T/625.7/Ch 53

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO PROFESIONAL

"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA"
TRAMO: Km. 10+00 - 15+00

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
CHICOMA CABANILLAS JAMES HUMBERTO

ASESORES:
Dra. Ing. ROSA HAYDEE LLIQUE MONDRAGÓN
Ing. ALEJANDRO CUBAS BECERRA

CAJAMARCA - PERÚ
2013

AGRADECIMIENTO:

- *A mis asesores: Ingeniero Alejandro Cubas Becerra, y la Doctora Ingeniera Rosa A. Llique Mondragón, por su desinteresada colaboración y su asistencia permanente para el desarrollo del presente Proyecto Profesional; al brindarme su tiempo y aportes basados en su bien lograda experiencia, lo que impulsa a seguir su digno ejemplo.*

- *A la Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil y a cada uno de los catedráticos que nos impartieron sus enseñanzas durante nuestro paso por esta Alma Mater.*

James Chicoma C.

DEDICATORIA:

A MIS QUERIDOS PADRES:

HUMBERTO CHICOMA Y CELINDA CABANILLAS, *a quienes amo con todo mi corazón porque representan la más grande manifestación del amor de Dios en mi vida. No estaría escalando otro peldaño en este camino de no ser por ellos.*

A MIS HERMANOS:

HENRY Y DIEGO, *quienes nunca me permitirán decir que estoy solo, grandes ejemplos en mi vida, grandes profesionales, y quienes sin imaginárselo son mis mejores amigos.*

JAMES H. CHICOMA C.

TÍTULO

"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 – 15+00

ÍNDICE GENERAL

Pág.

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN 1
1.2 OBJETIVOS 2
1.3 ANTECEDENTES 2
1.4 ALCANCES 3
1.5 CARACTERÍSTICAS LOCALES 3
1.6 ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO 5
1.7 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 7

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

2.1 ESTUDIO DEL TRAZO DEFINITIVO 8
2.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 8
2.3 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA 10
2.4 UBICACIÓN DEL EJE LONGITUDINAL Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA 20
2.5 ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS 23
2.6 DISEÑO DEL PAVIMENTO 32
2.7 ESTUDIO HIDROLÓGICO 38
2.8 DISEÑO DE OBRAS DE ARTE 42
2.9 SEÑALIZACIÓN 52
2.10 PROGRAMACIÓN DE OBRA 53
2.11 IMPACTO AMBIENTAL 54

CAPÍTULO III – RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

3.1 RECURSOS MATERIALES 57
3.2 RECURSOS HUMANOS 58

CAPÍTULO IV – METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

4.1. ESTUDIO DEL TRAZO DEFINITIVO 59
4.1.1 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA EN ESTUDIO 59
4.1.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 59
4.1.3 EVALUACIÓN DE LA VÍA EXISTENTE 59
4.1.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS TERMINALES Y DE CONTROL 61
4.1.5 SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA Y PARÁMETROS DE DISEÑO. 62
4.1.6 UBICACIÓN DEL EJE LONGITUDINAL Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA. 63

4.2 ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS 70
4.2.1 CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE CALICATAS....70
4.2.2 ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO....70
4.2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CARACTERIZACIÓN DE SUELOS....70

4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO. 77
4.3.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO....77
4.3.2 DISEÑO DE OBRAS DE ARTE. 91

4.4. DISEÑO DE AFIRMADO....104
4.4.1 INTRODUCCIÓN....104
4.4.2 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE (C.B.R) DEL SUELO DE CIMENTACIÓN. 104
4.4.3 ANÁLISIS DEL TRÁFICO. 104
4.4.4 ÍNDICE MEDIO DIARIO (IMD)....104
4.4.5 TASAS DE CRECIMIENTO (i) 104
4.4.6 PERIODO DE DISEÑO (n)....104
4.4.7 CALCULO DEL NÚMERO DE EJES SIMPLES EQUIVALENTES....104
4.4.8 CALCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO....106

4.5 SEÑALIZACIÓN....109
4.5.1 SEÑALES PREVENTIVAS. 109
4.5.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN O REGULADORAS. 109
4.5.3 SEÑALES INFORMATIVAS. 110
4.5.4 HITOS KILOMÉTRICOS. 110
4.5.5 DISPOSICIONES GENERALES....110

4.6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) 112
4.6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN GENERAL....112
4.6.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE....116
4.6.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS....118
4.6.4 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS....123
4.6.5 PROGRAMA DE CIERRE....125
4.6.6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL 126

CAPÍTULO V – RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA 134
5.2. SUELOS Y CANTERAS....134
5.3. CARACTERÍSTICAS DEL PAVIMENTO 135

5.4. OBRAS DE ARTE 135
5.5. SEÑALIZACION 135

CAPÍTULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.....136
6.2 RECOMENDACIONES.....136

ANEXOS

ANEXO A.1: ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....137
ANEXO A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....172
ANEXO A.3 : COSTOS Y PRESUPUESTOS.....208
ANEXO A.4: PROGRAMACIÓN DE OBRA.....295
ANEXO A.5: DOCUMENTOS VARIOS.....296
ANEXO A.6: PLANOS.....310

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Podemos decir que las carreteras, son la columna vertebral del desarrollo de un país, ya que es de gran importancia hacer notar que la economía gira alrededor de lo que se produce y de lo que se transporta. La calidad en el sistema de transporte hace competitivas a las regiones ya que tiene implícita la rapidez, bajo costo y la capacidad de transporte, impactando la vitalidad económica.

El caserío de La Zanja, en el distrito de Cupisnique Trinidad, no cuenta con un adecuado sistema de comunicación terrestre, dicha deficiencia hace muy difícil el transporte de la población, así como la explotación adecuada de sus principales actividades como son la agricultura y la ganadería. Dado el caso, el estudio del presente proyecto basado en seis capítulos, consiste en mejorar el alineamiento geométrico, la superficie de rodadura y la evacuación de las aguas pluviales de la vía, de tal manera que reúna las condiciones seguras del transporte.

La Comunidad Campesina de Cupisnique Trinidad en su afán de poder brindar a la ciudadanía un mejor sistema de comunicación, solicitó el apoyo de la Universidad Nacional de Cajamarca para que a través de los autores del presente estudio se desarrollara el proyecto **"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 – 15+00,** con la finalidad de hacer realidad en un futuro no muy lejano, para beneficiar las actividades ya mencionadas, con lo cual habría un desarrollo socio-económico integral de las comunidades a lo largo del tramo en estudio, mejorando el nivel de vida de la población.

En la actualidad el proyecto abarca 20.70 Km. que comprende desde el distrito de Cupisnique Trinidad hasta el caserío La Zanja.

El proyecto se ha disgregado en cuatro tramos, ***Primer Tramo***, este consta desde el km 00+00 hasta el km 05+00, el Segundo desde el km 05+00 hasta el km 10+00, el tercero desde el km 10+00 hasta el km 15+00 y el cuarto desde el km 15+00 hasta el km 20+070.

1.2 OBJETIVOS

Generales

a. Elaborar el Estudio del Proyecto denominado: Mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Cupisnique Trinidad - La zanja. Tramo: Km 10 +00 – 15 +00.

Específicos

a. Mejorar el diseño geométrico de la vía según el Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, complementado con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001.
b. Diseñar el espesor del afirmado.
c. Diseñar el sistema de drenaje de la carretera.
d. Identificar y evaluar el impacto ambiental del mejoramiento de la carretera y proponer las medidas de mitigación, control y seguimiento en sus etapas de construcción, operación y cierre.
e. Determinar los costos y el tiempo de ejecución para la realización de este estudio.

1.3 ANTECEDENTES

El presente proyecto se origina por la necesidad que tienen los pobladores de La Zanja, por acceder a una vía que les permita comunicarse con seguridad y facilidad. Necesidad que la comunidad campesina de Trinidad quiere dar solución pidiendo el apoyo técnico al decanato de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, porque considera a este proyecto prioritario para la zona de su jurisdicción.

En la actualidad existe una trocha carrozable insegura e incómoda para el tránsito vehicular, debido al escaso ancho de la superficie de rodadura, lo que obliga a los conductores retroceder hasta encontrar un espacio suficiente donde pueda pasar uno de ellos; ocasionando demoras y accidentes. Esta situación se agrava debido a que la superficie de rodadura como consecuencia de las precipitaciones se encuentra seriamente deteriorada, lo cual dificulta que las comunidades se comuniquen entre sí, razón por la cual se encuentran subdesarrolladas y en el olvido.

Actualmente el caserío de La Zanja, no cuenta con un proyecto específico de mejoramiento de la carretera Cupisnique Trinidad – La Zanja, por lo que las autoridades buscan el apoyo de la Universidad Nacional de Cajamarca a través de la Facultad de Ingeniería en su

Escuela académico profesional de Ingeniería Civil, para desarrollar el presente proyecto que más adelante permitirá elaborar el expediente técnico y buscar el financiamiento necesario.

1.4 ALCANCES

El presente proyecto tiene como alcance principal unir al caserío La Zanja con el distrito de Cupisnique Trinidad, existiendo una longitud de 20 + 070 Km. Con la elaboración de este proyecto se beneficiará directamente al caserío e indirectamente a todo el distrito de Trinidad, porque esta carretera facilitaría el acceso de los pobladores de este caserío con el distrito.

1.5 CARACTERÍSTICAS LOCALES

1.5.1 UBICACIÓN

A. UBICACIÓN POLÍTICA.

País	:	Perú.
Departamento	:	Cajamarca.
Provincia	:	Contumaza.
Distrito	:	Cupisnique Trinidad.

B. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Coordenadas U.T.M. (WGS – 84).

El Proyecto se encuentra en la Zona 17 S.

- ✓ **TRAMO: KM 10 + 00 – 15 + 00**

Punto inicial:

Lugar: La Quina Quina.

Coordenadas: Este = 714014.409
Norte = 9186615.165
Cota = 1582.91

Punto final:

Lugar: La Pampa.

Coordenadas: Este = 712383.783
Norte = 9187366.017
Cota = 1952.50

1.5.2 LÍMITES

El distrito de Cupisnique Trinidad limita con las siguientes localidades.

Este : El distrito de Catán.
Norte : El distrito de Yonán-Tembladera.
Oeste : Departamento de La Libertad.
Sur : El distrito de San Benito.

1.5.3 EXTENSIÓN

El tramo en estudio tiene una extensión de 5 000.00 m.

1.5.4 TOPOGRAFÍA

La topografía del terreno es montañosa, accidentada y ondulada.

1.5.5 ALTITUD

El proyecto se encuentra entre las altitudes de 1500 m.s.n.m. y los 1950 m.s.n.m.

1.5.6 HIDROGRAFÍA

La cuenca hidrográfica de la zona está constituida en la parte alta por torrentes discurriendo por quebradas, las que integran parte de la cuenca del Río JEQUETEPEQUE.

1.5.7 TEMPERATURA

El clima de la zona es templado y frígido, con una temperatura promedio anual de 13.8 °C y una máxima promedio anual de 21.4°C y una mínima promedio anual de 5°C (según SENAMHI - Cajamarca).

1.5.8 PLUVIOSIDAD

La precipitación promedio es de 550 mm por año según SENAMHI, las mayores precipitaciones se dan en época de lluvias (Diciembre – Abril), con mayor intensidad en los meses de Febrero y Marzo.

1.5.9 ECOLOGÍA

Su territorio esta comprendido en el piso ecológico: Yunga (500 a 2,500 m.s.n.m.). Formando una superficie ondulada – accidentada, con pendientes elevadas mayores a 25%.

1.6 ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO

1.6.1 POBLACIÓN

CUADRO 1.1 **POBLACIÓN**

	Dpto. Cajamarca Prov. Contumaza Dist. Cupisnique		
Categorías	**Casos**	**%**	**Acumulado %**
Hombre	820	52.36	52.36
Mujer	746	47.64	100.00
Total	1,566	100.00	100.00

FUENTE: INEI.

De acuerdo a datos de conteo realizado para el presente proyecto, la población favorecida directamente es de 315 familias, que hacen un total de 1566 personas aproximadamente.

1.6.2 PRODUCCIÓN Y EMPLEO

Se dedican a la actividad agropecuaria, la zona es eminentemente productora de: maíz, papa, arveja y otros frutales, asimismo se cría ganado vacuno, durante todo el año. La producción se comercializa en los pueblos de la costa.

CUADRO 1.2 **PRODUCCIÓN Y EMPLEO**

Actividades en que se ocupan
Agricultura, Ganadería, Caza
Explotación de Minas y Canteras

FUENTE: INEI.

TECNOLOGÍA

La tecnología usada en la agricultura, como única actividad principal rural, vendría a ser la tradicional. Limitando esto a la producción industrial, la cual sólo le permite al poblador una producción para autoconsumo.

AGRICULTURA Y GANADERÍA

La agricultura y la ganadería constituyen las actividades más importantes del distrito de Trinidad. Destaca la producción de maíz (amiláceo y amarillo duro), trigo, papa, arveja y cebada.

La población pecuaria en el distrito está constituida por ganado vacuno, ovino, porcino, caprino y ganado lechero.

Además de la extracción forestal mínima realizada por los campesinos con fines de autoconsumo de leña, madera y palos.

1.6.3 SALUD Y VIVIENDA

En la zona de estudio, el servicio de electricidad es carente en los hogares, el abastecimiento de agua a través de un sistema de agua potable, la eliminación de excretas se realiza principalmente en pozo ciego o negro, el material predominante de las viviendas es adobe, y en cuanto al material predominante en el piso de las viviendas del área rural es de tierra.

El único puesto de salud existente está ubicado en el distrito de Trinidad.

El Distrito de Cupisnique Trinidad cuenta con 8 caseríos, los cuales son:

CUADRO 1.3 **CASERÍOS**

Nombre
Santa Catalina
GRANERO FORTUNA
EL VENTARRON
SAN LORENZO
LA QUESERA
JUQUE
LOS CORRALES
LA ZANJA

1.6.4 EDUCACIÓN

EL distrito de Cupisnique Cuenta con Centros Educativos en los tres niveles (Inicial, primario y Secundario).

El caserío de LA ZANJA, cuenta con CE PRIMARIO.

1.6.5 TRANSPORTE

Actualmente por la vía Trinidad – La Zanja, transitan pocos vehículos menores.

1.6.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO SOCIO – ECONÓMICO

Del estudio socioeconómico realizado observamos que la base del desarrollo de esta zona es la agricultura y ganadería por lo que el vehículo de diseño considerado para el presente estudio es el C2, de 2.59 m de ancho, 9.1 m de largo, 6.1 m de longitud entre ejes y 4.10 m de alto; con un peso bruto de 18 toneladas.

1.7 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

EL ***"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00,*** se justifica porque contribuirá al mayor flujo comercial, facilidad de salida de productos y al desarrollo turístico; por ende beneficiará en forma económica y social a las comunidades de la zona.

Se considera la necesidad de los pobladores de tener una vía rápida y segura, para trasladar su producción y bienes de estos lugares hacia un mejor mercado en otras comunidades, facilitando de esta manera el intercambio comercial e impulsando el desarrollo de dichos pueblos.

1.7.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Es necesario mejorar las condiciones actuales de la vía, de tal forma que cumpla técnicamente para así garantizar un tráfico cómodo y seguro.

1.7.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Cuando se habla de justificación económica se disgrega en un esquema donde se analizan pautas como la capacidad de la vía, tiempo de recorrido, costo de construcción, costo de mantenimiento de la vía en relación con los beneficios que cuantifican la rentabilidad, productividad y función social.

Si hablamos de la tasa de interés de retorno es de 18.19%, en lo cual el beneficio/costo es de 1.33, con lo cual diremos que en el periodo de 10 años esta carretera es rentable.

1.7.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El Mejoramiento De La Carretera Cupisnique Trinidad – La Zanja elevará el nivel socio económico y cultural de los habitantes que se relacionan con dicha vía. Permitirá también generar puesto de trabajo directo tanto en la etapa constructiva como también en la etapa misma de la operación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ESTUDIO DEL TRAZO DEFINITIVO.

2.1.1 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA EN ESTUDIO.

El reconocimiento es un examen general de la zona, la cual nos ayuda a descubrir las características sobresalientes de la región.

El reconocimiento culmina con la toma de información de la localización y topografía del proyecto, esto es muy importante debido a que esta información influye en el diseño de los distintos elementos del proyecto. (Céspedes, J. 2001)

2.1.2 EVALUACIÓN DE LA VÍA EXISTENTE.

Se refiere al estudio de las características de la vía existente, como son: longitud de la ruta existente, pendientes, radios de curvatura, ancho de la faja de rodadura; para luego determinar qué es lo que se va a mejorar, para brindar mayor confort y seguridad a los usuarios de la vía. (Céspedes, J. 2001)

2.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

2.2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El levantamiento topográfico muestra las distancias horizontales y las diferentes cotas o elevaciones de los elementos representados en el plano mediante curvas de nivel, a escalas convenientes para la interpretación del plano y para la adecuada representación del camino y de las diversas estructuras que lo componen. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005).

El levantamiento topográfico se realizó en grupo desde el km 00+00, iniciando con gps para la primera estación, obteniendo las coordenadas y cotas de inicio para el tramo en estudio km 10+0 – 15+00.

Para los cambios de estación se utilizó el método de estación libre, el cual consiste en referenciar tres puntos conocidos, para luego observar los mismos y quedar estacionados con mayor precisión.

CUADRO 2.1 **SELECCIÓN DE LA EQUIDISTANCIA PARA CURVAS DE NIVEL**

ESCALA DEL PLANO	TIPO DE TOPOGRAFÍA	EQUIDISTANCIA (m)
Grande (1/1 000 o menor)	Llana	0.10 , 0.25
	Ondulada	0.25 , 0.50
	Accidentada	0.50 , 1.00
Mediana (1/1 000 a 1/10 000)	Llana	0.25 , 0.50 , 1.00
	Ondulada	0.50 , 1.00 , 2.00
	Accidentada	2.00 , 5.00
Pequeña (1/10 000 o mayor)	Llana	0.50 , 1.00 , 2.00
	Ondulada	2.00 , 5.00
	Accidentada	5.00 , 10.00 , 20.00
	Montañosa	10.00 , 20.00 , 50.00

FUENTE: (Félix E. García Gálvez. 2002)

2.2.2 DERECHO DE VÍA O FAJA DE DOMINIO.

2.2.2.1 NATURALEZA DEL DERECHO DE VÍA.

El derecho de vía es la franja de terreno de dominio público definida a lo largo y a ambos lados del eje de la vía, por la autoridad competente. En el derecho de la vía se ubican las calzadas de circulación vehicular, las bermas, las estructuras complementarias de las vías, las zonas de seguridad para los usuarios de las vías, las áreas necesarias para las intersecciones viales, estacionamientos vehiculares en las vías públicas, las estructuras de drenaje y de estabilización de la plataforma del camino y de los taludes del camino, la señalización vial del tránsito, los paraderos de transporte público, las áreas que permiten tener distancias de visibilidad segura para la circulación de las personas y vehículos, etc; y todo lo necesario, para que la vía incorpore áreas para el tratamiento ambiental paisajista cuando sea necesario. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

2.2.2.2 DIMENSIONAMIENTO DEL ANCHO MÍNIMO DEL DERECHO DE VÍA PARA CAMINOS NO PAVIMENTADOS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNISTO.

El ancho mínimo debe considerar la Clasificación Funcional del Camino, en concordancia con las especificaciones establecidas por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001 del MTC del Perú, que fijan las siguientes dimensiones:

CUADRO 2.2 **ANCHO DEL DERECHO DE VÍA PARA CBVT**

Descripción	Ancho mínimo absoluto *
Rutas Nacionales (RN) del Sistema Nacional de Carreteras	15 m
Carreteras Departamentales (CD)	15 m
Caminos Troncales Vecinales	15 m
Caminos Rurales Alimentadores	15 m

* 7.50 m a cada lado del eje
FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

2.2.2.3 FAJA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA.

A cada lado del Derecho de Vía habrá una faja de Propiedad Restringida. La restricción se refiere a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad o la visibilidad y que dificulten ensanches futuros del camino. La Norma DG-2001, fija esta zona restringida para Carreteras de 3ra. Clase en diez (10) metros a cada lado del Derecho de Vía. De modo similar para los caminos de bajo volumen de tránsito el ancho de la zona restringida será de 10 m. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

2.3 DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA.

A. SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA:

- **SEGÚN SU TRANSITABILIDAD:**
  - **Carreteras Pavimentadas:** Son aquellas que sobre la subrasante se ha construido totalmente el pavimento.
  - **Carreteras Afirmadas:** Son aquellas cuando sobre la subrasante se ha colocado una o varias capas de material granular y es transitable en todo el tiempo.
  - **Carretera sin afirmar:** Son aquellas cuando se ha construido la sección del proyecto hasta el nivel de subrasante y su transitabilidad se limita solo a épocas secas.

(Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, D.G.2001)

- **SEGÚN SU JURISDICCIÓN:**
  - **Sistema Nacional:** Que corresponde a la red de carreteras de interés nacional y que une los puntos principales de la nación con sus puertos y fronteras.
  - **Sistema Departamental:** Compuesto por aquellas carreteras que constituyen la red vial circunscrita a la zona de un departamento.
  - **Sistema Vecinal:** Conformado por aquellas carreteras de carácter local y que unen las aldeas y pequeñas poblaciones entre sí.

(Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, D.G.2001)

- **SEGÚN SU SERVICIO:**
  - **Carreteras Duales:** Para índice medio diario (IMD) mayor a 4000 veh/día. Consiste en carreteras de calzadas separadas, para dos o más carriles de tránsito cada una. Están comprendidas las Vías Expresas (rurales y urbanas) y las Autopistas.
  - **Carreteras 1ra Clase:** Para IMD comprendido entre 2000 y 4000 veh/día.
  - **Carreteras 2da Clase: Para** IMD comprendido entre 400 y 2000 veh/día.
  - **Carreteras 3ra Clase: Para** IMD menor a 400 veh/día.
  - **Trochas Carrozables:** IMD no específico, constituyen una clasificación aparte. Pudiéndose definir como aquellos caminos a los que les faltan requisitos; para poder ser clasificadas en 3ª Clase: generalmente se presentan durante períodos correspondientes a la construcción por etapas.

(Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, D.G.2001)

- **SEGÚN SUS CONDICIONES OROGRÁFICAS:**
  - **CARRETERAS TIPO 1**

Permite a los vehículos pesados mantener aproximadamente la misma velocidad que la de los vehículos ligeros. La inclinación transversal del terreno, normal al eje de la vía, es menor o igual a 10%.

  - **CARRETERAS TIPO 2**

Es la combinación de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir sus velocidades significativamente por debajo de las de los vehículos de pasajeros, sin ocasionar el que aquellos operen a velocidades sostenidas en rampa por un intervalo de tiempo largo. La inclinación transversal del terreno, normal al eje de la vía, varía entre 10 y 50%.

❖ **CARRETERAS TIPO 3**

Es la combinación de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a reducir a velocidad sostenida en rampa durante distancias considerables o a intervalos frecuentes. La inclinación transversal del terreno, normal al eje de la vía, varía entre 50 y 100%.

❖ **CARRETERAS TIPO 4**

Es la combinación de alineamiento horizontal y vertical que obliga a los vehículos pesados a operar a menores velocidades sostenidas en rampa que aquellas a las que operan en terreno montañoso, para distancias significativas o a intervalos muy frecuentes. La inclinación transversal del terreno, normal al eje de la vía, es mayor de 100%.

(Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, D.G.2001)

CUADRO 2.3 **RELACION ENTRE CLASIFICACIONES DE LA RED VIAL CON LA VELOCIDAD DE DISEÑO.**

CLASIFICACIÓN	SUPERIOR								PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				TERCERA CLASE			
TRAFICO VEH/DIA (1)	> 4000								4000 - 2001				2000-400				< 400			
CARACTERÍSTICAS	AP (2)				MC				DC				DC				DC			
OROGRAFÍA TIPO VELOCIDAD DE DISEÑO:	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
30 KPH																				
40 KPH																				
50 KPH																				
60 KPH																				
70 KPH																				
80 KPH																				
90 KPH																				
100 KPH																				
110 KPH																				
120 KPH																				
130 KPH																				
140 KPH																				
150 KPH																				

AP : Autopista
MC : Carretera Multicarril O Dual (Dos calzadas)
MD : Carretera de Dos Carriles

NOTA 1: En zona tipo 3 y/o 4, donde exista espacio suficiente y se justifique por demanda la construcción de una autopista, puede realizarse con calzadas a diferente nivel asegurándose que ambas calzadas tengan las características de dicha clasificación.

NOTA 2: En caso de que una vía clasifique como carretera de la 1ra. Clase y a pesar de ello se desee diseñar una vía multicarril, las características de ésta se deberán adecuar al orden superior inmediato. Igualmente si es una vía dual y se desea diseñar una autopista, se deberán utilizar los requerimientos mínimos del orden superior inmediato.

NOTA 3: Los casos no contemplados en la presente clasificación, serán justificados de acuerdo con lo que disponga el MTC y sus características serán definidas por dicha entidad.

B. PARÁMETROS DE DISEÑO:

a) VELOCIDAD DIRECTRIZ (V): La selección de la velocidad de diseño será una consecuencia de un análisis técnico-económico de alternativas de trazado, que deberán tener en cuenta la orografía del territorio. En territorios planos el trazado puede aceptar altas velocidades a bajo costo de construcción; pero en territorios muy accidentados será muy costoso mantener una velocidad alta de diseño, porque habría que realizar obras muy costosas para mantener un trazo seguro. Lo que solo podría justificarse si los volúmenes de la demanda de tránsito fueran muy altos.

En el particular caso de este Manual destinado al diseño de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, es natural en consecuencia, que el diseño se adapte en lo posible a las inflexiones del territorio y particularmente la velocidad de diseño deberá ser bastante baja cuando se trate de sectores o tramos de orografía más accidentada. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

b) RADIOS DE DISEÑO: El mínimo radio de curvatura es un valor límite que esta dado en función del valor máximo del peralte y el factor máximo de fricción seleccionados para una velocidad directriz. El valor del radio mínimo puede ser calculado por la expresión:

$$R_{min} = V^2/127\ (0.01\ e_{max} + f_{max}) \qquad \text{... (EC. – 01)}$$

Donde:

R_{min} = Radio Mínimo en metros.

V = Velocidad de Diseño en Km./h.

e_{max} = Peralte máximo de la curva en valor decimal.

f_{max} = Factor máximo de fricción.

CUADRO 2.4 **FRICCIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN CURVAS**

Velocidad Directriz (Km/h)	f
20	0.18
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15
70	0.14
80	0.14

FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito - Cuadro 3.2.6.1.A. 2005)

c) **CALZADA:** El Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito estipula un ancho mínimo de 3.50 m. de calzada; pero es preferible dotarle de un mayor ancho, siempre que la topografía del terreno lo permita.

d) **BERMAS:** A cada lado de la calzada se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50 m. Este ancho deberá permanecer libre de todo obstáculo incluyendo señales y guardavías. Cuando se coloque guardavías se construirá un sobre ancho mínimo de 0.50 m.

En los tramos en tangentes las bermas tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma.

La berma situada en el lado inferior del peralte seguirá la inclinación de este cuando su valor sea superior a 4%. En caso contrario la inclinación de la berma será igual al 4%.

La berma situada en la parte superior del peralte tendrá en lo posible una inclinación en sentido contrario al peralte igual a 4%, de modo que escurra hacia la cuneta. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

e) **PLAZOLETAS:** En carreteras de un solo carril con dos sentidos de tránsito, se construirán ensanches en la plataforma, cada 500 m. como mínimo, para que puedan cruzarse los vehículos opuestos, o adelantar los del mismo sentido.

Plazoletas de dimensiones mínimas de 3.00 x 30.00 m. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

f) **PENDIENTES.** La pendiente es la relación en porcentaje del desnivel entre dos puntos y su distancia horizontal.

En los tramos en corte se evitará preferiblemente el empleo de pendientes menores a 0.5%. Podrá hacerse uso de rasantes horizontales en los casos en que las cunetas adyacentes puedan ser dotadas de la pendiente necesaria para garantizar el drenaje y la calzada cuente con un bombeo igual o superior a 2%.

En tramos carreteros con altitudes superiores a los 3,000 msnm, los valores máximos del Cuadro 2.5 para terreno montañoso o terreno escarpados se reducirán en 1%. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005).

CUADRO 2.5 **PENDIENTES MÁXIMAS NORMALES.**

OROGRAFÍA TIPO	Terreno Plano	Terreno Ondulado	Terreno Montañoso	Terreno Escarpado
VELOCIDAD DE DISEÑO:				
20	8	9	10	12
30	8	9	10	12
40	8	9	10	10
50	8	8	8	8
60	8	8	8	8
70	7	7	7	7
80	7	7	7	7

FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito Cuadro 3.3.3a. 2005)

Pendiente media. Es el promedio de la pendiente de una carretera para tramos de longitud considerada. Y está determinada por la formula:

$$I_m = (\Delta h \text{ acumulada} / \text{Longitud acumulada}) \times 100 \quad \ldots (EC. - 02)$$

g) CUNETAS.

CUADRO 2.6 **DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS CUNETAS**

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito – Cuadro 4.1.3a. 2005)

h) BOMBEO. Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte. En los caminos de bajo volumen de tránsito con IMDA inferior a 200 veh/día se puede sustituir el bombeo por una inclinación transversal de la superficie de rodadura de 2.5% á 3% hacia uno de los lados de la calzada. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

I) PERALTES. Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo, con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, las curvas horizontales deben ser peraltadas.

El peralte máximo tendrá como valor máximo normal 8% y como valor excepcional 10%. En carreteras afirmadas bien drenadas en casos extremos

podría justificarse un peralte máximo alrededor de 12%. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

CUADRO 2.7 **RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS**

Velocidad Directriz (km/h)	PERALTE MÁXIMO e(%)	Valor Límite de fricción f_{max}	Calculado Radio mínimo (m)	Redondeo Radio mínimo (m)
20	4.0	0.18	14.3	
30	4.0	0.17	33.7	15
40	4.0	0.17	60.0	35
50	4.0	0.16	98.4	60
60	4.0	0.15	149.1	100 150
70	4.0	0.14	214.2	215 280
80	4.0	0.14	279.8	
20	6.0	0.18	13.1	15
30	6.0	0.17	30.8	30
40	6.0	0.17	54.7	55
50	6.0	0.16	89.4	90
60	6.0	0.15	134.9	135
70	6.0	0.14	192.8	195
80	6.0	0.14	251.8	250
20	8.0	0.18	12.1	10
30	8.0	0.17	28.3	30
40	8.0	0.17	50.4	50
50	8.0	0.16	82.0	80
60	8.0	0.15	123.2	125 175
70	8.0	0.14	175.3	230
80	8.0	0.14	228.9	
20	10.0	0.18	11.2	10
30	10.0	0.17	26.2	25
40	10.0	0.17	46.6	45
50	10.0	0.16	75.7	75
60	10.0	0.15	113.3	115
70	10.0	0.14	160.7	160
80	10.0	0.14	209.9	210
20	12.0	0.18	10.5	10
30	12.0	0.17	24.4	25
40	12.0	0.17	43.4	45
50	12.0	0.16	70.3	70
60	12.0	0.15	104.9	105
70	12.0	0.14	148.3	150
80	12.0	0.14	193.7	195

FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito - Cuadro 3.2.6. 1b. 2005)

LONGITUD DE TRANSICIÓN. La variación de la inclinación de la sección transversal desde la sección con bombeo normal en el tramo recto hasta la sección con el peralte pleno, se desarrolla en una longitud de vía denominada transición. La longitud de transición del bombeo en aquella en la que gradualmente se desvanece el bombeo adverso. Se denomina Longitud de Transición de Peralte a aquella longitud en la que la inclinación de la sección gradualmente varía desde el punto en que se ha desvanecido totalmente el bombeo adverso hasta que la inclinación corresponde a la del peralte. (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

La variación del peralte a lo largo de su desarrollo deberá obtenerse sin sobrepasar los siguientes incrementos de la pendiente del borde del pavimento:

0.5 % cuando el peralte es < 6%

0.7 % cuando el peralte es > 6%

Las fórmulas para calcular la longitud mínima para la rampa del peralte, son:

Longitud por Bombeo: $Lb = (b * A/2) / (0.5 \text{ ó } 0.7)$

Longitud por Peralte: $Le = (e * A/2) / (0.5 \text{ ó } 0.7)$

Luego la longitud de rampa es:

$$Lre = Lb + Le$$

$$Lre = \frac{A / 2 * (e + b)}{0.5 \text{ ó } 0.7} \quad \ldots\ldots \quad (EC. - 03)$$

Donde:

Lre: Longitud de rampa de peralte (m).
A : Ancho de faja de rodadura (m).
e : Peralte de la faja de rodadura (%).
b : Bombeo de la faja de rodadura (%).

CUADRO 2.8 **LONGITUDES MÍNIMAS DE TRANSICIÓN DE BOMBEO Y TRANSICIÓN DE PERALTE**

Velocidad Directriz (km/h)	Valor del Peralte						Transición de Bombeo
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud de Transición de Peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	57	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	32	43	54	65	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	66	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14

FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito - Cuadro 3.2.6. 1c. 2005)

j) SOBREANCHO. La fórmula de cálculo está dada por las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras; propuesta por VOSHELL y recomendada por la AASHTO:

$$Sa = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \quad \text{... (EC. - 04)}$$

Donde:
n: número de carriles
R: radio de la curva (m)
L: distancia entre el eje delantero y el eje posterior de vehículo (m)
V: velocidad directriz (Km. /h.)

k) TALUDES. El Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito en sus Cuadros 5.2.1 (para taludes de corte) y 5.2.2 (para taludes de relleno), valores que se adoptarán de acuerdo al tipo de suelo.

CUADRO 2.9 **TALUDES DE CORTE**

TALUDES DE CORTE			
CLASE DE TERRENO	TALUD (V : H)		
	H < 5.00	5 < H < 10	H > 10
Roca Fija	10 : 1	(*)	(*)
Roca Suelta	6 : 1 - 4 : 1	(*)	(*)
Conglomerados Cementados	4 : 1	(*)	(*)
Suelos Consolidados Compactos	4 : 1	(*)	(*)
Conglomerados Comunes	3 : 1	(*)	(*)
Tierra Compacta	2 : 1 - 1 : 1	(*)	(*)
Tierra Suelta	1 : 1	(*)	(*)
Arenas Sueltas	1 : 2	(*)	(*)
Zonas blandas con abundante arcillas o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 3	(*)	(*)

(*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad
FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito - Cuadro 5.2.1. 2005)

CUADRO 2.10 **TALUDES DE RELLENO**

TALUDES DE RELLENO			
MATERIALES	TALUD (V : H)		
	H < 5	5 < H < 10	H >10
Enrocado	1 : 1	(*)	(*)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(*)
Arena Compactada	1 : 2	(*)	(*)

(*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad
FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito - Cuadro 5.2.2. 2005)

2.4 UBICACIÓN DEL EJE LONGITUDINAL Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA.

A. CURVAS HORIZONTALES.

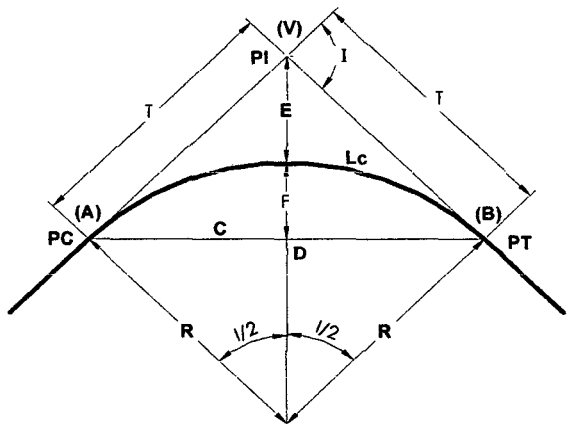


Gráfico 2.1
ELEMENTOS DE UNA CURVA SIMPLE

Las fórmulas para el cálculo de los elementos de curva son:

CUADRO 2.11

ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES SIMPLES.

Elemento	Símbolo	Fórmula
Tangente	T	$T = R \tan (I/2)$
Longitud de curva	Lc	$Lc = \pi R I / 180°$
Cuerda	C	$C = 2 R \operatorname{Sen} (I/2)$
Externa	E	$E = R [\operatorname{Sec} (I/2) - 1]$
Flecha	F	$F = R [1 - \cos (I/2)]$

FUENTE: (Céspedes, J. 2001)

B. PERFIL LONGITUDINAL. Viene a ser el eje de simetría de la sección transversal de la planta formada a nivel de la subrasante existente.

C. SUB RASANTE: Es la línea de intersección del plano vertical que pasa por el eje de la carretera con el plano que pasa por la plataforma que se proyecta.

D. RASANTE: Viene a ser la superficie que queda una vez que se ha concluido con el pavimento.

E. AFIRMADO: Capa de material seleccionado que se ubica sobre la subrasante, con el objeto de servir de capa de rodadura.

F. CURVAS VERTICALES: De acuerdo con el Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1%, para carreteras pavimentadas y mayor a 2% para las afirmadas. Y estas pueden ser:

- *Por su forma:* Convexas y Cóncavas.
- *Por la longitud de sus ramas:* Simétricas y Asimétricas.

CURVA CONVEXA SIMÉTRICA

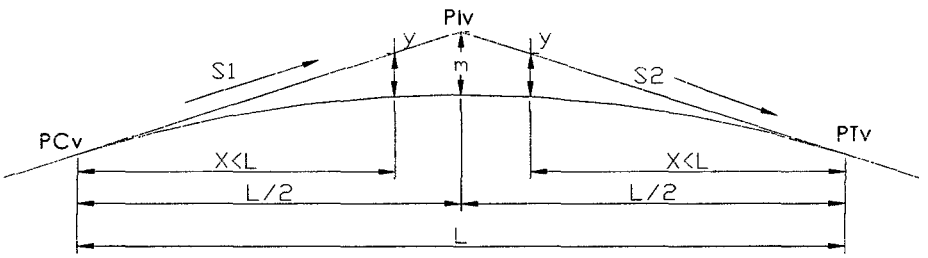


Gráfico 2.2

CURVA CÓNCAVA SIMÉTRICA

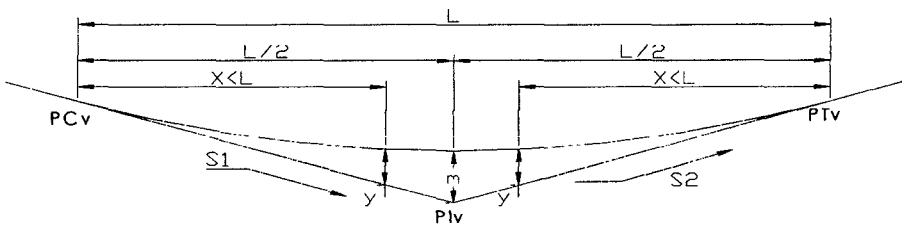


Gráfico 2.3

FUENTE: (Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. 2005)

F.1 Cálculo de las curvas verticales.

Para calcular las curvas verticales se sigue el siguiente procedimiento:

- Determinar la necesidad de curvas verticales.
- Precisar el tipo de curva vertical a utilizar.
- Calcular la longitud de la curva vertical.
- Se corrigen las cotas de la sub rasante.

(Céspedes, J. 2001)

F.2 Longitud de las curvas verticales.

➢ ***Curvas verticales convexas.***

- *Cuando se desea contar con distancia de visibilidad de parada:*

Para Dp > L $\quad L = 2Dp - \frac{444}{A}$ ... *(EC. – 05)*

Para Dp < L $\quad L = \frac{Dp^2 A}{444}$ ... *(EC. – 06)*

- *Cuando se desea obtener visibilidad de sobrepaso:*

Para Ds > L $\quad L = 2Ds - \frac{1100}{A}$ ... *(EC. – 07)*

Para Ds < L $\quad L = \frac{Ds^2 A}{1100}$ ... *(EC. – 08)*

Donde:

Ds = Distancia de visibilidad de sobrepaso, m.

Dp = Distancia de visibilidad de parada, m.

V = Velocidad Directriz, Km/h.

A = Diferencia algebraica de pendiente, %.

(Céspedes, J. 2001)

➢ **Curvas verticales cóncavas (simétricas y asimétricas).**

Para calcular la longitud de este tipo de curvas se lo hace con la lámina 5.5.3.4. de las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras.

(Céspedes, J. 2001)

F.3 Cálculo de las ordenadas de las curvas verticales.

$$m = \frac{LA}{800} \qquad y = \frac{X^2 A}{200L} \qquad \text{... (EC. – 09)}$$

Donde:

m = Ordenada máxima en m.

L = Longitud de la curva vertical, m.

A = cambio de pendiente en porcentaje.

Y = ordenada a una distancia X

X = Distancia parcial medida desde el PCV.

(Céspedes, J. 2001)

2.5 ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS.

2.5.1 GENERALIDADES:

Las obras de Ingeniería Civil están íntimamente ligadas con los suelos; ya sea para emplearlos como terreno de fundación y/o como material de construcción; y como sabemos, estos suelos están distribuidos en estratos verticales y horizontales con propiedades muy singulares que hacen variar las cualidades de dicho suelo y por consiguiente los hacen buenos o malos para el uso que se les pretenda dar. (Wihem, 1996).

2.5.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.

A. ENSAYOS GENERALES. Nos permiten determinar las principales características de los suelos, para poder clasificarlos e identificarlos adecuadamente. Son lo siguientes:

a. CONTENIDO DE HUMEDAD.

El contenido de humedad en una masa de suelo es la cantidad de agua presente en dicha masa en términos de su peso en seco.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$W(\%) = \frac{Ph - Ps}{Ps} * 100 \qquad \text{....(EC. – 12)}$$

Donde: $Pw = Ph - Ps$;

$$W(\%) = \frac{Pw}{Ps} * 100 \qquad \text{....(EC. – 13)}$$

Donde:

Ph : Peso del suelo húmedo. (gr.)

Ps : Peso del suelo seco. (gr.)

Pw : Peso del agua contenida en la muestra de suelo (gr.)

b. PESO ESPECÍFICO.

El peso específico de un suelo se define como la relación en peso, en el aire, de las partículas sólidas y el peso en el agua destilada, considerando un mismo volumen y una misma temperatura.

$$G = \frac{100}{\frac{\%Pasante\,del\,N°4}{Gs} + \frac{\%Retenido\,en\,el\,N°4}{Ga}} \quad \text{.... (EC. – 14)}$$

- Para partículas menores a la malla N° 200 (MTC E 113 - 2000 basado en las Normas ASTM-D-854 y AASHTO-T-100), comprende a los Limos y Arcillas, se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Gs = \frac{Wo}{Wo + W_2 - W_1} \quad \text{..... (EC. – 15)}$$

Donde:

W2: Peso del picnómetro (gr).

Wo: Peso del suelo seco (gr).

W1: Peso del picnómetro + agua + suelo (gr).

- Para partículas mayores 4.75 mm (Tamiz N° 4) (MTC E 206 - 2000, basado en las Normas ASTM-C-127 y AASHTO-T-85). Comprende a las Gravas.

$$Ga = \frac{A}{A - C} \quad \text{..... (EC. – 16)}$$

Donde:

A: Peso en el aire de la muestra seca en gramos.

C: Peso sumergido en agua de la muestra saturada, en gramos.

c. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

Llamado también Análisis Mecánico y consistente en la determinación de la distribución de las partículas de un suelo en cuanto a su tamaño, pudiendo obtener así los porcentajes de piedra, grava, arena, limos y arcilla. Este análisis se hace por un proceso de tamizado (análisis con tamices) en suelos de grano grueso, y por un proceso de sedimentación en agua (análisis granulométrico por vía húmeda) en suelos de grano fino.

Como una medida simple de la uniformidad de un suelo, se tiene el coeficiente de uniformidad (Cu).

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad \text{..... (EC. – 17)}$$

Donde:

D60 : Tamaño tal, que el 60% en peso del suelo sea igual o menor.

D10 : Llamado diámetro efectivo, es tamaño tal que sea igual o mayor que el 10%, en peso, del suelo.

Adicionalmente para definir la gradación, se define el coeficiente de curvatura del suelo con la expresión:

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})} \quad \text{..... (EC. – 18)}$$

El coeficiente de curvatura tiene un valor entre 1 y 3 en suelos bien gradados.

d. LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO (LL): El contenido de humedad correspondiente a 25 golpes representa el LIMITE LIQUIDO del suelo en estudio.

LÍMITE PLÁSTICO (LP): Es el contenido de humedad del material, en el límite inferior de su estado plástico.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):

$$IP = LL - LP \quad \text{..... (EC. – 19)}$$

El Reglamento Nacional de edificaciones recomienda lo siguiente:

IP < 20 corresponde generalmente a limos.

IP > 20 corresponde generalmente a arcillas.

CUADRO N° 2.12 **CARACTERÍSTICAS DE SUELOS SEGÚN SUS ÍNDICES DE PLASTICIDAD**

IP	CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE SUELOS	COHESIVIDAD
0	No plástico	Arenoso	No cohesivo
< 7	Baja plasticidad	Limoso	Parcialmente cohesivo
7 - 17	Plasticidad media	Arcillo– limoso	Cohesivo
> 17	Altamente plástico	Arcilla	Cohesivo

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones

B. ENSAYOS DE CONTROL O INSPECCIÓN. Se efectúan para asegurar una buena compactación y los resultados son de mucha utilidad para evaluar la resistencia del suelo, dentro de estos se tiene: (Rodríguez y Castillo, 1973).

a. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO: HUMEDAD ÓPTIMA Y DENSIDAD MÁXIMA.

Se entiende por compactación todo proceso que aumenta el peso volumétrico de un suelo. En general es conveniente compactar un suelo para incrementar su resistencia al esfuerzo cortante, reducir su compresibilidad y hacerlo más impermeable.

FUENTE: *Montejo, F. 2001.*

$$Ds = \frac{Dh}{(100 + W\%)} * 100 \quad \text{..... (EC. – 20)}$$

Donde:

Ds: Densidad seca.

Dh: Densidad húmeda.

W%: Contenido de humedad.

C. ENSAYOS DE RESISTENCIA.

a. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

El índice de CBR es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad cuidadosamente controladas.

$$C.B.R. = \frac{C\,\text{arg}\,a\,Unitaria\,del\,Ensayo}{C\,\text{arg}\,a\,Unitaria\,Patrón} * 100 \quad \text{..... (EC. – 21)}$$

Para determinar el CBR de un suelo se realizan los siguientes ensayos:

- Determinación de la densidad máxima y humedad óptima. Compactación para CBR.
- Determinación de la resistencia a la penetración.

CUADRO N° 2.13 **VALORES CORRESPONDIENTES A LA MUESTRA PATRÓN (Macadán)**

UNIDADES METRICAS		UNIDADES INGLESAS	
Penetración (mm)	***Carga unitaria (Kg/cm²)***	***Penetración (pulg)***	***Carga unitaria (lbs/pulg²)***
2.54	70.31	0.10	1000
5.08	105.46	0.20	1500
7.62	133.58	0.30	1900
10.16	161.71	0.40	2500
12.70	182.80	0.50	2600

FUENTE: *Wihem, P. 1996.*

b. ENSAYO DE DESGASTE POR ABRASIÓN. (Para muestras de Cantera)

Este método operativo está basado en las Normas ASTM-C-131, AASHTO-T-96 Y ASTM-C-535, utilizando la Máquina de los Ángeles y consiste en determinar el desgaste por Abrasión del agregado grueso, previa selección del material a emplear por medio de un juego de tamices aprobados.

$$D(\%) = \frac{peso\ inicial - peso\ final}{peso\ inicial} * 100 \quad \text{..... (EC. - 22)}$$

Donde:

Peso inicial: peso de la muestra lavada y secada al horno, antes del ensayo.

Peso final: peso de la muestra que queda retenida en la malla N° 12 después del ensayo.

CUADRO N° 2.14 **CARGA ABRASIVA PARA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES**

GRANULOMETRÍA	N° DE ESFERAS	PESO DE CARGA (gr)
A	12	5000 ± 25
B	11	4584 ± 25
C	8	3330 ±20
D	6	2500 ± 15

FUENTE: *MANUAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO EM 2000 V-I (MTC).*

CUADRO N° 2.15 **GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO**

Pasa tamiz		Retenido en tamiz		Pesos y granulometrías de la muestra para ensayo (gr)			
Malla	(mm)	Malla	(mm)	A	B	C	D
1 ½"	37.5	1"	- 25.0	1250 ± 25			
1"	25.0	¾"	-19.0	1250 ± 25			
¾"	19.0	½"	- 12.5	1250 ± 10			
½"	12.0	3/8"	- 9.5	1250 ± 10			
3/8"	9.5	¼"	- 6.3		2500 ± 10	2500 ± 10	
1 ¼"	6.3	N° 4	- 4.75		2500 ± 10	2500 ± 10	
N° 4	4.75	N° 8	- 2.36				5000 ± 10
TOTALES				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

FUENTE: *MANUAL DE ENSAYOS DE LABORATORIO EM 2000 V-I (MTC).*

CUADRO N° 2.16 **PORCENTAJE DE DESGASTE PARA EVALUAR LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE LOS ÁNGELES.**

DESGASTE (%)	TIPO DE ENSAYO	UTILIDAD
30	AASHTO T-96	Para todo uso.
50	AASHTO T-96	Para capa de base.
60	AASHTO T-96	Para capa de sub base.
> 60	AASHTO T-96	No sirve el material

FUENTE: *Valle Rodas. 1998.*

2.5.3 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS.

a. SISTEMA AASHTO (Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras Estatales y del Transporte).

Este método, divide a los suelos en dos grandes grupos: Una formada por los suelos granulares y otra constituida por los suelos de granulometría fina. Y estos a su vez son clasificados en sub grupos, basándose en la composición granulométrica, el límite líquido y el índice de plasticidad. (Mora, 1988).

CUADRO N° 2.17 **SISTEMA AASHTO**

Clasificación General	Materiales Cranulares (35% o menos del total pasa el tamiz N° 200)							Materiales limo-arcillosos (más del 35% del total pasa el tamiz N°200)			
Clasificación de grupo	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Porcentaje de material que pasa el tamiz N° 10 N° 40 N° 200	50 máx. 30 máx. 15 máx.	51 máx. 25 máx.	51 mín. 10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx	36 mín.	35 mín.	36 mín.	36 mín.
Características de la fracción que pasa el tamiz N° 40 Limite Líquido, W_L Índice Plástico, I_P	6 máx.		NP	40 máx. 10 máx.	41 mín. 10 máx.	40 máx. 11 mín.	41 mín 11 mín.	40 máx. 10 máx.	41 mín. 10 máx.	40 máx. 11 mín.	41 mín. 11 mín.
Índice de Grupo	0		0	0		4 máx.		8 màx.	12 máx.	16 màx.	20 màx.

FUENTE: *Mora, S. 1988.*

b. SISTEMA SUCS (Clasificación Unificada de Suelos).

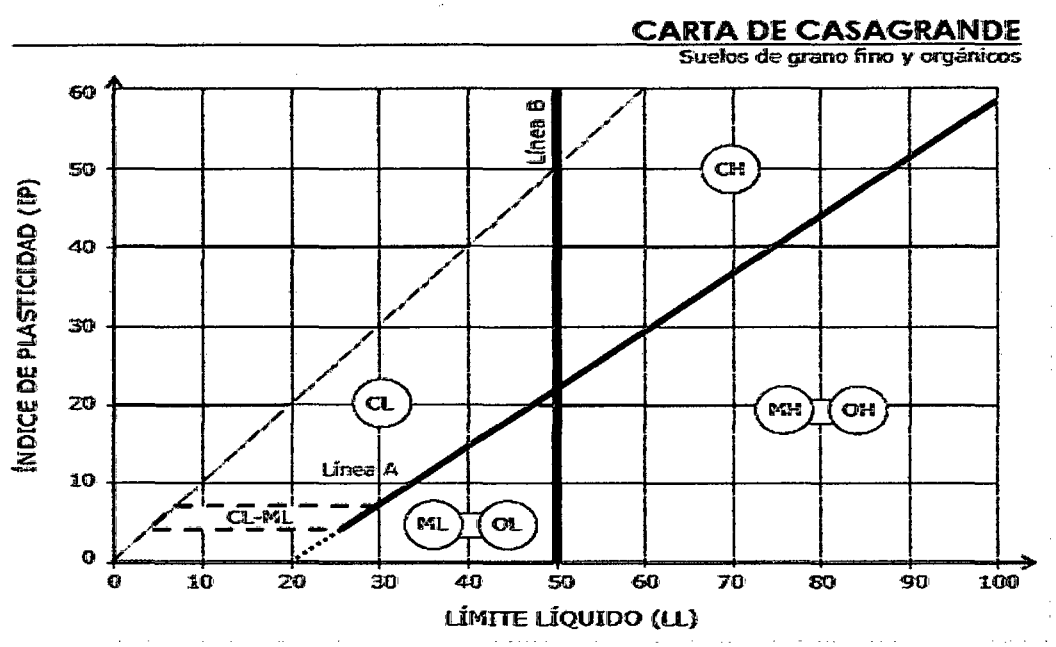
Este sistema, como la clasificación anterior, divide a los suelos en dos grandes grupos: granulares y finos. Un suelo se considera grueso si más del 50% de sus partículas se retienen en el tamiz # 200, y finos, si más de la mitad de sus partículas, pasa el tamiz # 200.

CUADRO N° 2.18 **SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)**

CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO			
FINOS ≥ 50 % pasa Malla # 200 (0.08 mm.)			
Tipo de Suelo	Símbolo	Lim. Liq.	Índice de Plasticidad * ID
Limos Inorgánicos	ML	< 50	< 0.73 (wl – 20) ó < 4
	MH	> 50	< 0.73 (wl – 20)
Arcillas Inorgánicas	CL	< 50	> 0.73 (wl – 20) y > 7
	CH	> 50	> 0.73 (wl – 20)
Limos o Arcillas Orgánicos	OL	< 50	** wl seco al horno ≤ 75 % del wl seco al aire
	OH	> 50	
Altamente Orgánicos	P_t	Materia orgánica fibrosa se carboniza, se quema o se pone incandescente.	
Si IP ≅ 0.73 (wl – 20) ó si IP entre 4 y 7 E IP > 0.73 (wl – 20), usar símbolo doble: CL-ML, CH-OH			
** Si tiene olor orgánico debe determinarse adicionalmente wl seco al horno			
En casos dudosos favorecer clasificación más plástica Ej: CH-MH en vez de CL-ML.			
Si wl = 50; CL-CH ó ML-MH			

CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO					
GRUESOS < 50 % pasa Malla # 200 (0.08 mm.)					
Tipo de Suelo	Símbolo	% RET Malla N° 4	% Pasa Malla N° 200	CU CC	** IP
Gravas	GW	≥ 50% de lo Ret. En 0.08mm	< 5	> 4 1 a 3	
	GP			≤ 6 <1ó>3	
	GM		> 12		< 0.73 (wl-20 ó <4
	GC				> 0.73 (wl-20) ó >7
Arenas	SW	< 50% de lo Ret. En 0.08 mm	< 5	> 6 1 a 3	
	SP			≤ 6 <1ó>3	
	SM		> 12		< 0.73 (wl-20) ó <4
	SC				> 0.73 (wl-20) y >7
* Entre 5 y 12% usar símbolo doble como GW-GC, GP-GM,SW-SM, SP-SC.					
** Si IP≅ 0.73 (wl-20) ó si IP entre 4 y 7 e IP>0.73 (wl-20), usar símbolo doble: GM-GC, SM-SC.					
En casos dudosos favorecer clasificación menos plástica Ej: GW-GM en vez de GW-GC.					
$CU = \frac{D60}{D10}$			$CC = \frac{D30^2}{D60 * D10}$		

Gráfico N° 2.5 **CARTA DE PLASTICIDAD**
PARA CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS EN EL LABORATORIO



FUENTE: *Mora, S. 1988.*

2.5.4 ESTUDIO Y UBICACIÓN DE CANTERAS

Las canteras son lugares donde la roca se separa de sus lechos naturales y se prepara para su utilización en construcciones.

FUENTE: *Wihem, P. 1996.*

A. ESTUDIO.

Los puntos básicos en el estudio de una cantera, que luego regularan su explotación, son:

a. Calidad.
b. Cubicación.
c. Economía.
d. Impacto Ambiental.

FUENTE: *Wihem, P. 1996*

B. UBICACIÓN.

Para la ubicación de canteras se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Fácil accesibilidad y que se puedan explotar por los procedimientos más eficientes y menos costosos.
- Distancias mínimas de acarreo de los materiales a la obra.
- Su explotación no conduzca a problemas legales de difícil o lenta solución y que no perjudiquen a los habitantes de la región.

FUENTE: *Wihem, P. 1996*

2.6 DISEÑO DEL PAVIMENTO.

2.6.1 GENERALIDADES.

La estructuración de un pavimento, o disposición de las diversas partes que lo constituyen, así como las características de los materiales empleados en su construcción, ofrecen una gran variedad de posibilidades, de tal suerte que puede estar formado por una sola capa o varias, y a su vez dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a algún tipo de tratamiento o estabilización.

La superficie de rodadura propiamente dicha puede ser una carpeta asfáltica, un tratamiento superficial o la superficie de una capa de material granular con resistencia al desgate.

La actual tecnología de pavimentos contempla una gama muy diversa de secciones estructurales, las cuales están en función de los distintos factores que intervienen en la performance de una vía: tránsito, tipo de suelo, importancia de la vía, condiciones de drenaje, recursos disponibles, etc. Debe elegirse la solución más apropiada, de acuerdo a las facilidades y experiencias locales y a las condiciones específicas de cada caso, lo cual es una tarea que requiere de un balance técnico-económico de todas las alternativas. (Llorach, 1985)

AFIRMADO

Capa de material seleccionado que se ubica sobre la subrasante, para servir de capa de rodadura.

2.6.2 CARGA PATRÓN.

Debido a la diversidad de ejes de diferentes pesos, se ha optado por referir todas estas cargas en función a un eje cuyo peso es de 18,000 lb. (8.2Tn)

- **EJES EQUIVALENTES DE 18,000 lb.**

  Según el Manual de Diseño Estructural de Pavimentos de Javier Llorach Vargas esta dado por la siguiente formula:

$$EAL_{8.2\,TON(10\,años)} = N°\,de\,Vehiculos \times 365 \times Factor\,Camión \times Factor\,de\,Crecimiento \quad ..(EC.-24)$$

Donde:

***Factor de Crecimiento*:** El crecimiento se cuantifica usando los valores del siguiente Cuadro N° 2.19

***Factor Camión*:** Para el cálculo de este parámetro utilizaremos los Factores de Equivalencia de Carga, que están dados en el Cuadro N° 2.20.

CUADRO N° 2.19 **FACTOR DE CRECIMIENTO**

PERIODO DE DISEÑO AÑOS (n)	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO, PORCENTAJE (r)							
	0	2	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	1.44
9	9.00	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.58	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	23.70	25.84	26.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.15	51.16
20	20.00	24.30	29.78	33.06	36.79	41.00	45.78	57.28
25	25.00	32.03	41.65	47.73	54.88	63.29	73.11	98.35
30	30.00	40.57	58.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49
35	35.00	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02
40	40.00	60.40	95.02	120.80	154.76	199.84	259.06	442.59
50	50.00	84.58	152.70	209.3	290.34	406.53	573.77	

FUENTE: Manual de Diseño Estructural de Pavimentos. Javier Llorach Vargas

CUADRO N° 2.20 **FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA***

Carga total por eje		Factores de equivalencia de carga	
Kgs	Lbs	Ejes Simples	Ejes Dobles
454	1000	0.00002	
907	2000	0.00018	
1361	3000	0.00072	
1814	4000	0.00209	
2268	5000	0.00500	
2722	6000	0.01043	
3175	7000	0.01960	
3629	8000	0.03430	
4082	9000	0.05620	
4536	10000	0.08770	0.00688

Carga total por eje		Factores de equivalencia de carga	
Kgs	Lbs	Ejes Simples	Ejes Dobles
18597	41000	23.27	2.29
19051	42000	25.64	2.51
19504	43000	28.22	2.75
19958	44000	31.00	3.00
20411	45000	34.00	3.27
20865	46000	37.24	3.55
21319	47000	40.74	3.85
21772	48000	44.50	4.17
22226	49000	48.54	4.51
22680	50000	52.88	4.86

4990	11000	0.13110	0.01008	23133	51000		5.23
5443	12000	0.189	0.0144	23587	52000		5.63
5897	13000	0.264	0.0199	24040	53000		6.04
6350	14000	0.360	0.0270	24494	54000		6.47
6804	15000	0.478	0.0360	24943	55000		6.93
7257	16000	0.623	0.0472	25401	56000		7.41
7711	17000	0.796	0.0608	25855	57000		7.92
8165	18000	1.000	0.0773	26308	58000		8.45
8618	19000	1.24	0.0971	26762	59000		9.01
9072	20000	1.51	0.1206	27216	60000		9.59
9525	21000	1.83	0.148	27669	61000		10.20
9979	22000	2.18	0.180	28123	62000		10.84
10433	23000	2.58	0.217	28576	63000		11.52
10866	24000	3.03	0.260	29030	64000		12.22
11340	25000	3.53	0.308	29484	65000		12.96
11793	26000	4.09	0.364	29937	66000		13.73
12247	27000	4.71	0.426	30391	67000		14.54
12701	28000	5.39	0.495	30844	68000		15.38
13154	29000	6.14	0.572	31298	69000		16.26
13608	30000	6.97	0.658	31751	70000		17.19
14061	31000	7.88	0.753	32205	71000		18.15
14515	32000	8.88	0.857	32659	72000		19.16
14969	33000	9.98	0.971	33112	73000		20.22
15422	34000	11.18	1.095	33566	74000		21.32
15876	35000	12.50	1.23	34019	75000		22.47
16329	36000	13.93	1.38	34473	76000		23.66
16783	37000	15.50	1.53	34927	77000		24.91
17237	38000	17.20	1.70	35380	78000		26.22
17690	39000	19.06	1.89	35834	79000		27.58
18144	40000	21.08	2.08	36287	80000		28.99

* Del Manual Provisional de Diseño de Estructuras de Pavimento de AASHTO, 1972; Pavimento Flexible, AASHTO, 1974.

2.6.3 ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO. (Llorach, 1985)

Los criterios que se toman en cuenta para la selección del tipo de pavimento a emplearse en una vía son muy variados; pero puede aceptarse como criterio de primer orden los aspectos técnicos y económicos y de acuerdo al siguiente cuadro:

CUADRO N° 2.21 **TIPO DE PAVIMENTO SEGÚN VOLUMEN PROMEDIO**

VOLUMEN PROMEDIO DIARIO	TIPO DE PAVIMENTO
Menos de 400 vehículos	Económico
De 400 a 1000 vehículos	Intermedio
De 1000 a más vehículos	Costoso

2.6.4 MÉTODOS DE DISEÑO DE PAVIMENTO. (Llorach, 1985)

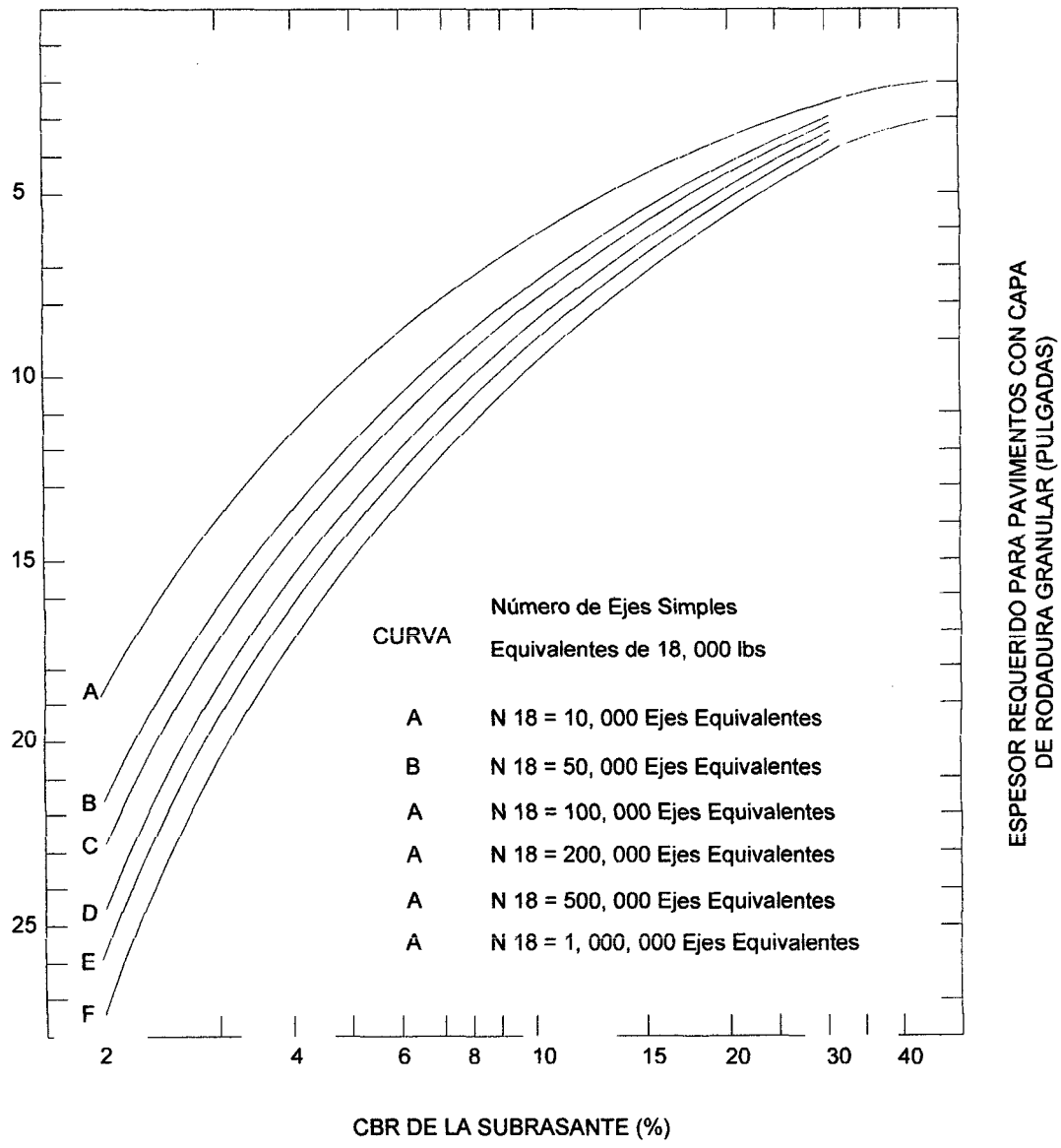
A. MÉTODO DE LA USACE (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS)

La metodología de la USACE, considera los siguientes parámetros para determinar el espesor de la capa de rodadura:

El valor soporte de California o CBR, de la sub rasante, la intensidad de tránsito, en número de ejes equivalentes al eje estándar de 18,000 de carga para el periodo de diseño.

La condición es que el CBR del material de la capa superior sea mayor que el de la subyacente, el espesor obtenido mediante este método es tal que permite cierto número de repeticiones, antes de que la estructura alcance un nivel de deformación que corresponda a una serviciabilidad baja.

Gráfico N° 2.6 **CURVAS PARA EL DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE RODADURA GRANULAR (METODO USACE)**



CUADRO 2.22 **CBR Requerido Para El Material De Afirmado (Us Armyb Corps Of Enginers)**

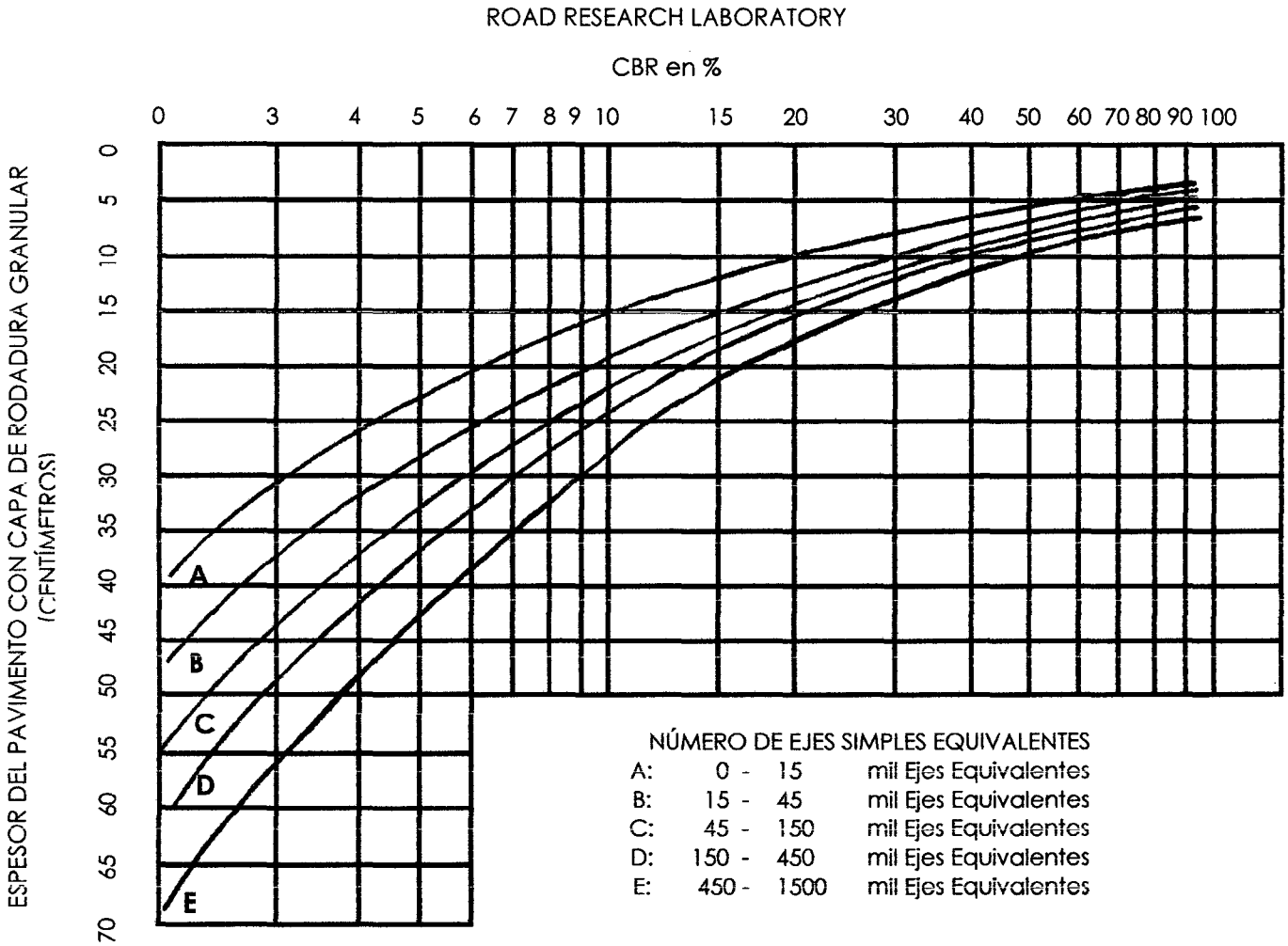
Ejes Equivalentes a 18,000 lbs	CBR de la subrasante	Espesor de Afirmado (Pulgadas)								
		6	9	12	15	18	21	24	27	30
10.000	2	96	62	48	40	34	31	28	26	24
	4	78	50	38	32	28	25	23	21	20
	6	69	44	34	28	25	22	20	19	17
	8	63	41	31	26	23	20	18	17	16
	10	59	38	29	24	21	19	17	16	15
	15	52	33	26	21	19	17	15	14	13
	20	48	31	24	20	17	15	14	13	12
50.000	2	147	95	73	61	53	47	43	40	37
	4	119	77	59	49	43	38	35	32	30
	6	105	68	52	43	38	34	31	28	27
	8	96	62	48	40	35	31	28	26	24
	10	90	58	45	37	32	29	26	24	23
	15	79	51	39	33	28	25	23	21	20
	20	73	47	36	30	26	23	21	20	18
100.000	2	178	114	87	73	63	57	52	48	45
	4	143	92	71	59	51	46	42	39	36
	6	126	82	63	52	45	41	37	34	32
	8	116	75	57	48	41	37	34	31	29
	10	108	70	54	46	39	35	32	29	27
	15	95	62	47	39	34	31	28	26	24
	20	87	56	43	36	31	28	26	24	22
500,000	2	270	175	134	11	97	87	79	73	68
	4	219	141	108	90	78	70	64	59	55
	6	194	125	96	80	69	62	57	52	49
	8	177	115	88	73	64	57	52	48	45
	10	166	107	82	68	59	53	48	45	42
	15	146	94	72	60	52	47	43	40	37
	20	134	86	66	55	48	43	39	36	34
1'000,000	2	325	210	161	134	116	104	95	88	82
	4	263	170	130	108	91	84	77	71	67
	6	233	150	115	96	83	75	68	63	59
	8	213	138	106	88	76	68	62	58	54
	10	199	129	99	82	71	64	58	54	50
	15	176	114	87	72	63	56	51	48	44

B. MÉTODO DEL ROAD RESEARCH LABORATORY.

Este método, considera los siguientes parámetros para determinar el espesor de la capa de rodadura:

- El valor soporte de California o CBR, de la sub rasante en %.
- El numero de ejes simples equivalentes al eje estándar de 18,000 de carga para el periodo de diseño.

Gráfico N° 2.7 **CURVAS PARA EL DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE RODADURA GRANULAR (METODO ROAD RESEARCH LABORATORY)**



2.7 ESTUDIO HIDROLÓGICO.

A. TRATAMIENTO DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS.

A.1 IDENTIFICAR LA ESTACIÓN ÍNDICE.

En este punto se sigue el siguiente procedimiento:

Se identifica las estaciones a trabajar y los años homólogos, luego se encontrará una estación promedio y se graficará el acumulado de la estación promedio versus el acumulados de las otras estaciones (curva de doble masa), luego se observa cual de las curvas tiene una mejor distribución y/o hacemos un análisis de correlación y evaluamos que distribución tiene mejor coeficiente de correlación; dependiendo de este valor, la información de campo, la curva de doble masa elegimos la estación índice. (Aliaga, 1985).

B. PARÁMETROS DE DISEÑO. (Hidrología Aplicada, Ven Te Chow).

INTENSIDAD.

$$I = \frac{PP}{T} \quad \text{... (EC. – 27)}$$

Donde:

PP: Precipitación en mm.

T: Tiempo en horas.

DURACIÓN. Es el tiempo transcurrido entre el comienzo y la finalización de la tormenta y es expresada en minutos u horas.

FRECUENCIA. Se refiere al número de veces que una tormenta de características similares puede repetirse dentro de un lapso de tiempo más o menos largo que generalmente, es tomada en años.

C. DATOS DE DISEÑO

RIESGO DE FALLA (J). Representa el peligro a la probabilidad de que el gasto de diseño sea superado por otro evento de magnitudes mayores.

$$J = 1 - P^N \quad \text{... (EC. – 28)}$$

TIEMPO O PERIODO DE RETORNO (Tr): Es el tiempo Transcurrido para que un evento de magnitud dada se repita en promedio.

$$Tr = \frac{1}{1-P} \quad \text{... (EC.-29)}$$

Eliminando el parámetro de las ecuaciones anteriores se tiene:

$$Tr = \frac{1}{1-(1-J)^{\frac{1}{N}}} \quad \text{... (EC.-30)}$$

VIDA ECONÓMICA O VIDA ÚTIL (N). Se define como el tiempo ideal durante el cual las estructuras e instalaciones funcionan al 100% de eficiencia.

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (Tc). Se define como el tiempo necesario para que una gota de lluvia llegue a una alcantarilla o desagüe pluvial (punto emisor) desde el punto más remoto de la cuenca.

Se calcula por la fórmula empírica siguiente:

$$Tc = 0.3 * (\frac{L}{S^{1/4}})^{0.76} \quad \text{... (EC.-31)}$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración (horas).

L: Longitud del curso mayor (Km).

S: Pendiente del curso principal (adimensional).

CUADRO 2.29 **TIEMPO DE RETORNO PARA DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS**

TIPOS DE ESTRUCTURA	PERIODOS DE RETORNO (AÑOS)
ALCANTARRILLAS DE CARRETERAS	
Volúmenes de tráfico bajos.	5 – 10
Volúmenes de tráfico intermedios.	10 – 25
Volúmenes de tráfico altos.	50 – 100
PUENTES DE CARRETERAS	
Sistema secundario.	10 – 50
Sistema primario	50 – 100
DRENAJE AGRICOLA	
Culvets	5 – 50
Surcos	5 – 50
DRENAJE URBANO	
Alcantarillas en ciudades pequeñas.	2 – 25
Alcantarillas en ciudades grandes.	25 – 50
AEROPUERTOS	
Volúmenes bajos.	5 – 10
Volúmenes intermedios.	10 – 25
Volúmenes altos.	50 – 100
DIQUES	
En fincas.	2 – 50
Alrededor de ciudades.	50 – 100
PRESAS CON POCA PROBABILIDAD DE PERDIDAS DE VIDA	
Presas pequeñas.	50 – 100
Presas intermedias.	100+
Presas grandes.	-
PRESAS CON PROBABILIDAD DE PERDIDAS DE VIDA	
Presas pequeñas.	
Presas intermedias.	100+
Presas grandes.	-
Presas Con Probabilidad De Altas Perdidas De Vida	-
Presas pequeñas.	-
Presas intermedias.	-
Presas grandes.	-

FUENTE: Hidrología Aplicada, Ven Te Chow. Pág. 430.

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA (C). Es la relación entre el agua que corre por la superficie del terreno y la total precipitada.

Para estimar el valor del coeficiente de escorrentía se podrá usar el Cuadro 2.30 del libro Hidrología Aplicada, Ven Te Chow. Pág. 511.

ÁREA TRIBUTARIA (A)

Las áreas tributarias se delimitan en el plano a curvas de nivel, con la finalidad de determinar el caudal de diseño con el que se diseñarán las cunetas, alcantarillas, pontones o puentes.

DESCARGA DE DISEÑO (Q). Es el valor máximo del caudal instantáneo que se espera ocurrir con determinado periodo de recurrencia, durante los años de vida útil de un proyecto.

Formula del Método Racional:

$$Q = \frac{CIA}{360} \quad \text{... (EC. – 32)}$$

Donde:

Q: Descarga de diseño (m^3/s).

C: Coeficiente de escorrentía superficial (ver cuadro).

I : Máxima intensidad de precipitación correspondiente al tiempo de concentración (mm/h).

A: Área a drenar o tributaria (Ha).

2.7.1 ESTUDIO Y DISEÑO DE DRENAJE.

El objetivo fundamental del drenaje es alejar las aguas de la carretera, para evitar la influencia de las mismas sobre su estabilidad y transitabilidad, así como también minimizar las operaciones de conservación.

A. CLASIFICACIÓN DEL DRENAJE.

A.1 EL DRENAJE SUPERFICIAL

a) DRENAJE LONGITUDINAL. Quedan comprendidos en este tipo:

Cunetas: Son canales que se hacen en todos los tramos en ladera y corte cerrado de una carretera y sirven para interceptar el agua superficial que proviene de los taludes cuando existe corte y del terreno natural adyacente.

CUADRO 2.31 **DIMENSIONES MÍNIMAS DE CUNETAS**

REGIÓN	PROFUNDIDAD (m)	ANCHO (m)
Seco	0.20	0.50
Lluvioso	0.30	0.50
Muy lluvioso	0.50	1.00

FUENTE: Normas Peruanas para el Diseño de carreteras.

b) DRENAJE TRANSVERSAL. En estas obras de cruce están comprendidas las alcantarillas, los puentes, los pontones, los badenes y el bombeo de la corono.

Alcantarillas: Son estructuras de forma diversa que tienen la función de conducir y desalojar lo más rápidamente posible el agua de las cunetas, hondonadas y partes bajas del terreno que atraviesan el camino.

Puente: Es una edificación de servicio, en el sentido que se proyecta para permitir que una vía de alguna índole, pueda continuar en sus mismas condiciones al verse interrumpida por un cruce natural.

Pontón: Puente de dimensiones pequeñas.

Badenes: Son estructuras hidráulicas que se construyen transversalmente al eje de la carretera con la finalidad de dar paso a un caudal de agua.

Bombeo: Inclinación lateral a partir del eje de la vía hacia los bordes, su función es eliminar el agua que cae sobre la corona y evitar en lo posible que penetre en las terracerías.

CUADRO 2.32 **PRINCIPALES CRUCES DE AGUAS**

NOMENCLATURA	ANCHO DE CAUCE
Alcantarilla	$1\ m < L \leq 4\ m$
Pontón	$4\ m < L \leq 10\ m$
Puente	$L > 10\ m$

2.8 DISEÑO DE OBRAS DE ARTE. (Hidrología Aplicada, Ven Te Chow)

A. DISEÑO DE CUNETAS.

- Las cunetas se diseñaran de acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras, indicado en la tabla 6.1.1.4.1 de dichas normas, con pendientes no menores al 0.5%. Generalmente se adoptará de una pendiente igual a la de la subrasante.
- La velocidad ideal que lleva el agua sin causar obstrucciones ni erosienes es:
  - Velocidad Máxima : 7.00 m/s. (Para cunetas revestidas de concreto)
  - Velocidad Mínima : 0.60 m/s.
- El calculo se realiza de acuerdo a las fórmula de Manning.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \qquad y \qquad Q = A\frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \qquad \text{.... (EC.-33)}$$

Donde:

Q: caudal (m3/seg)

S: pendiente de la cuneta (m/m)

R: radio hidráulico (m)

n: coeficiente de rugosidad

V: velocidad del agua (m/seg)

A: área de la sección de la cuneta (m2)

El valor "n" de Maning se obtiene de tablas de acuerdo al tipo de material.

B. DISEÑO DE ALCANTARILLAS Y ALIVIADEROS DE CUNETAS.

Alineamiento.

El primer principio consiste en que la corriente debe entrar y salir en la misma línea recta.

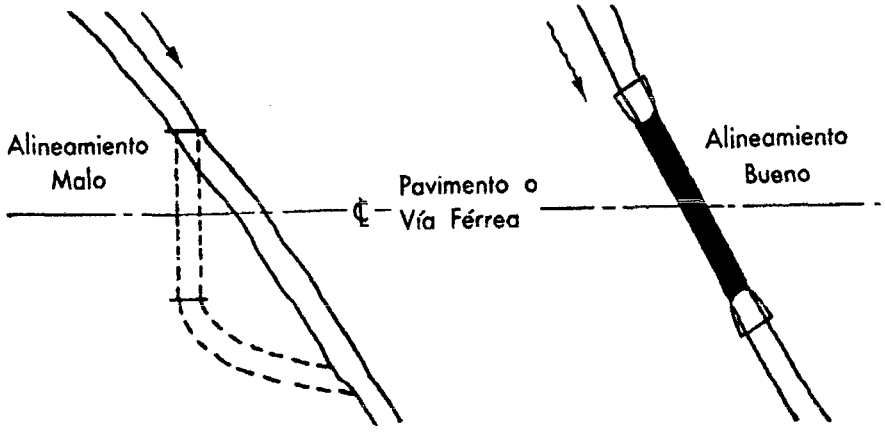


Gráfico N° 2.9 **Alineamiento de Alcantarillas**

Pendiente.

Se recomienda un declive de 1 a 2% para que resulte una pendiente igual o mayor que la crítica, hasta que ésta no sea perjudicial.

Longitud de las alcantarillas.

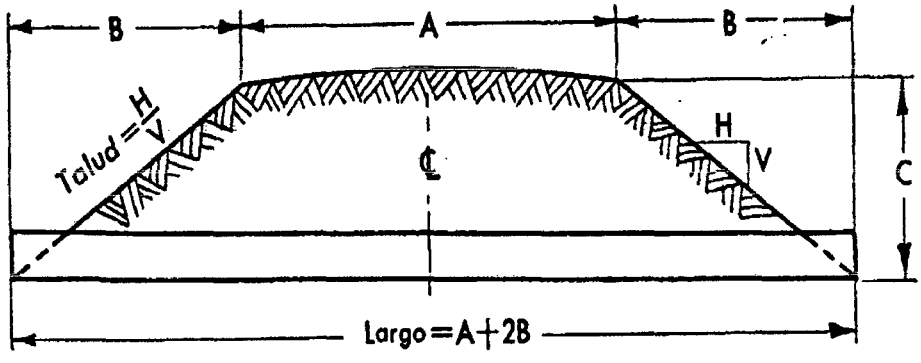


Gráfico N° 2.10 **Cálculo de la longitud de una alcantarilla con pendiente suave.**

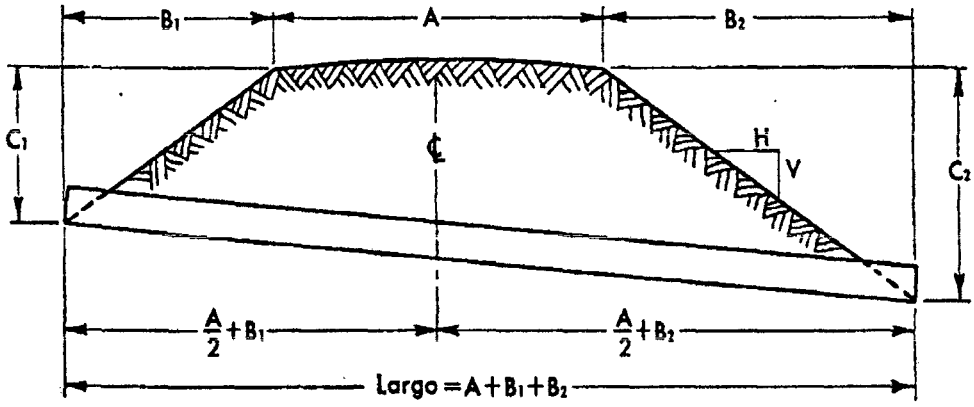


Gráfico N° 2.11 **Cálculo de la longitud de una alcantarilla con pendiente fuerte.**

Protección al ingreso y salida de las alcantarillas con empedrado (rip-rap).

Tipo 1 : grava gruesa de 6" (15cm).

Tipo 2 : grava gruesa de 12" (30cm).

Tipo 3 : piedra de 12"sobre capa de 6" de arena-grava.

Tipo 4 : piedra de 18" sobre capa de 6" de arena-grava.

CUADRO 2.33 **LONGITUD DE PROTECCIÓN A LA SALIDA Y ENTRADA DE ALCANTARILLAS.**

CAUDAL (m^3/seg)	INGRESO	SALIDA	LONG. DE LA PROTECCIÓN EN LA SALIDA
• a 0.85		Tipo 1	2.50
0.86 a 2.55		Tipo 2	3.60
2.56 a 6.80	Tipo 1	Tipo 3	5.00
6.81 a 17.0	Tipo 2	Tipo 4	6.70

Fuente: Manual Silvo Agropecuario, tomo X

Tipo de alcantarillas:

Existen tres tipos de alcantarilla:

TIPO I : Con una caja de entrada y un cabezal de salida con las respectivas entradas de cuneta en la caja de forma triangular; se construirá este tipo de alcantarilla para la evacuación de agua de cunetas y para pasar el flujo de un lado a otro de la vía.

TIPO II : Con cabezales de entrada y salida; se construirá este tipo de alcantarilla para la evacuación de agua de quebradas o manantiales.

TIPO III : Con una caja de entrada y dos cabezales uno de entrada y otro de salida; se construirá este tipo de alcantarilla para la evacuación de agua de cunetas, para pasar el flujo de un lado a otro de la vía (cambio de lado de cuneta), y para evacuar el agua de quebradas que atraviesan la vía.

El término alcantarilla también se referirá al término aliviadero con la finalidad de generalizar los conceptos de hidráulica de alcantarillas. Se deben notar las siguientes características:

La sección del canal de llegada suele definirse a un ancho de la alcantarilla aguas arriba de la entrada de ésta; la pérdida de energía en la vecindad de la entrada de la alcantarilla está relacionada con la contracción brusca del flujo que entra a la alcantarilla y la subsecuente expansión brusca del flujo dentro del barril de la alcantarilla. La geometría de la entrada de la alcantarilla puede tener gran influencia en la pérdida de entrada.

El gasto de la alcantarilla se determina aplicando las ecuaciones de continuidad y de energía entre las secciones de llegada y una sección aguas abajo que normalmente se encuentra dentro de la alcantarilla, aunque la sección de aguas abajo depende del tipo de flujo dentro de la alcantarilla.

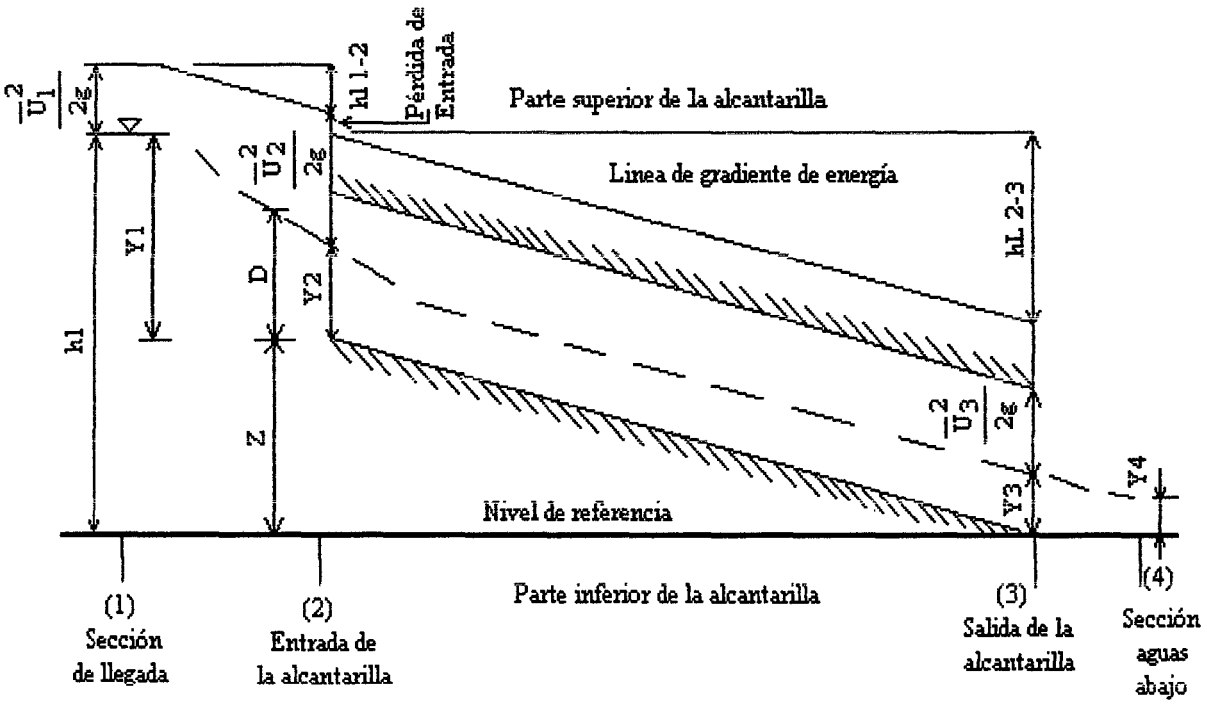


Gráfico N° 2.12 **Definición esquemática del flujo de alcantarillas**

Donde:

- D : Dimensión vertical máxima de la alcantarilla
- Y1 : Tirante en la sección de llegada
- Yc : Tirante crítico
- Z : Elevación de la entrada de la alcantarilla relativa a la salida.
- Y4 : Tirante aguas abajo de la alcantarilla
- So : Pendiente del terreno.
- Sc : Pendiente crítica

Tirante Crítico (Yc)

$$Yc = (1.01 / D^{0.26)} (Q^2 / g)^{0.25} \quad \ldots\ldots (46)$$

Pendiente Crítica (Sc)

$$Sc = (n\, Q_h / A\, R_h^{2/3})^2 \quad \ldots\ldots (47)$$

Donde:

- n : Coeficiente de Manning
- Q h : Caudal hidrológico
- R h : Radio hidráulico
- A : Área para el tirante crítico Yc.

Área para el Tirante Crítico (A)

$$A = 1/8\ (\beta - Sen\beta D^2) \ldots\ldots (48)$$

Donde:

β : □□□□□□rad
Sen□ β : grad
D : m

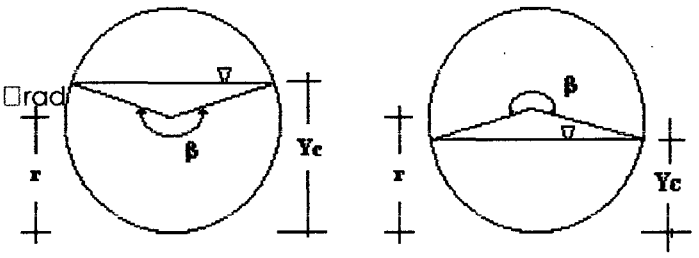


Gráfico N° 2.13 **Tirante Crítico**

El gasto de una alcantarilla se determina aplicando las ecuaciones de continuidad y de energía entre las secciones de llegada y una sección aguas abajo que normalmente se encuentran dentro del barril de la alcantarilla. La ubicación de la sección aguas abajo depende del tipo de flujo dentro de la alcantarilla.

CUADRO N° 2.34. ***CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO EN ALCANTARILLAS***

Tipo De Flujo	Flujo en el Barril de la Alcantarilla	Ubicación De la sección aguas abajo	Tipo de Control	Pendiente de la alcantarilla	Y1/D	Y4/Yc	Y4/D
1	Parcialmente lleno	Entrada	Tirante Crítico	Supercrítica	< 1.5	< 1.0	<= 1.0
2	Parcialmente lleno	Salida	Tirante Crítico	Subcrítica	< 1.5	< 1.0	<= 1.0
3	Parcialmente lleno	Salida	Remanso	Subcrítica	<1.5	> 1.0	<= 1.0
4	Lleno	Salida	Remanso	Cualquiera	>1.0	....	< 1.0
5	Parcialmente lleno	Entrada	Geometría de entrada	Cualquiera	>1.5	....	<= 1.0
6	Lleno	Salida	Geometría de entrada y del barril	Cualquiera	≥1.5	....	<= 1.0

FUENTE: Hidráulica de Canales Abiertos, Richard H. French. Pág. 373.

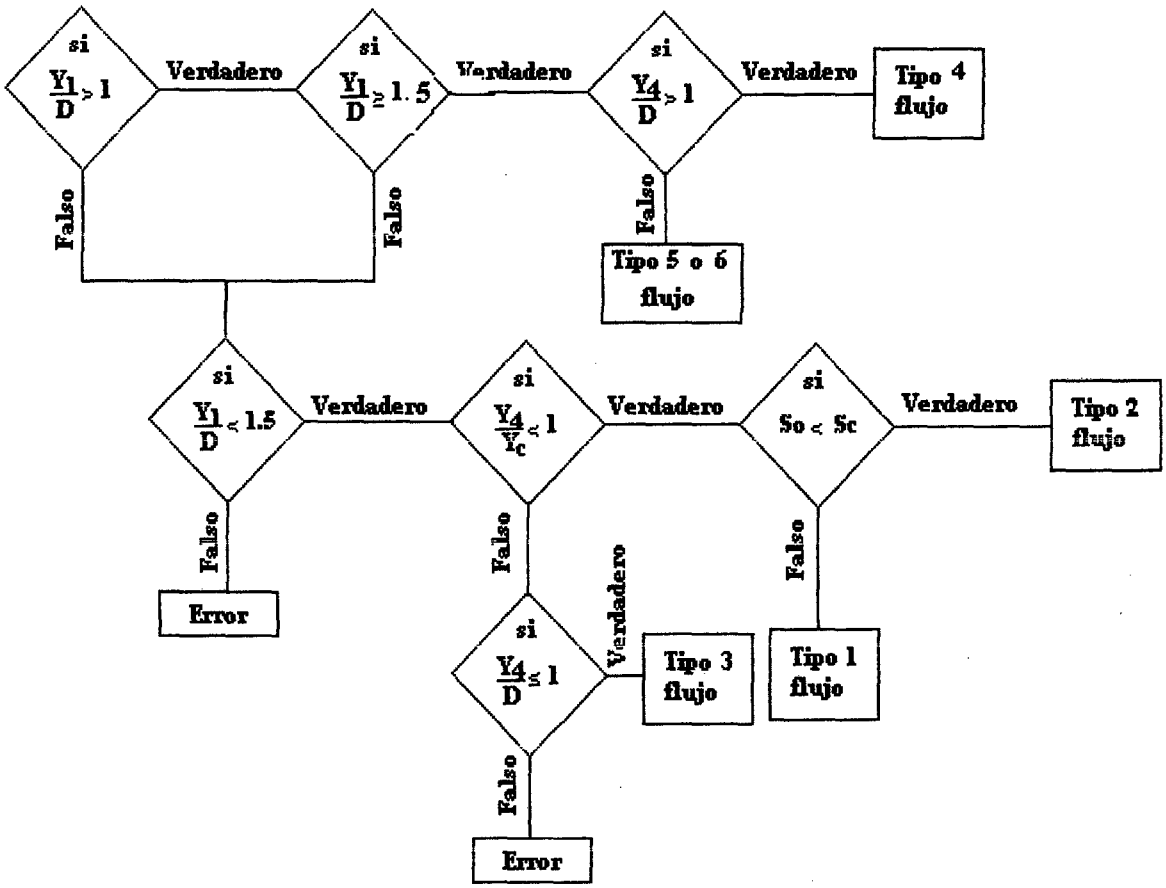


Gráfico N° 2.14 **Diagrama de flujo para determinar el tipo de flujo de la alcantarilla**

En el siguiente cuadro se presentan las ecuaciones de gasto para los diferentes tipos de alcantarillas:

CUADRO 2.35. ***CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE FLUJO EN ALCANTARILLAS***

Tipo de Flujo de Alcantarilla	Ecuaciónd de Gasto
Tipo 1. Tirante Crítico a la entrada $(h_1-z)/D < 1.5$ $h_4/h_c < 1.0$ $So > Sc$	$Q = C_D A_c \sqrt{2g\left(h_1 - z + \alpha_1 \frac{\bar{U}_1^2}{2g} - yc - h_{f1.2}\right)}$
Tipo 2. Tirante Crítico a la salida $(hl-z)/D < 1.5$ $h_4/h_c < 1.0$ $So < Sc$	$Q = C_D A_c \sqrt{2g\left(h_1 + \alpha_1 \frac{\bar{U}_1^2}{2g} - yc - h_{f1.2} - h_{f2.3}\right)}$
Tipo 3. Flujo subcrítico en todo la alcantarilla $(h_1-z)/D < 1.5$ $h_4/D \leq 1.0$ $h_4/h_c > 1.0$	$Q = C_D A_3 \sqrt{2g\left(h_1 + \alpha_1 \frac{\bar{U}_1^2}{2g} - h_3 - h_{f2.3} - h_{f1.2}\right)}$
Tipo 4. Salida ahogada $(hl-z)/D < 1.0$ $h4/D > 1.0$	$Q = C_D A_o \left[\frac{2g(h_1 - h_4)}{1 + (29\,C^2 D_n^2 L / Ro^{4/3})}\right]^{1/2}$
Tipo 5. Flujo supercrítico a la entrada $(h_1-z)/D \geq 1.5$ $h_4/D \leq 1.0$	$Q = C_D A_o \sqrt{2g(h_1 - z)}$
Tipo 6. Flujo llenoo a la salida $(h_1-z)/D \geq 1.5$ $h_4/D \leq 1.0$	$Q = C_D A_o \sqrt{2g(h_1 - h_3 - h_{f2.3})}$

FUENTE: Hidráulica de Canales Abiertos, Richard H. French. Pág. 374.

Donde:

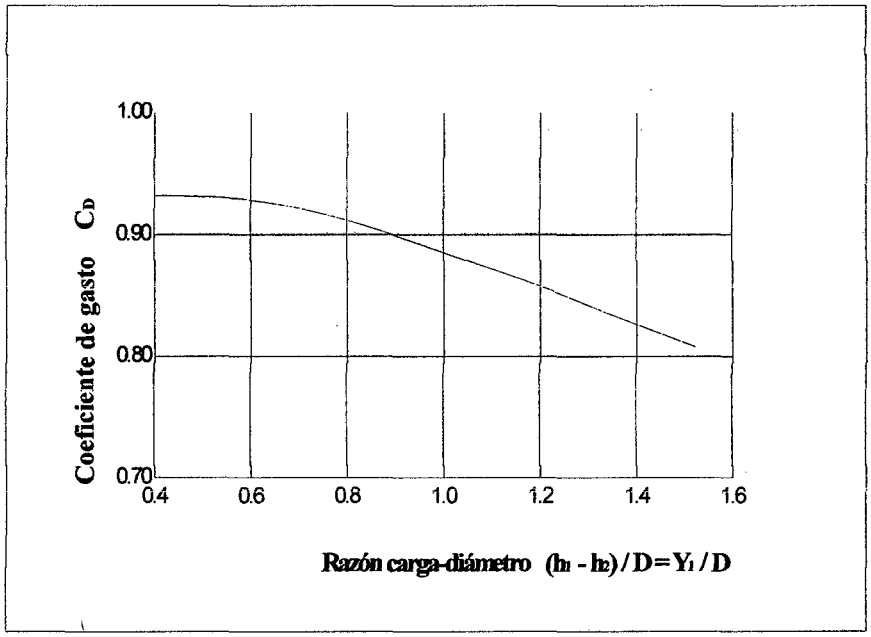
CD : Coeficiente de gasto

Ac : Área de flujo para un tirante crítico 0

U1 : Velocidad media en la sección de llegada

GRÁFICOS PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE DE GASTO (C_D)

Gráfico N° 2.15 **Coeficiente base de gasto para flujos tipo 1, 2 y 3 en alcantarillas circulares con entradas cuadradas montadas a paño en pared vertical (bodhaine, 1976)**

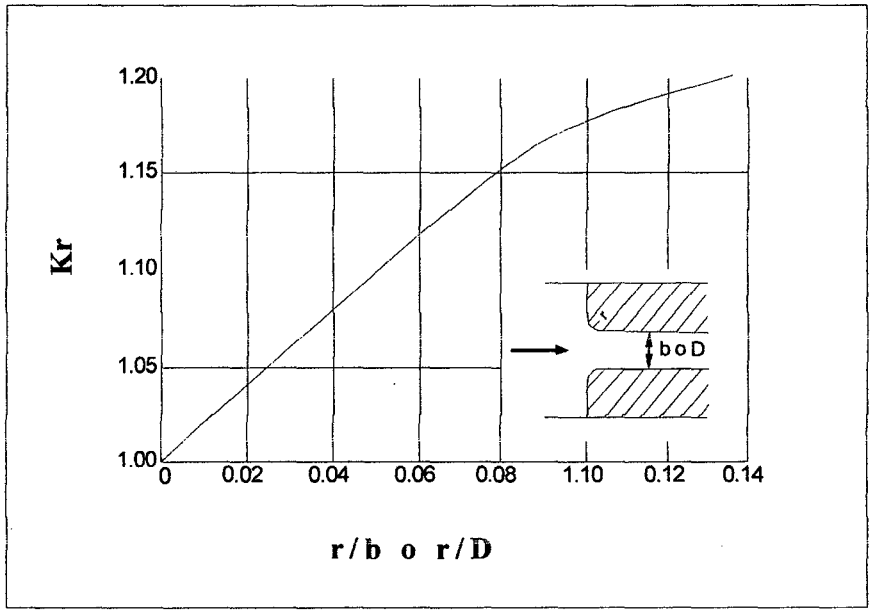


CUADRO N° 2.36. ***VALORES USUALES DE R/D Y W/D EN FUNCIÓN DE "D" PARA ALCANTARILLAS ESTÁNDAR DE METAL CORRUGADO Y REMACHADO (BODHAINE, 1976)***

D		r / D	w / D
(pies)	(m)		
2	0.61	0.031	0.0125
3	0.91	0.021	0.0083
4	1.2	0.016	0.0062
5	1.5	0.012	0.0050
6	1.8	0.010	0.0042

FUENTE: Hidráulica de Canales Abiertos, Richard H. French. Pág. 380.

Gráfico N° 2.19 **Kr en función de r/b o r/d para flujos tipo 1, 2 y 3 en alcantarillas rectangulares o circulares colocadas a paño en paredes verticales. (Bodhaine, 1976)**



C. BADENES:

Estas estructuras serán de concreto f'c = 210 Kg./cm2; de características indicadas en los planos correspondientes, con sus respectivos dispositivos de disipación de energía, según sea el caso. El diseño se lo desarrollará usando el Software de H-Canales.

2.9 SEÑALIZACIÓN.

Las señales de tránsito constituyen uno de los dispositivos más comunes para regular el tránsito por medios físicos.

Existen normalmente tres tipos de señales: Preventivas, De Reglamentación, e Informativas.

2.9.1 SEÑALES PREVENTIVAS.

Son las que se indican con anticipación a la aproximación de ciertas características o condiciones del camino, el que puede ser evitado disminuyendo la velocidad o tomando las precauciones necesarias.

2.9.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN O REGULADORAS.

Son las que indican un orden y que por lo tanto hacen conocer al usuario del camino de ciertas limitaciones y prohibiciones que regulan el uso de él y cuya violación constituye una contravención.

2.9.3 SEÑALES INFORMATIVAS.

Son las que guían al conductor de un vehículo a través de determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino, también tiene por objeto identificar puntos notables, tales como: ríos, lugares turísticos, lugares históricos, etc.

2.9.4 UBICACIÓN DE LAS SEÑALES.

Las señales se colocarán a la derecha en el sentido del tránsito. En algunos casos es necesario colocarlas en alto sobre el camino, cuando no hay espacio suficiente al lado del camino o cuando se necesita algún control en una u otra vía que sea diferente a las demás.

2.9.5 HITOS KILOMÉTRICOS.

Nos indica la longitud de la carretera para determinar las obras o reparaciones que se tendrán que efectuar, serán confeccionados de concreto con fierro de ¾", cuya sección preferida es la triangular, pintada de blanco y negro.

2.9.6 DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN A USAR.

La señalización se enmarca de acuerdo a la definición del manual de señalización del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

2.10 PROGRAMACIÓN DE OBRA.

La ejecución de un proyecto no sólo implica vencer las dificultades técnicas, sino también el problema de coordinación y control de la cantidad de recursos y factores para lograr la eficacia del mismo bajo un nivel razonable de costo y tiempo. (López y Morán, 2001).

2.10.1 MÉTODOS DE PROGRAMACIÓN.

Existen métodos, como el Método de GANTT y la Programación PERT – CPM. (López y Morán, 2001).

A. MÉTODO PERT Y CPM.

PERT: Project Evaluation and Review Technique (Técnica de Evaluación Supervisión de Programas).

CPM: Critical Path Meted (Método de la Ruta Crítica).

El método PERT, es el más indicado para proyectos de investigación en los cuales existe problema de la estimación de tiempos y la posibilidad o riesgo de cumplir con determinados objetivos. Permite una mejor coordinación de los trabajos, disminución de los trabajos de ejecución, economía de costos de producción, conocimiento de la probabilidad de cumplir un plazo pre fijado de entrega.

El método PERT, estima la duración de cada tarea u operación de los proyectos basándose simplemente en un nivel de costo de lo cual se observa una diversidad de duraciones para cada tarea u operación, y la elección de una duración adecuada se hará de modo que el costo final del proyecto sea mínimo.

Ruta Crítica. En cualquier proyecto, algunas actividades son flexibles en cuanto a su inicio y determinación; mientras que otras no, de tal manera que si se retrasa alguna de ellas, se retrasará todo el proyecto. A estas actividades, que no pueden tener retraso alguno, se les denomina actividades críticas y a la cadena formada por ellas, se le conoce como ruta crítica que es la duración más larga a través del proyecto y marca la duración del mismo.

2.11 IMPACTO AMBIENTAL.

2.11.1 LINEAMIENTOS GENERALES

Los estudios de impacto ambiental deben tener como objetivo genérico la mejora de todo el entorno de la carretera de manera que el impacto negativo se reduzca a la mínima expresión, o incluso que se aumente la riqueza de flora y fauna de la zona. (Céspedes, 2002).

MATRICES

Las matrices pueden ser consideradas como listas de control bidimensionales: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en la otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. De esta manera los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Las diferencias entre los diversos tipos de matrices deben considerar la variedad, número y especificidad de las listas de control, así como el sistema de evaluación del impacto individualizado. Con respecto a la evaluación, ésta varía desde una simple individualización del impacto (marcada con una suerte de señal, una cruz, guión, asterisco, etc.) hasta una evaluación cualitativa (bueno, moderado, suficiente, razonable) o una evaluación numérica, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto (positivo o negativo). Frecuentemente, se critica la evaluación numérica porque aparentemente introduce un criterio de juicio objetivo, que en realidad es imposible de alcanzar.

Entre los ejemplos más conocidos de matrices está la Matriz de Leopold.

MATRIZ DE LEOPOLD

Este sistema utiliza un cuadro de doble entrada (matriz). En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas.

Cuando se comienza el estudio se tiene la matriz sin rellenar las cuadrículas.

Se va mirando una a una las cuadrículas situadas bajo cada acción propuesta y se ve si puede causar impacto en el factor ambiental correspondiente. Si es así, se hace una diagonal. Cuando se ha completado la matriz se vuelve a cada una de las cuadrículas marcadas con diagonal y se pone en la parte superior izquierda un número del 1 al 10 que indica la magnitud del impacto (10 la máxima y

1 la mínima), colocando el signo "+" si el impacto es positivo y el signo "-" si es negativo. En la parte inferior derecha se califica del 1 al 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local.

Las sumas de columnas y filas permiten hacer posteriormente los comentarios que acompañan al estudio.

Ventajas:

Son muy útiles cuando se desea identificar el origen de ciertos impactos. Posibilitan tener un panorama general de las principales interacciones entre las acciones de un proyecto y los factores ambientales.

Desventajas:

Tiene limitaciones cuando se trata de establecer interacciones entre varios efectos, a veces requieren de información que no existe de manera sistemática y esta se debe de producir elevando los costos del estudio.

2.11.2 METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (E.I.A.) DE UNA CARRETERA.

Según el Libro "Carreteras Diseño Moderno" del Ing. José Céspedes Abanto, se tiene: Los estudios de impacto ambiental deben adaptarse a las normas legales especificadas por el Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Existen múltiples publicaciones especializadas que pueden servir de orientación de un E.I.A de carreteras.

2.11.3 OBJETIVOS PRINCIPALES DE UN E.I.A. DE CARRETERAS.

CUADRO 2.35

FASE	ANÁLISIS DEL ESTADO INICIAL	VALORACIÓN IMPACTOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
ESTUDIOS PREVIOS	Elegir la solución de trazado más favorable entre varias alternativas	Análisis de impactos generales en zonas amplias.	Indicación de tipos generales.
ANTE PROYECTO	Elección de soluciones estructurales concretas en las zonas localizadas	Análisis de impactos detallados en zonas relativamente estrechas.	Elección de un tipo de medidas correctoras por clase de impacto y zona.
PROYECTO	Elección y justificación de cada parte del proyecto para reducir al máximo la modificación del medio	Análisis, medición, cuantificación de un impacto concreto en cada punto que sea necesario.	Diseño completo y presupuesto de cada medida correctora en cada punto.

CAPÍTULO III

RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

3. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

3.1. RECURSOS MATERIALES.

3.1.1. MATERIAL Y EQUIPO TOPOGRAFICO:

MATERIAL:

- Pintura (3 aerosoles).
- 2 libretas de campo.
- 4 Plumones de tinta indeleble.
- 2 Lápiz 2B.

EQUIPO:

- 01 Estación Total LEICA TCR 407
- 03 Prismas.
- 04 Radios de transmisión.
- 01 Wincha de lona de 100 m.

3.1.2. MATERIAL Y HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCION DE MUESTRAS (MECANICA DE SUELOS):

- 01 libreta de campo.
- 01 Picota.
- 01 Pico.
- 01 Pala.
- 01 Barreta.
- Bolsas de nylón.
- Sacos.
- Etiquetas y lapicero.

3.1.3. EQUIPO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS:

- Juego Taras.
- Juego de tamices de 3", 2", 1", ½", ¼", N° 4, N° 10, N° 20, N° 40, N° 60, N° 100, N° 200, y cazoleta.
- Mortero.
- Copa de casagrande.
- Espátula.
- Bomba de vacío.
- Moldes proctor.
- Balanzas Electrónicas.
- Estufa (110 °C).
- Máquina de los Ángeles.

3.1.4. MATERIAL Y EQUIPO DE GABINETE:

- Carta nacional (1/100000, 1/25000)
- *Carta Geológica*
- 01 Computadoras.
- 01 Impresoras.
- 01 Calculadoras.
- Papel bond A4 (80 g).
- Papel A1.
- Útiles de dibujo y escritorio.

3.1.5. SERVICIOS:

- Transporte.
- *Tipeo e impresión.*
- Fotostáticas.
- Empastados.
- Fotografías.
- Ploteo.

3.2. RECURSOS HUMANOS.

3.2.1. EJECUTORES DEL PROYECTO PROFESIONAL:

- Bach. CHICOMA CABANILLAS, James Humberto.

3.2.2. ASESOR DEL PROYECTO PROFESIONAL:

- Dra. Ing. Rosa Llique Mondragón.
- Ing. Alejandro Cubas Becerra.

3.2.3. COLABORADORES:

- Catedráticos de la facultad de Ingeniería.
- *Pobladores de la zona en estudio.*

INSTITUCIONES:

Comunidad Campesina "Santísima Trinidad".

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

4. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

4.1. ESTUDIO DEL TRAZO DEFINITIVO

4.1.1 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA EN ESTUDIO:

Se realizó el reconocimiento de la zona, con ayuda de la carta Nacional 1/100 000 y 1/25 000.

Se hizo el recorrido de la zona para observar de manera amplia la topografía del terreno, como también la situación actual de la vía en estudio.

4.1.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

A. TRABAJO DE CAMPO.

Determinados los puntos inicial y final y efectuado el reconocimiento, se realizo el levantamiento topográfico con Estación total ejecutando una poligonal abierta. Levantándose una franja de 60m. de ancho que contenga al eje actual.

B. TRABAJO DE GABINETE.

Terminado el levantamiento topográfico, se bajó los datos al computador a través del programa Survey Office 2.0, los mismos que fueron procesados a través del programa de diseño AutoCAD CIVIL 3D.

TOPOGRAFÍA

El ángulo de inclinación promedio de la topografía presentada en el área de estudio es de 25°, por lo que de acuerdo al Cuadro 2.1, la topografía en función a la inclinación del terreno respecto de la Horizontal se clasifica como ACCIDENTADA.

4.1.3 EVALUACIÓN DE LA VÍA EXISTENTE:

La Trocha existente se inicia en el distrito de Cupisnique - Trinidad, y el tramo en estudio se inicia en el Km. 10+000 en el lugar denominado LA QUINA QUINA, y culmina en el Km. 15+000 en el lugar denominado LA PAMPA.

CUADRO 4.1.1 **CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA EXISTENTE**

PARÁMETROS	***Km 10 - Km 11***	***Km 11 - Km 12***	***Km 12 - Km 13***	***Km 13 - Km 14***	***Km 14 - Km 15***
			TOPOGRAFÍA		
TIPO	A y M	A y M	A y M	A y M	A y M
N° CURVAS	08	14	15	07	08
RADIOS MÍNIMOS (m)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
PENDIENTE MÁXIMA (%)	7.50	9.00	9.00	10.20	8.00
DERRUMBES	NO SE PRESENTAN				
			DRENAJE		
CURSOS DE AGUA (Qdas.)	2	3	3	1	0
OBRAS DE ARTE	2	3	3	1	0
			PAVIMENTO		
ANCHO	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
SUPERFICIE	BACHOSA Y ENCALAMINADA				
TRÁFICO	2 veh/día				
LONGITUD DE LA VIA	5.000 Km				
TIPO DE TOPOGRAFÍA: **O =** Ondulada, pendientes entre 10° y 20° **A =** Accidentada, pendientes entre 20° y 30° **M =** Montañosa, pendientes mayores a 30°					

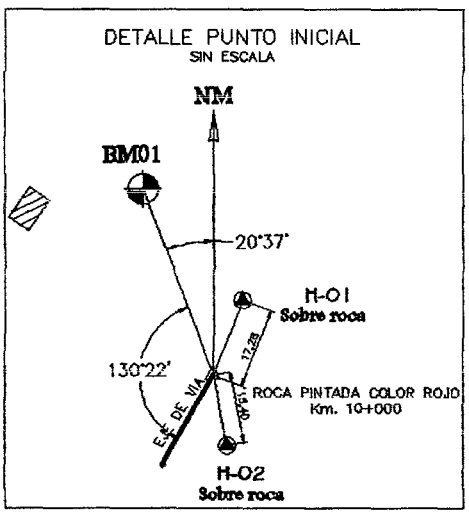
Del cuadro se puede apreciar que la vía debe ser mejorada en los siguientes aspectos:

- Mejorar la geometría en planta y perfil de la vía, incrementando los radios de curvatura, y disminuyendo las pendientes.
- Plantear el mejoramiento de la capa de rodadura.
- Mejorar el sistema de drenaje.

4.1.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS TERMINALES Y DE CONTROL:

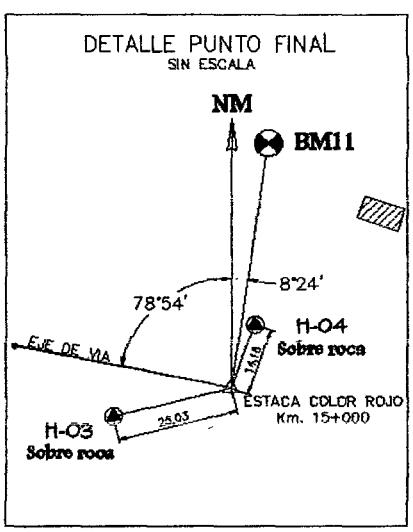
A. PUNTO INICIAL. Está ubicado en el lugar denominado LA QUINA QUINA, Km. 10 + 000.

GRÁFICO 4.1. **PUNTO INICIAL**



B. PUNTO FINAL. Se encuentra ubicado en el Lugar LA PAMPA, en el Km. 15 + 000.

GRÁFICO 4.2. **PUNTO FINAL**



4.1.5 SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA Y PARÁMETROS DE DISEÑO.

A. SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA:

- **SEGÚN SU JURISDICCIÓN:**

  Esta carretera pertenece al **Sistema Vecinal.**

- **SEGÚN SU SERVICIO:**

  El IMD < 400 veh/día, por lo tanto, la vía se clasifica como una carretera de **Tercera Clase**, diseñada mediante el Manual para Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de tránsito y las Normas DG.2001.

B. PARÁMETROS DE DISEÑO:

a) VELOCIDAD DIRECTRIZ (V):

Por ser una carretera Tercera Clase y tener una topografía mayormente accidentada; la velocidad directriz considerada para el presente proyecto debería ser de **30 Km/hora.** (CUADRO 2.3), pero por razones de que el proyecto es mejoramiento y el problema que se presenta en la expropiación de terrenos, es que se ha considerado como velocidad de diseño **20 Km/hora.**

b) RADIOS DE DISEÑO.

De acuerdo a la velocidad directriz y al peralte (10%), **el Radio Mínimo Normal** es de **15 m** (Ecuación 01)

c) ANCHO DE FAJA DE RODADURA:

El ancho de faja de rodadura, considerada de acuerdo a la topografía presentada en la zona del proyecto es de 3.50 m. (cuadro 2.2)

d) ANCHO DE BERMAS.

Según el Manual para el Diseño de Caminos No Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito, recomienda un ancho mínimo de berma de 0.50 m. a cada lado de la calzada.

e) PLAZOLETAS DE ESTACIONAMIENTO.

Se han considerado plazoletas de estacionamiento de 3.00 x 30.00 m cada 500.00 m.

f) PENDIENTES.

El presente estudio es a nivel de mejoramiento, por lo que se ha adaptado en

gran parte la rasante al trazo existente, obteniendo las pendientes (cuadro 2.5):

- Pendientes Mínimas : 0.50 %.
- Pendientes Máximas : 12.50 %

g) BOMBEO.

El bombeo en los tramos en tangente es de 2%, y en los tramos en curva serán sustituidos por el peralte (cuadro 2.8).

h) PERALTES.

El peralte para las diferentes curvas existentes en el presente proyecto, así como la longitud de transición para cada peralte fue hallado teniendo en cuenta el cuadro 2.7.

i) SOBREANCHO. Los sobreanchos calculados a través de la ecuación 04.

j) TALUDES. Las secciones transversales de la carretera en estudio mostradas en los planos ST-01 al ST-05, fueron elaboradas teniendo en cuenta los tipos de material existentes en la zona, tanto para taludes de Corte, como para los taludes de Relleno. (cuadro 2.9).

4.1.6 UBICACIÓN DEL EJE LONGITUDINAL Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA.

A. CURVAS HORIZONTALES. Los elementos de las curvas horizontales, fueron calculadas haciendo uso de las fórmulas mostradas en el Cuadro 2.11, los elementos de cada curva se presentan en los planos correspondientes.

CUADRO 4.1.2 ELEMENTOS DE CURVA

N°	S	R	I	LC	T	E	P(%)	SA
C131	D	25.00	153°51'43"	67.135	107.695	85.26	7.75	1.50
C132	I	50.00	19°45'19"	17.213	8.693	0.75	5.00	0.90
C133	I	50.00	36°03'36"	31.461	16.271	2.58	5.00	0.90
C134	I	30.00	62°08'35"	32.532	18.073	5.02	7.00	1.30
C135	D	25.00	138°46'56"	60.555	66.480	46.03	7.75	1.50
C136	I	50.00	27°55'36"	24.371	12.432	1.52	5.00	0.90
C137	I	120.00	67°34'08"	141.488	80.270	24.33	2.40	0.50
C138	I	150.00	27°06'44"	70.973	36.164	4.35	1.80	0.40
C139	D	25.00	144°31'35"	63.061	78.162	57.06	7.75	1.50
C140	I	150.00	18°30'10"	48.440	24.433	1.98	1.80	0.90
C141	I	80.00	25°46'08"	35.980	18.300	2.06	3.40	0.90
C142	D	50.00	45°42'40"	39.891	21.075	4.25	5.00	1.30
C143	I	50.00	27°55'39"	24.371	12.433	1.52	5.00	1.50
C144	I	50.00	20°19'16"	17.734	8.961	0.80	5.00	0.90
C145	D	100.00	8°07'59"	14.195	7.109	0.25	2.80	0.50
C146	I	50.00	29°04'27"	25.372	12.965	1.65	5.00	0.40
C147	D	20.00	88°02'30"	30.732	19.328	7.81	8.50	0.40
C148	I	20.00	51°42'35"	18.050	9.692	2.26	8.50	0.40
C149	I	30.00	31°58'39"	16.743	8.596	1.20	7.00	0.40
C150	I	30.00	12°17'07"	6.433	3.229	0.17	7.00	0.40
C151	I	15.00	160°39'40"	42.058	88.030	74.06	9.25	0.40
C152	D	50.00	43°27'04"	37.907	19.917	3.77	5.00	0.40
C153	D	40.00	50°59'38"	35.576	19.063	4.31	5.90	1.00
C154	I	15.00	78°52'04"	20.643	12.333	4.42	9.25	2.50
C155	D	20.00	14°52'16"	5.180	2.604	0.17	8.50	1.90
C156	D	150.00	10°44'49"	28.135	14.109	0.71	1.80	0.40
C157	D	80.00	15°32'11"	21.693	10.913	0.78	3.40	0.60
C158	D	20.00	44°55'15"	15.680	8.268	1.64	8.50	1.90
C159	I	15.00	121°47'00"	31.882	26.940	15.86	9.25	2.50
C160	D	15.00	64°06'51"	16.782	9.392	2.70	9.25	2.50
C161	D	30.00	26°12'06"	13.698	6.971	0.80	7.00	1.30
C162	I	40.00	24°16'37"	16.921	8.589	0.91	5.90	1.00
C163	D	15.00	163°16'42"	42.745	102.058	87.88	9.25	2.50
C164	I	100.00	13°50'37"	24.162	12.140	0.73	2.80	0.50
C165	I	20.00	18°16'36"	6.380	3.217	0.25	8.50	1.90
C166	D	20.00	61°56'50"	21.614	12.000	3.27	8.50	1.90
C167	I	60.00	54°34'09"	57.145	30.948	7.51	4.40	0.80
C168	I	30.00	34°36'12"	18.118	9.345	1.42	7.00	1.30
C169	D	50.00	48°12'03"	42.063	22.367	4.77	5.00	0.90
C170	I	110.00	103°24'48"	198.539	139.317	67.47	2.60	0.50
C171	I	40.00	25°48'42"	18.006	9.159	1.03	5.90	1.00
C172	D	70.00	89°38'08"	109.510	69.556	28.63	3.80	0.70
C173	I	42.00	200°13'25"	146.773	235.509	24.13	5.60	1.00
C174	D	50.00	25°58'32"	22.668	11.532	1.31	5.00	0.90
C175	I	50.00	27°47'29"	24.252	12.370	1.50	5.00	0.90
C176	I	100.00	10°11'23"	17.785	8.916	0.40	2.80	0.50
C177	I	30.00	42°40'48"	22.347	11.721	2.20	7.00	1.30
C178	I	50.00	18°43'53"	16.346	8.247	0.70	5.00	0.90
C179	D	14.00	181°16'37"	43.978	1247.448	68.76	9.25	2.60
C180	D	60.00	25°56'46"	27.154	13.814	1.52	4.40	0.80
C181	I	100.00	33°57'06"	59.257	30.527	4.55	2.80	0.50
C182	D	100.00	51°59'07"	90.731	48.757	11.25	2.80	0.50

CUADRO 4.1.3 ***PROGRESIVAS Y COORDENADAS***

N°	PC	PI	PT	PI		PC		PT	
				N	E	N	E	N	E
C131	10+022.10	10+055.67	10+089.24	9186501.66	713951.43	9186595.83	714003.68	9186609.22	713956.86
C132	10+112.68	10+121.29	10+129.89	9186641.32	713958.47	9186632.63	713958.03	9186649.63	713955.94
C133	10+168.72	10+184.45	10+200.18	9186702.37	713939.96	9186686.80	713944.68	9186712.18	713926.98
C134	10+349.64	10+365.91	10+382.17	9186813.21	713793.35	9186802.31	713807.77	9186805.56	713776.98
C135	10+467.78	10+498.06	10+528.34	9186741.19	713639.18	9186769.33	713699.42	9186802.04	713665.95
C136	10+595.75	10+607.94	10+620.12	9186875.13	713698.10	9186863.75	713693.10	9186887.53	713697.19
C137	10+707.73	10+778.47	10+849.22	9187054.96	713684.95	9186974.90	713690.80	9187080.09	713608.71
C138	10+934.55	10+970.04	11+005.52	9187118.16	713493.33	9187106.83	713527.67	9187112.59	713457.59
C139	11+109.98	11+141.61	11+173.24	9187084.50	713277.15	9187096.52	713354.38	9187139.11	713333.07
C140	11+213.21	11+237.43	11+261.65	9187184.25	713379.28	9187167.18	713361.80	9187205.98	713390.44
C141	11+291.04	11+327.02	11+327.02	9187248.41	713412.22	9187232.13	713403.86	9187266.70	713412.67
C142	11+371.96	11+391.91	11+411.85	9187332.70	713414.28	9187311.63	713413.77	9187347.04	713429.73
C143	11+431.83	11+444.02	11+456.20	9187369.10	713453.47	9187360.63	713444.36	9187380.84	713457.56
C144	11+480.76	11+489.63	11+498.49	9187412.50	713488.57	9187404.63	713485.83	9187421.48	713468.40
C145	11+511.29	11+511.29	11+511.29	9187441.36	713468.00	9187434.25	713468.14	9187448.41	713468.87
C146	11+551.60	11+564.29	11+576.97	9187487.21	713473.63	9187474.34	713472.05	9187499.22	713468.76
C147	11+645.07	11+660.44	11+675.80	9187580.24	713435.90	9187562.33	713443.17	9187588.11	713453.56
C148	11+701.26	11+710.29	11+719.31	9187602.42	713485.66	9187598.48	713476.80	9187611.82	713488.04
C149	11+786.09	11+794.46	11+802.83	9187684.88	713506.61	9187676.54	713504.49	9187693.06	713503.99
C150	11+873.89	11+877.11	11+880.32	9187763.82	713481.38	9187760.74	713482.36	9187766.61	713479.77
C151	11+936.27	11+917.30	11+938.33	9187856.66	713427.77	9187780.42	713471.79	9187770.15	713444.06
C152	11+948.02	11+966.97	11+985.93	9187741.04	713449.52	9187760.62	713445.85	9187724.31	713458.72
C153	12+027.77	12+045.56	12+063.35	9187673.12	713405.71	9187689.14	713416.04	9187671.06	713386.76
C154	12+103.70	12+114.02	12+124.34	9187665.36	713334.38	9187666.60	713346.64	9187653.07	713333.32
C155	12+134.43	12+137.02	12+139.61	9187640.43	713332.23	9187643.03	713332.46	9187637.98	713331.35
C156	12+228.86	12+243.93	12+258.00	9187539.78	713296.02	9187553.06	713300.80	9187527.63	713288.86
C157	12+298.12	12+308.97	12+319.81	9187483.86	713262.93	9187493.06	713268.47	9187476.09	713255.07
C158	12+352.30	12+360.14	12+367.98	9187447.82	713225.72	9187453.55	713231.67	9187447.96	713217.45
C159	12+383.85	12+399.79	12+415.73	9187448.70	713174.65	9187448.23	713201.58	9187475.56	713186.44
C160	12+425.19	12+433.58	12+441.97	9187409.36	713198.09	9187417.43	713193.28	9187401.51	713192.93
C161	12+459.09	12+465.94	12+472.79	9187381.35	713179.70	9187387.21	713183.53	9187377.85	713173.69
C162	12+486.33	12+494.79	12+503.25	9187366.61	713154.62	9187370.97	713162.02	9187359.60	713149.67
C163	12+615.30	12+636.67	12+658.05	9187184.76	713026.08	9187268.10	713084.99	9187281.53	713058.52
C164	12+744.04	12+756.12	12+768.20	9187374.60	713089.65	9187363.09	713085.60	9187386.70	713090.63
C165	12+811.53	12+814.72	12+817.91	9187433.10	713094.40	9187429.89	713094.14	9187436.22	713093.65
C166	12+829.49	12+840.30	12+851.10	9187459.14	713088.09	9187447.48	713090.92	9187467.12	713097.05
C167	12+906.25	12+934.82	12+963.40	9187524.41	713161.51	9187503.81	713158.21	9187555.17	713157.92
C168	13+022.21	13+031.27	13+040.33	9187622.93	713150.45	9187613.64	713151.48	9187629.99	713144.34
C169	13+067.04	13+088.07	13+109.10	9187667.00	713112.21	9187650.18	713126.85	9187680.27	713115.06
C170	13+159.19	13+258.46	13+357.73	9187877.14	713139.15	9187738.95	713121.43	9187862.32	713000.63
C171	13+424.76	13+433.76	13+442.77	9187854.22	712924.87	9187855.20	712933.98	9187849.38	712917.10
C172	13+600.25	13+655.01	13+709.76	9187729.43	712724.33	9187766.18	712783.38	9187788.25	712687.20
C173	13+810.78	13+884.17	13+957.55	9187670.80	712752.88	9187873.68	712633.29	9187819.83	712570.53
C174	13+976.14	13+987.47	13+998.81	9187800.78	712593.84	9187808.08	712584.91	9187790.51	712598.67
C175	14+075.49	14+087.62	14+099.74	9187709.44	712635.98	9187720.67	712630.80	9187701.92	712640.80
C176	14+178.77	14+187.66	14+196.56	9187648.45	712715.62	9187653.87	712708.53	9187644.37	712723.55
C177	14+256.15	14+267.32	14+278.50	9187611.69	712786.94	9187617.06	712776.52	9187614.81	712798.23
C178	14+310.26	14+318.43	14+326.61	9187625.44	712836.80	9187623.25	712826.85	9187630.07	712843.63
C179	14+307.08	14+389.07	14+411.06	9186952.64	711044.70	9187052.79	712877.13	9187029.61	712892.47
C180	14+560.25	14+573.83	14+587.40	9187541.15	712759.57	9187548.69	712767.17	9187539.48	712741.89
C181	14+693.98	14+723.61	14+753.24	9187522.93	712605.75	9187526.62	712616.05	9187502.96	712582.67
C182	14+925.27	14+970.64	15+016.00	9187358.44	712415.75	9187390.36	712452.61	9187367.83	712367.80

B. CURVAS VERTICALES: Determinada la necesidad de considerar una curva vertical, convexa o cóncava, según corresponda, se calculó la longitud de dichas curvas verticales teniendo en cuenta las ecuaciones 05, 06, 07 y 08 y luego se procedió a corregir las cotas de la sub rasante haciendo uso de la ecuación 09. (Ver planos Planta y Perfil).

EJEMPLOS DE CÁLCULO DE CURVAS HORIZONTALES Y VERTICALES:

- ***EJEMPLO CURVA HORIZONTAL***

Para la figura mostrada realizar el estacado del eje, así como el cálculo de los elementos de curva.

PI5 – PI6 =120 m. I6= 76°

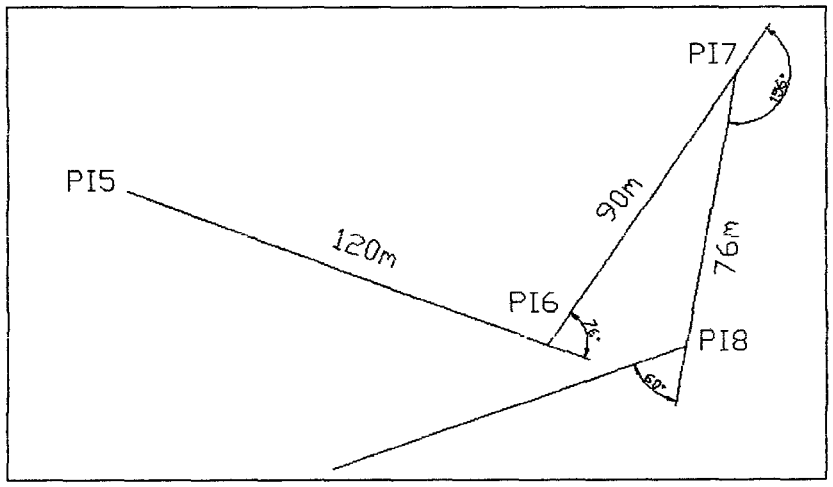
PI6 – PI7 = 90 m. I7=156°

PI7 – PI8 = 76 m. I8=60°

R6= 60m

R7 = ? CARRETERA DE SEGUNDA CLASE

R8 = 50m



Solución:

Según las D.G.2001.

- Velocidad Directriz = 30 Km/h (Carretera de segunda clase y topografía)
- Bombeo = 2%.
- Peralte = 8%. (Tabla 5-3-2-2)
- Vehículo de diseño = C2
- Ancho de vía = 5.50 m (Tabla 5-4-1-1)
- Número de carriles = 2

Hallando Cf:

$$Cf = \frac{1}{1.4\sqrt[3]{V}} = \frac{1}{1.4\sqrt[3]{30}} = 0.23$$

Hallamos R:

$$R = \frac{V^2}{127(Cf + P)} = \frac{20^2}{127(0.23 + 8/100)}$$

$$R = 10.26\ m.$$

$$R = 15\ m.$$

Hallando Lp:

$$Lp = \frac{a * p}{0.014} = \frac{5.5 * 8/100}{0.014} = 31.43\ m.$$

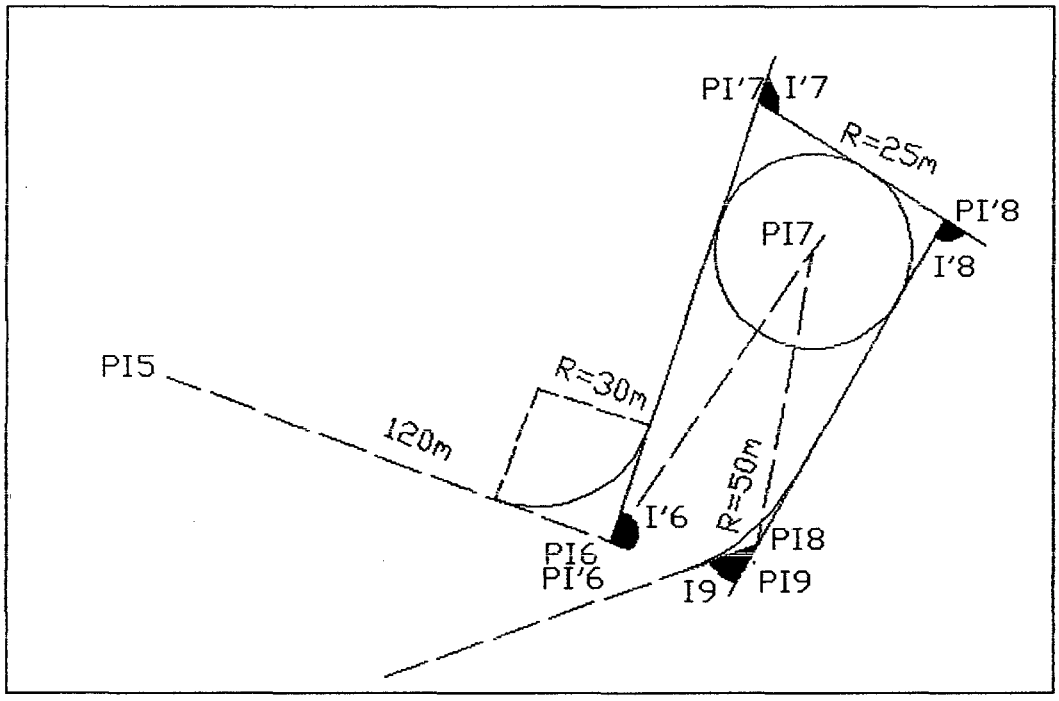
Hallando Lb:

$$Lb = \frac{a * b}{0.014} = \frac{5.5 * 2/100}{0.014} = 7.86\ m.$$

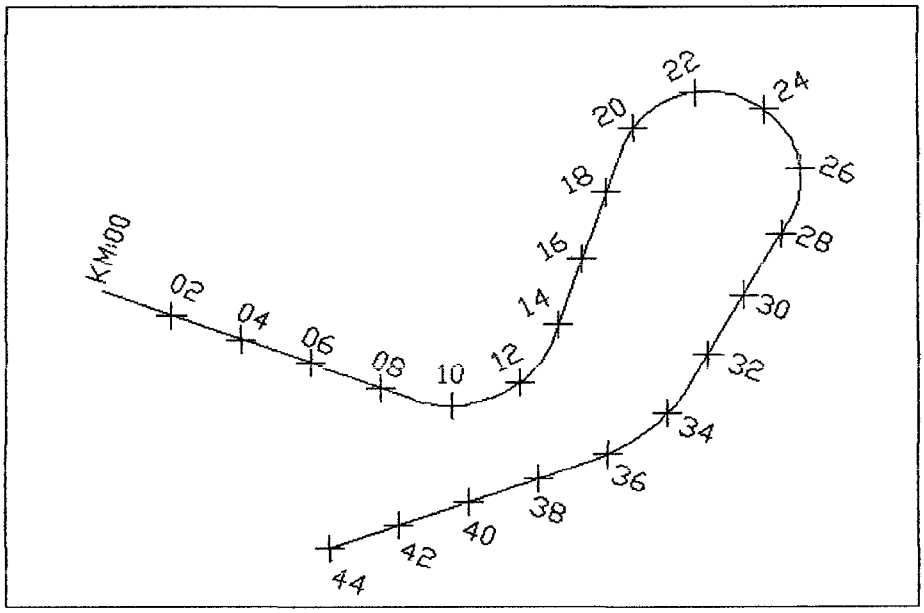
$$Lt = Lp + Lb = 31.43 + 7.86 = 39.29\ m.$$

$$L = 2(\frac{Lp}{2} + Lb) = 47.15\ m.$$

FORMA DE TRAZADO DE CURVA COMPUESTA



ESTACADO DE CARRETERA.



Nº	ANGULO	R (m)	T (m)	Lc (m)	C (m)	E (m)	F (m)	P (%)	Lt (m)	Sa (m)
1	92.1°	30	31.12	48.22	43.20	13.23	9.18	8	39.29	5.5
2	104.7°	25	32.40	45.68	39.59	15.93	9.73	8	39.29	5.5
3	86.7°	25	23.60	37.83	34.32	9.38	6.82	8	39.29	5.5
4	40.8°	50	18.59	35.60	34.86	3.35	3.14	8	39.29	5.5

- ***EJEMPLO CURVA VERTICAL***

Una pendiente de +3.2 % de una carretera encuentra a otra de -4.4 % en la estaca PI = 36 + 0.00 m de cota 3414.5 m. Determinar la longitud de la curva vertical convexa y calcular las cotas respectivas para estacas de 20 m.

Solución:

Cálculo de la longitud mínima de la curva vertical.

$A = 3.2 + 4.4 = 7.6\%, de\ donde\ L = 8\ estaciones\ de\ 20\ m. = 8\ x\ 20 = 160\ m.$

$-\ Para\ longitud\ de\ 80\ m\ y\ m = +3.2\%,\ se\ tiene:$

$$Diferencia\ de\ altura = \frac{3.2x80}{100} = 2.56\ m$$

– Para longitud de $80\ m$ *y* $n = -4.4\%$, *se tiene :*

$$Diferencia\ de\ altura = \frac{-4.4x80}{100} = -3.52\ m$$

Cálculo de la ordenada media

$$d = \frac{LA}{800} = \frac{160x7.6}{800} = 1.52\ m$$

Cálculo de las ordenadas paraes estacas cada $20\ m$.

$$Para\ x = 20m \qquad y1 = \frac{20^2 x7.6}{200x160} = 0.095\ m$$

$$Para\ x = 40m \qquad y2 = \frac{40^2 x7.6}{200x160} = 0.380\ m$$

$$Para\ x = 60m \qquad y3 = \frac{60^2 x7.6}{200x160} = 0.855\ m$$

$$Para\ x = 80m \qquad y4 = \frac{80^2 x7.6}{200x160} = 1.52\ m$$

$PI = 36 + 0.00 = 21 + 100\ m$ $\qquad Cota = 34.145\ m$

-80 $\qquad -2.560$

$= 26 + 20$ $\qquad 31.585\ m$

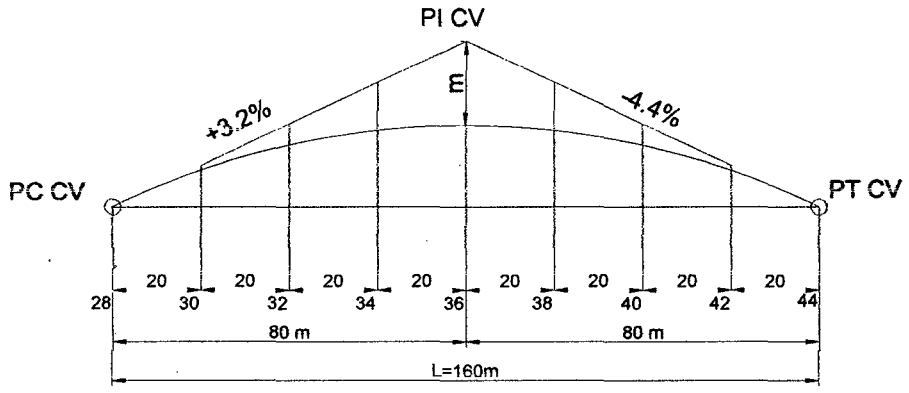
Estaca PC $= 28 + 0.00\ m$

PI $= 26 + 100\ m$ $\qquad Cota = 34.145\ m$

$+80$ $\qquad -3.520$

$= 26 + 180\ m$ $\qquad 30.625\ m$

Estaca PT $= 44 + 0.00\ m$



CÁLCULO DE CURVA VERTICAL CONVEXA

4.2 ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS

4.2.1 CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE CALICATAS

Para la ubicación de las calicatas se tuvo en cuenta a la subrasante proyectada y considerando una distancia entre ellas de un kilometro.

La profundidad considerada fue de 1.50 por debajo de la subrasante.

4.2.2 ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO

Ubicación y descripción de las calicatas de 1m x 1m y 1.5m de profundidad practicadas a la carretera.

TABLA N° 4.2.1 RESUMEN DE CALICATAS

N° de Calicata	Ubicación	N° de Estratos
1	Km 15 + 000	1
2	Km 14 + 000	1
3	Km 13 + 000	1
4	Km 12 + 000	1
5	Km 11 + 000	1
6	Km 10 + 000	1

Fuente: *Elaboración propia.*

4.2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Todos los ensayos se realizan de acuerdo a los métodos Standard AASHTO que se encuentran relacionados con la construcción de carreteras. Entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, indicamos la adoptada por la AASHTO, y el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), las cuales se ajustan a nuestros propósitos. Estos ensayos son mostrados en el capítulo de resultados:

4.2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.

A. ENSAYOS GENERALES

a. CONTENIDO DE HUMEDAD

REFERENCIAS: ASTM D2216 -92, MTCE 108 -1999.NTP 339-127

Material:

- Muestra inalterada de cada estrato en las diferentes calicatas en estudio.

Equipo:

- Balanza de aproximación de 0.1 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- 3 taras por cada estrato.

Procedimiento:

- Se pesó la tara (Wt).
- Se pesó la muestra húmeda en la tara (Wh+t).
- Se secó la muestra en la estufa, durante 24 horasa 105°C.
- Se pesó la muestra seca en la tara (Ws+t)
- Se calculó el peso del agua Ww = (Wh+t)- (Ws+t)
- Se calculó el peso de la muestra seca Ww = (Wh+t)- Wt).
- Finalmente se calculó el contenido de humedad: W% =(Ww/Ws) *100

b. PESO ESPECÍFICO.

REFERENCIAS: ASTM-D-854 , AASHTO-T-100, MTC E 113 – 2000

PESO ESPECÍFICO DE GRAVA GRUESA O PIEDRA:

Se realizó para determinar el peso específico de la cantera.

Material:

- Piedra lavada y seca.
- Agua.

Equipo:

- Balanza hidrostática de aproximación de 0.1 gr.

Procedimiento:

- Se determinó el peso de la piedra en el aire (A).
- Luego el peso de la piedra sumergida en el agua. (C)
- Finalmente se determinó el peso específico:

$$Ga = \frac{A}{A - C}$$

PESO ESPECÍFICO DEL MATERIAL FINO:

Se realizó para determinar el peso específico de los diferentes estratos para cada calicata.

REFERENCIAS: ASTM D854, AASHTO T100, MTC E113-1999, NTP 339-131.

Material:

- Muestra seca que pase por el tamiz N° 4.
- Agua.

Equipo:

- Balanza de aproximación de 0.1 gr.
- Bomba de vacios
- Fiola de 500 ml.
- Tamiz N° 4

Procedimiento:

- Se pesó la muestra seca (Ws).
- Se enrasó con agua a la fiola hasta la marca de 500 ml. Y se pesó (Wfw)
- Se colocó la muestra seca previamente pesada en la fiola vacía se verte agua hasta cubrir la muestra, se agita, luego se conectó a la bomba de vacios durante 15 minutos.
- Luego se retiró la fiola de la bomba de vacios, inmediatamente se agrega agua hasta la marca de 500 ml para luego pesarle (Wfws).
- Finalmente se determinó el peso especifico a través de la ecuación N° 12

$$Gs = \frac{Wo}{Wo + W_2 - W_1}$$

b. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

ENSAYO: ANALISIS GRANULOMETRICO MEDIANTE TAMIZADO SECO.

Teniendo en cuenta que a los estratos de las calicatas lo constituyen suelos arenosos.

REFERENCIAS: ASTM D421, AASHTO T88, MTC E107-1999.

Material:

- Muestra seca.

Equipo:

- *Juego de tamices* de 3", 2", 1", ½", ¼", N° 4, N° 10, N° 20, N° 40, N° 60, N° 100, N° 200, y cazoleta
- Balanza de aproximación de 0.1 gr.

Procedimiento:

- Secamos la muestra.
- Pesamos la muestra seca (Ws)
- Luego se paso la muestra por el juego de tamices, agitando en forma manual.
- Se peso el material retenido en cada uno de los tamices y en la cazoleta (PRP).
- Se sumó todos los pesos retenidos parciales ∑PRP, para determinar la siguiente diferencia (Ws-∑PRP), para determinar la validez del ensayo teniendo en cuenta que la diferencia sea menor a 3%.
- luego se determina los porcentajes retenidos en cada tamiz
- Finalmente se determina los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz.

c. LIMITES DE CONSISTENCIA.

ENSAYO: LIMITE LÍQUIDO (LL).

REFERENCIAS: ASTM D4318, AASHTO T89, MTC E110-1999, NTP 339 -130

Material:

- Suelo seco que pasa por la malla N° 40.

Equipo:

- Malla N° 40.
- Copa Casagrande.
- Ranurador o acanalador.
- Balanza de aproximación de 0.1 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Espátula.
- Probeta de 100 ml.
- Capsula de porcelana.
- Taras identificadas.

Procedimiento:

- En una cápsula de porcelana se mezcló el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme.
- Se colocó una porción de pasta en la copa de Casagrande, luego se nivelo mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
- Luego se hizo una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra queda dividida en dos partes.
- Se elevó y dejó caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm. Se registro el número de golpes.
- Mediante la espátula se retiró la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la arte inferior de la ranura y se coloco en una tara para luego determinar su contenido de humedad.
- Se retiró el suelo remanente de la copa de Casagrande y se coloca en la capsula de porcelana, se agregó agua para determinar los otros procedimientos. (el número de golpes encontrado es de 15 a 20, 20ª 25 y 25 a 35)
- Luego en se dibuja la curva de fluidez (la recta) en escala semilogaritmica, tomando como eje de las abscisas el número de golpes y en la escala logarítmica, en el eje de las ordenadas con los contenidos de humedad en escala natural.
- Finalmente la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite líquido del suelo.

ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO (LP).

REFERENCIAS: ASTM D4318, AASHTO T90, MTC E111-1999.

Material:

- Una porción de la mezcla preparada para el límite liquido.

Equipo:

- Balanza de aproximación de 0.1 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Espátula.
- Cápsula de porcelana.
- Placa de vidrio.
- Taras identificadas.

Procedimiento:

- A la porción de mezcla preparada para el límite líquido se agregó suelo seco de tal manera que la pasta baje su contenido de humedad.
- Luego enrollamos con la mano sobre una placa de vidrio hasta obtener cilindros de 3 mm de diámetro y que presenten agrietamiento, luego se determinó su contenido de humedad.

B. ENSAYOS DE CONTROL O INSPECCIÓN

a. ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO: HUMEDAD ÓPTIMA Y DENSIDAD MÁXIMA.

REFERENCIAS: ASTM D1557, AASHTO T180, MTC E115-1999.

Material:

- Muestra alterada seca.
- Papel filtro

Equipo:

- Equipo proctor modificado (molde cilíndrico, placa de base y anillo de extensión).
- Pisón de proctor modificado.
- Balanza de precisión de 1gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Probeta de 1000 ml.
- Recipiente de 6kg de capacidad.
- Espátula.
- Taras identificadas.

Procedimiento:

- Se obtuvo la muestra seca para el ensayo, el método utilizado es el método C(Cantera)

- Se preparó 5 muestras con una determinada cantidad de agua, de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas varié aproximadamente 1 ½% entre ellas.
- Luego se ensambló el molde cilíndrico con la placa de base y el collar de extensión y el papel filtro.
- se compactó en 5 capas y cada capa de 25 golpes al finalizar la última capa se procedió a retirar el collar de extensión, se enrasó con la espátula y se determina la densidad húmeda (Dh).
- Se determinó el contenido de humedad de cada muestra compactada (W%) se utilizo muestras representativas de la parte superior e inferior.
- Con la muestra seca se procedió a determinar la densidad seca mediante la ecuación $Ds = \frac{Dh}{(100 + W\%)} * 100$.
- se graficó la curva de compactación en escala natural .teniendo como los datos del contenido de humedad en el eje de las abscisas y los datos de la densidad seca en el eje de las ordenadas.
- Finalmente se determinó la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

C. ENSAYOS DE RESISTENCIA.

a. ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

REFERENCIAS: ASTM D1883, ASTM D4429 - 99, AASHTO T190, MTC E132-1999.

Material:

- Muestra seca.
- Papel filtro

Equipo:

- Equipo CBR (3 moldes cilíndricos con placa de base y collar de extensión, 3 discos espaciadores, 3 placas de expansión, 3 sobrecargas cada una de 4.5 kg de peso y 3 tripodes).
- Pisón de proctor modificado.
- Balanza de precisión de 0.1gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Probeta de 1000 ml.
- Recipiente de 6kg de capacidad.
- Espátula.
- Taras identificadas.

Procedimiento:

- Consta de tres fases: ensayo de compactación CBR, ensayo de hinchamiento y ensayo carga – penetración.

A. *ENSAYO DE COMPACTACION CBR.*

- se compactó en 5 capas y cada capa de 25 golpes al finalizar la última capa se procedió a retirar el collar de extensión, se enrasó con la espátula y se determinó la densidad húmeda (Dh).
- Entonces se determinó el contenido de humedad de cada muestra compactada (W%) se utilizó muestras representativas de la parte superior e inferior.
- Con la muestra seca se procedió a determinar la densidad seca mediante la ecuación $Ds = \frac{Dh}{(100 + W\%)} * 100$.
- Luego se determinó la curva de compactación en escala natural. teniendo como los datos del contenido de humedad en el eje de las abscisas y los datos de la densidad seca en el eje de las ordenadas.
- Finalmente se determinó la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

B. *ENSAYO DE HINCHAMIENTO.*

- Se invirtió las muestras quedando la parte superior libre.
- Se colocó el papel filtro, la placa de expansión, la sobrecarga, el trípode y el dial de expansión
- Luego se colocó en la poza previamente llena durante 4 días, las lecturas se realizaron cada 24 horas.

C. *ENSAYO DE CARGA PENETRACIÓN.*

- Después de los 4 días se sacó los moldes del tanque se dejo drenar durante 15 minutos.
- Se llevó a la prensa hidráulica previamente se colocó la sobrecarga respectiva y se procedió a realizar el ensayo de penetración aplicando una velocidad del pisón de 0.05 Pul/min, se registro las diferentes lecturas carga penetración de cada muestra.
- Se determinó nuevamente la densidad humedad y el contenido de humedad en cada molde.
- En gabinete se dibuja las curvas esfuerzo – deformación correspondiente a las muestras de cada molde, en escala natural, los valores de penetración se registro en el eje de las abscisas y los valores de los esfuerzos en el eje de las ordenadas.
- Se determinó los esfuerzos correspondientes de 0.1" y 0.2" de penetración de cada una de la curvas esfuerzo – deformación.
- Luego se halló los índices de CBR para 0.1" y 0.2" de penetración.
- Se dibujó las dos curvas de densidad seca versus CBR correspondiente a 0.1" y 0.2" de penetración.

- Se tomó el menor valor obtenido correspondiente al 95% de densidad máxima como CBR.

4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO.

4.3.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

Para determinar el caudal de diseño para las diferentes obras de arte, y por no contar con datos mismos de la zona se ha creído conveniente hacer una transposición de datos de la Estación '000392/MAGDALENA/DRE-03, aplicando la ecuación 26, por lo que nos apoyamos en la ecuación 24, 25, y también teniendo la altitud media de la zona a transponer los datos.

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION : 000392/MAGDALENA/DRE-03 **Dpto: Cajamarca** **LONG 78°41´12W"**
CUENCA : JEQUETEPEQUE **Prov: Contumaza** **LAT 07°16´1"S"**
Dist: Contumaza **ALT 1316 msnm**

N° 01.01.01. DATOS GENERALES (PRECIPITACIONE

Precip. Máxima en 24 horas	
AÑO	MAXIMA
1964	23.10
1965	40.00
1966	23.30
1967	26.40
1968	14.40
1969	20.40
1970	23.40
1971	21.80
1972	14.40
1973	23.50
1974	15.70
1975	40.60
1976	24.30
1977	20.40
1978	22.30
1979	24.00
1980	13.50
1981	18.80
1982	21.80
1983	39.40
1984	22.42
1985	21.04
1986	23.01
1987	9.00
1988	13.00
1989	10.60
1990	6.60
1991	21.90
1992	19.50
1993	34.40
1994	35.30
1995	26.80
1996	19.30
1997	21.10
1998	32.60
1999	31.60
2000	32.00
2001	23.40
2002	24.50
2003	21.20
2004	19.30
2005	31.80
2006	24.80
2007	26.90
2008	21.40
2009	28.90
2010	49.60
2011	40.80

LLUVIAS MAXIMAS (mm): ESTACION '000392/MAGDALENA/DRE-03

AÑO	P.Máx.24h.	DURACION EN MINUTOS					
		5	10	15	30	60	120
1964	23.10	5.61	6.67	7.38	8.78	10.44	12.41
1965	40.00	9.71	11.55	12.78	15.20	18.07	21.49
1966	23.30	5.66	6.73	7.44	8.85	10.53	12.52
1967	26.40	6.41	7.62	8.43	10.03	11.93	14.18
1968	14.40	3.50	4.16	4.60	5.47	6.51	7.74
1969	20.40	4.95	5.89	6.52	7.75	9.22	10.96
1970	23.40	5.68	6.75	7.48	8.89	10.57	12.57
1971	21.80	5.29	6.29	6.96	8.28	9.85	11.71
1972	14.40	3.50	4.16	4.60	5.47	6.51	7.74
1973	23.50	5.70	6.78	7.51	8.93	10.62	12.63
1974	15.70	3.81	4.53	5.02	5.96	7.09	8.44
1975	40.60	9.86	11.72	12.97	15.42	18.34	21.81
1976	24.30	5.90	7.01	7.76	9.23	10.98	13.06
1977	20.40	4.95	5.89	6.52	7.75	9.22	10.96
1978	22.30	5.41	6.44	7.12	8.47	10.08	11.98
1979	24.00	5.83	6.93	7.67	9.12	10.84	12.89
1980	13.50	3.28	3.90	4.31	5.13	6.10	7.25
1981	18.80	4.56	5.43	6.01	7.14	8.49	10.10
1982	21.80	5.29	6.29	6.96	8.28	9.85	11.71
1983	39.40	9.56	11.37	12.59	14.97	17.80	21.17
1984	22.42	5.44	6.47	7.16	8.52	10.13	12.04
1985	21.04	5.11	6.07	6.72	7.99	9.50	11.30
1986	23.01	5.59	6.64	7.35	8.74	10.40	12.37
1987	9.00	2.18	2.60	2.88	3.42	4.07	4.84
1988	13.00	3.16	3.75	4.15	4.94	5.87	6.98
1989	10.60	2.57	3.06	3.39	4.03	4.79	5.70
1990	6.60	1.60	1.91	2.11	2.51	2.98	3.55
1991	21.90	5.32	6.32	7.00	8.32	9.89	11.77
1992	19.50	4.73	5.63	6.23	7.41	8.81	10.48
1993	34.40	8.35	9.93	10.99	13.07	15.54	18.48
1994	35.30	8.57	10.19	11.28	13.41	15.95	18.97
1995	26.80	6.51	7.74	8.56	10.18	12.11	14.40
1996	19.30	4.68	5.57	6.17	7.33	8.72	10.37
1997	21.10	5.12	6.09	6.74	8.02	9.53	11.34
1998	32.60	7.91	9.41	10.41	12.39	14.73	17.52
1999	31.60	7.67	9.12	10.10	12.01	14.28	16.98
2000	32.00	7.77	9.24	10.22	12.16	14.46	17.19
2001	23.40	5.68	6.75	7.48	8.89	10.57	12.57
2002	24.50	5.95	7.07	7.83	9.31	11.07	13.16
2003	21.20	5.15	6.12	6.77	8.05	9.58	11.39
2004	19.30	4.68	5.57	6.17	7.33	8.72	10.37
2005	31.80	7.72	9.18	10.16	12.08	14.37	17.09
2006	24.80	6.02	7.16	7.92	9.42	11.20	13.32
2007	26.90	6.53	7.77	8.59	10.22	12.15	14.45
2008	21.40	5.19	6.18	6.84	8.13	9.67	11.50
2009	28.90	7.02	8.34	9.23	10.98	13.06	15.53
2010	49.60	12.04	14.32	15.85	18.84	22.41	26.65
2011	40.80	9.90	11.78	13.03	15.50	18.43	21.92

INTENSIDADES MAXIMAS (mm/h): ESTACION '000392/MAGDALENA/DRE-03

AÑO	P.Máx.24h.	DURACION EN MINUTOS					
		5	10	15	30	60	120
1964	23.10	67.29	40.01	29.52	17.55	10.44	6.21
1965	40.00	116.52	69.28	51.12	30.39	18.07	10.75
1966	23.30	67.87	40.36	29.77	17.70	10.53	6.26
1967	26.40	76.90	45.73	33.74	20.06	11.93	7.09
1968	14.40	41.95	24.94	18.40	10.94	6.51	3.87
1969	20.40	59.42	35.33	26.07	15.50	9.22	5.48
1970	23.40	68.16	40.53	29.90	17.78	10.57	6.29
1971	21.80	63.50	37.76	27.86	16.56	9.85	5.86
1972	14.40	41.95	24.94	18.40	10.94	6.51	3.87
1973	23.50	68.45	40.70	30.03	17.86	10.62	6.31
1974	15.70	45.73	27.19	20.06	11.93	7.09	4.22
1975	40.60	118.27	70.32	51.88	30.85	18.34	10.91
1976	24.30	70.78	42.09	31.05	18.46	10.98	6.53
1977	20.40	59.42	35.33	26.07	15.50	9.22	5.48
1978	22.30	64.96	38.62	28.50	16.94	10.08	5.99
1979	24.00	69.91	41.57	30.67	18.24	10.84	6.45
1980	13.50	39.32	23.38	17.25	10.26	6.10	3.63
1981	18.80	54.76	32.56	24.02	14.28	8.49	5.05
1982	21.80	63.50	37.76	27.86	16.56	9.85	5.86
1983	39.40	114.77	68.24	50.35	29.94	17.80	10.58
1984	22.42	65.30	38.82	28.64	17.03	10.13	6.02
1985	21.04	61.28	36.44	26.88	15.98	9.50	5.65
1986	23.01	67.04	39.86	29.41	17.49	10.40	6.18
1987	9.00	26.22	15.59	11.50	6.84	4.07	2.42
1988	13.00	37.87	22.52	16.61	9.88	5.87	3.49
1989	10.60	30.88	18.36	13.55	8.05	4.79	2.85
1990	6.60	19.23	11.43	8.43	5.01	2.98	1.77
1991	21.90	63.79	37.93	27.99	16.64	9.89	5.88
1992	19.50	56.80	33.77	24.92	14.82	8.81	5.24
1993	34.40	100.21	59.58	43.96	26.14	15.54	9.24
1994	35.30	102.83	61.14	45.11	26.82	15.95	9.48
1995	26.80	78.07	46.42	34.25	20.36	12.11	7.20
1996	19.30	56.22	33.43	24.66	14.66	8.72	5.18
1997	21.10	61.46	36.55	26.96	16.03	9.53	5.67
1998	32.60	94.96	56.46	41.66	24.77	14.73	8.76
1999	31.60	92.05	54.73	40.38	24.01	14.28	8.49
2000	32.00	93.21	55.43	40.89	24.31	14.46	8.60
2001	23.40	68.16	40.53	29.90	17.78	10.57	6.29
2002	24.50	71.37	42.44	31.31	18.62	11.07	6.58
2003	21.20	61.75	36.72	27.09	16.11	9.58	5.70
2004	19.30	56.22	33.43	24.66	14.66	8.72	5.18
2005	31.80	92.63	55.08	40.64	24.16	14.37	8.54
2006	24.80	72.24	42.95	31.69	18.84	11.20	6.66
2007	26.90	78.36	46.59	34.38	20.44	12.15	7.23
2008	21.40	62.34	37.07	27.35	16.26	9.67	5.75
2009	28.90	84.18	50.06	36.93	21.96	13.06	7.76
2010	49.60	144.48	85.91	63.38	37.69	22.41	13.32
2011	40.80	118.85	70.67	52.14	31.00	18.43	10.96

INTENSIDADES MAXIMAS ORDENADAS (mm/h): ESTACION '000392/MAGDALENA/DRE-03

ESTACION : 000392/MAGDALENA/DRE-03 **Dpto: Cajamarca** **LONG 78°41'12W"**
CUENCA : JEQUETEPEQUE **Prov: Contumaza** **LAT 07°16'1"S"**
Dist: Contumaza **ALT 1316** msnm

INTENSIDADES MAXIMAS (mm/h): 000392/MAGDALENA/DRE-03							
AÑO	P.Máx.24h.	DURACION EN MINUTOS					
		5	10	15	30	60	120
1	49.60	144.48	85.91	63.38	37.69	22.41	13.32
2	40.80	118.85	70.67	52.14	31.00	18.43	10.96
3	40.60	118.27	70.32	51.88	30.85	18.34	10.91
4	40.00	116.52	69.28	51.12	30.39	18.07	10.75
5	39.40	114.77	68.24	50.35	29.94	17.80	10.58
6	35.30	102.83	61.14	45.11	26.82	15.95	9.48
7	34.40	100.21	59.58	43.96	26.14	15.54	9.24
8	32.60	94.96	56.46	41.66	24.77	14.73	8.76
9	32.00	93.21	55.43	40.89	24.31	14.46	8.60
10	31.80	92.63	55.08	40.64	24.16	14.37	8.54
11	31.60	92.05	54.73	40.38	24.01	14.28	8.49
12	28.90	84.18	50.06	36.93	21.96	13.06	7.76
13	26.90	78.36	46.59	34.38	20.44	12.15	7.23
14	26.80	78.07	46.42	34.25	20.36	12.11	7.20
15	26.40	76.90	45.73	33.74	20.06	11.93	7.09
16	24.80	72.24	42.95	31.69	18.84	11.20	6.66
17	24.50	71.37	42.44	31.31	18.62	11.07	6.58
18	24.30	70.78	42.09	31.05	18.46	10.98	6.53
19	24.00	69.91	41.57	30.67	18.24	10.84	6.45
20	23.50	68.45	40.70	30.03	17.86	10.62	6.31
21	23.40	68.16	40.53	29.90	17.78	10.57	6.29
22	23.40	68.16	40.53	29.90	17.78	10.57	6.29
23	23.30	67.87	40.36	29.77	17.70	10.53	6.26
24	23.10	67.29	40.01	29.52	17.55	10.44	6.21
25	23.01	67.04	39.86	29.41	17.49	10.40	6.18
26	22.42	65.30	38.82	28.64	17.03	10.13	6.02
27	22.30	64.96	38.62	28.50	16.94	10.08	5.99
28	21.90	63.79	37.93	27.99	16.64	9.89	5.88
29	21.80	63.50	37.76	27.86	16.56	9.85	5.86
30	21.80	63.50	37.76	27.86	16.56	9.85	5.86
31	21.40	62.34	37.07	27.35	16.26	9.67	5.75
32	21.20	61.75	36.72	27.09	16.11	9.58	5.70
33	21.10	61.46	36.55	26.96	16.03	9.53	5.67
34	21.04	61.28	36.44	26.88	15.98	9.50	5.65
35	20.40	59.42	35.33	26.07	15.50	9.22	5.48
36	20.40	59.42	35.33	26.07	15.50	9.22	5.48
37	19.50	56.80	33.77	24.92	14.82	8.81	5.24
38	19.30	56.22	33.43	24.66	14.66	8.72	5.18
39	19.30	56.22	33.43	24.66	14.66	8.72	5.18
40	18.80	54.76	32.56	24.02	14.28	8.49	5.05
41	15.70	45.73	27.19	20.06	11.93	7.09	4.22
42	14.40	41.95	24.94	18.40	10.94	6.51	3.87
43	14.40	41.95	24.94	18.40	10.94	6.51	3.87
44	13.50	39.32	23.38	17.25	10.26	6.10	3.63
45	13.00	37.87	22.52	16.61	9.88	5.87	3.49
46	10.60	30.88	18.36	13.55	8.05	4.79	2.85
47	9.00	26.22	15.59	11.50	6.84	4.07	2.42
48	6.60	19.23	11.43	8.43	5.01	2.98	1.77

MODELO GUMBEL PARA 5 MINUTOS

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X) m/(N+1)	P(x<X) 1-P(x>X)	F(x<X)	|P(x<X)-F(x<X)|	Tr años 1/P(x)
1	144.48	0.0204	0.9796	0.9864	0.0068	49.00
2	118.85	0.0408	0.9592	0.9514	0.0078	24.50
3	118.27	0.0612	0.9388	0.9500	0.0112	16.33
4	116.52	0.0816	0.9184	0.9455	0.0272	12.25
5	114.77	0.1020	0.8980	0.9407	0.0427	9.80
6	102.83	0.1224	0.8776	0.8945	0.0170	8.17
7	100.21	0.1429	0.8571	0.8806	0.0235	7.00
8	94.96	0.1633	0.8367	0.8475	0.0107	6.13
9	93.21	0.1837	0.8163	0.8347	0.0184	5.44
10	92.63	0.2041	0.7959	0.8302	0.0343	4.90
11	92.05	0.2245	0.7755	0.8257	0.0501	4.45
12	84.18	0.2449	0.7551	0.7524	0.0027	4.08
13	78.36	0.2653	0.7347	0.6830	0.0517	3.77
14	78.07	0.2857	0.7143	0.6792	0.0351	3.50
15	76.90	0.3061	0.6939	0.6635	0.0304	3.27
16	72.24	0.3265	0.6735	0.5954	0.0780	3.06
17	71.37	0.3469	0.6531	0.5817	0.0713	2.88
18	70.78	0.3673	0.6327	0.5724	0.0602	2.72
19	69.91	0.3878	0.6122	0.5583	0.0540	2.58
20	68.45	0.4082	0.5918	0.5341	0.0577	2.45
21	68.16	0.4286	0.5714	0.5292	0.0423	2.33
22	68.16	0.4490	0.5510	0.5292	0.0218	2.23
23	67.87	0.4694	0.5306	0.5242	0.0064	2.13
24	67.29	0.4898	0.5102	0.5143	0.0041	2.04
25	67.04	0.5102	0.4898	0.5099	0.0201	1.96
26	65.30	0.5306	0.4694	0.4794	0.0101	1.88
27	64.96	0.5510	0.4490	0.4735	0.0245	1.81
28	63.79	0.5714	0.4286	0.4526	0.0240	1.75
29	63.50	0.5918	0.4082	0.4473	0.0392	1.69
30	63.50	0.6122	0.3878	0.4473	0.0596	1.63
31	62.34	0.6327	0.3673	0.4262	0.0588	1.58
32	61.75	0.6531	0.3469	0.4155	0.0685	1.53
33	61.46	0.6735	0.3265	0.4101	0.0836	1.48
34	61.28	0.6939	0.3061	0.4067	0.1006	1.44
35	59.42	0.7143	0.2857	0.3725	0.0868	1.40
36	59.42	0.7347	0.2653	0.3725	0.1072	1.36
37	56.80	0.7551	0.2449	0.3242	0.0793	1.32
38	56.22	0.7755	0.2245	0.3135	0.0890	1.29
39	56.22	0.7959	0.2041	0.3135	0.1094	1.26
40	54.76	0.8163	0.1837	0.2870	0.1034	1.23
41	45.73	0.8367	0.1633	0.1402	0.0231	1.20
42	41.95	0.8571	0.1429	0.0928	0.0500	1.17
43	41.95	0.8776	0.1224	0.0928	0.0296	1.14
44	39.32	0.8980	0.1020	0.0664	0.0356	1.11
45	37.87	0.9184	0.0816	0.0541	0.0276	1.09
46	30.88	0.9388	0.0612	0.0158	0.0454	1.07
47	26.22	0.9592	0.0408	0.0053	0.0355	1.04
48	19.23	0.9796	0.0204	0.0006	0.0198	1.02
			Max|P(x<X)-F(x<X)|		0.1094	

Promedio	70.6552
Desv. Est.	25.5161
a	0.0503
b	59.1729

MODELO GUMBEL PARA 10 MINUTOS

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X) m/(N+1)	P(x<X) 1-P(x>X)	F(x<X)	|P(x<X)-F(x<X)|	Tr años 1/P(x)
1	85.91	0.0204	0.9796	0.9864	0.0068	49.00
2	70.67	0.0408	0.9592	0.9514	0.0078	24.50
3	70.32	0.0612	0.9388	0.9500	0.0112	16.33
4	69.28	0.0816	0.9184	0.9455	0.0272	12.25
5	68.24	0.1020	0.8980	0.9407	0.0427	9.80
6	61.14	0.1224	0.8776	0.8945	0.0170	8.17
7	59.58	0.1429	0.8571	0.8806	0.0235	7.00
8	56.46	0.1633	0.8367	0.8475	0.0107	6.13
9	55.43	0.1837	0.8163	0.8347	0.0184	5.44
10	55.08	0.2041	0.7959	0.8302	0.0343	4.90
11	54.73	0.2245	0.7755	0.8257	0.0501	4.45
12	50.06	0.2449	0.7551	0.7524	0.0027	4.08
13	46.59	0.2653	0.7347	0.6830	0.0517	3.77
14	46.42	0.2857	0.7143	0.6792	0.0351	3.50
15	45.73	0.3061	0.6939	0.6635	0.0304	3.27
16	42.95	0.3265	0.6735	0.5954	0.0780	3.06
17	42.44	0.3469	0.6531	0.5817	0.0713	2.88
18	42.09	0.3673	0.6327	0.5724	0.0602	2.72
19	41.57	0.3878	0.6122	0.5583	0.0540	2.58
20	40.70	0.4082	0.5918	0.5341	0.0577	2.45
21	40.53	0.4286	0.5714	0.5292	0.0423	2.33
22	40.53	0.4490	0.5510	0.5292	0.0218	2.23
23	40.36	0.4694	0.5306	0.5242	0.0064	2.13
24	40.01	0.4898	0.5102	0.5143	0.0041	2.04
25	39.86	0.5102	0.4898	0.5099	0.0201	1.96
26	38.82	0.5306	0.4694	0.4794	0.0101	1.88
27	38.62	0.5510	0.4490	0.4735	0.0245	1.81
28	37.93	0.5714	0.4286	0.4526	0.0240	1.75
29	37.76	0.5918	0.4082	0.4473	0.0392	1.69
30	37.76	0.6122	0.3878	0.4473	0.0596	1.63
31	37.07	0.6327	0.3673	0.4262	0.0588	1.58
32	36.72	0.6531	0.3469	0.4155	0.0685	1.53
33	36.55	0.6735	0.3265	0.4101	0.0836	1.48
34	36.44	0.6939	0.3061	0.4067	0.1006	1.44
35	35.33	0.7143	0.2857	0.3725	0.0868	1.40
36	35.33	0.7347	0.2653	0.3725	0.1072	1.36
37	33.77	0.7551	0.2449	0.3242	0.0793	1.32
38	33.43	0.7755	0.2245	0.3135	0.0890	1.29
39	33.43	0.7959	0.2041	0.3135	0.1094	1.26
40	32.56	0.8163	0.1837	0.2870	0.1034	1.23
41	27.19	0.8367	0.1633	0.1402	0.0231	1.20
42	24.94	0.8571	0.1429	0.0928	0.0500	1.17
43	24.94	0.8776	0.1224	0.0928	0.0296	1.14
44	23.38	0.8980	0.1020	0.0664	0.0356	1.11
45	22.52	0.9184	0.0816	0.0541	0.0276	1.09
46	18.36	0.9388	0.0612	0.0158	0.0454	1.07
47	15.59	0.9592	0.0408	0.0053	0.0355	1.04
48	11.43	0.9796	0.0204	0.0006	0.0198	1.02
			Max|P(x<X)-F(x<X)|		0.1094	

Promedio	42.0118
Desv. Est.	15.1720
a	0.0845
b	35.1844

MODELO GUMBEL PARA 15 MINUTOS

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X) m/(N+1)	P(x<X) 1-P(x>X)	F(x<X)	|P(x<X)-F(x<X)|	Tr años 1/P(x)
1	63.38	0.0204	0.9796	0.9864	0.0068	49.00
2	52.14	0.0408	0.9592	0.9514	0.0078	24.50
3	51.88	0.0612	0.9388	0.9500	0.0112	16.33
4	51.12	0.0816	0.9184	0.9455	0.0272	12.25
5	50.35	0.1020	0.8980	0.9407	0.0427	9.80
6	45.11	0.1224	0.8776	0.8945	0.0170	8.17
7	43.96	0.1429	0.8571	0.8806	0.0235	7.00
8	41.66	0.1633	0.8367	0.8475	0.0107	6.13
9	40.89	0.1837	0.8163	0.8347	0.0184	5.44
10	40.64	0.2041	0.7959	0.8302	0.0343	4.90
11	40.38	0.2245	0.7755	0.8257	0.0501	4.45
12	36.93	0.2449	0.7551	0.7524	0.0027	4.08
13	34.38	0.2653	0.7347	0.6830	0.0517	3.77
14	34.25	0.2857	0.7143	0.6792	0.0351	3.50
15	33.74	0.3061	0.6939	0.6635	0.0304	3.27
16	31.69	0.3265	0.6735	0.5954	0.0780	3.06
17	31.31	0.3469	0.6531	0.5817	0.0713	2.88
18	31.05	0.3673	0.6327	0.5724	0.0602	2.72
19	30.67	0.3878	0.6122	0.5583	0.0540	2.58
20	30.03	0.4082	0.5918	0.5341	0.0577	2.45
21	29.90	0.4286	0.5714	0.5292	0.0423	2.33
22	29.90	0.4490	0.5510	0.5292	0.0218	2.23
23	29.77	0.4694	0.5306	0.5242	0.0064	2.13
24	29.52	0.4898	0.5102	0.5143	0.0041	2.04
25	29.41	0.5102	0.4898	0.5099	0.0201	1.96
26	28.64	0.5306	0.4694	0.4794	0.0101	1.88
27	28.50	0.5510	0.4490	0.4735	0.0245	1.81
28	27.99	0.5714	0.4286	0.4526	0.0240	1.75
29	27.86	0.5918	0.4082	0.4473	0.0392	1.69
30	27.86	0.6122	0.3878	0.4473	0.0596	1.63
31	27.35	0.6327	0.3673	0.4262	0.0588	1.58
32	27.09	0.6531	0.3469	0.4155	0.0685	1.53
33	26.96	0.6735	0.3265	0.4101	0.0836	1.48
34	26.88	0.6939	0.3061	0.4067	0.1006	1.44
35	26.07	0.7143	0.2857	0.3725	0.0868	1.40
36	26.07	0.7347	0.2653	0.3725	0.1072	1.36
37	24.92	0.7551	0.2449	0.3242	0.0793	1.32
38	24.66	0.7755	0.2245	0.3135	0.0890	1.29
39	24.66	0.7959	0.2041	0.3135	0.1094	1.26
40	24.02	0.8163	0.1837	0.2870	0.1034	1.23
41	20.06	0.8367	0.1633	0.1402	0.0231	1.20
42	18.40	0.8571	0.1429	0.0928	0.0500	1.17
43	18.40	0.8776	0.1224	0.0928	0.0296	1.14
44	17.25	0.8980	0.1020	0.0664	0.0356	1.11
45	16.61	0.9184	0.0816	0.0541	0.0276	1.09
46	13.55	0.9388	0.0612	0.0158	0.0454	1.07
47	11.50	0.9592	0.0408	0.0053	0.0355	1.04
48	8.43	0.9796	0.0204	0.0006	0.0198	1.02
			Max|P(x<X)-F(x<X)|		0.1094	

Promedio	30.9958
Desv. Est.	11.1937
a	0.1146
b	25.9586

MODELO GUMBEL PARA 30 MINUTOS

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X) m/(N+1)	P(x<X) 1-P(x>X)	F(x<X)	|P(x<X)-F(x<X)|	Tr años 1/P(x)
1	37.69	0.0204	0.9796	0.9864	0.0068	49.00
2	31.00	0.0408	0.9592	0.9514	0.0078	24.50
3	30.85	0.0612	0.9388	0.9500	0.0112	16.33
4	30.39	0.0816	0.9184	0.9455	0.0272	12.25
5	29.94	0.1020	0.8980	0.9407	0.0427	9.80
6	26.82	0.1224	0.8776	0.8945	0.0170	8.17
7	26.14	0.1429	0.8571	0.8806	0.0235	7.00
8	24.77	0.1633	0.8367	0.8475	0.0107	6.13
9	24.31	0.1837	0.8163	0.8347	0.0184	5.44
10	24.16	0.2041	0.7959	0.8302	0.0343	4.90
11	24.01	0.2245	0.7755	0.8257	0.0501	4.45
12	21.96	0.2449	0.7551	0.7524	0.0027	4.08
13	20.44	0.2653	0.7347	0.6830	0.0517	3.77
14	20.36	0.2857	0.7143	0.6792	0.0351	3.50
15	20.06	0.3061	0.6939	0.6635	0.0304	3.27
16	18.84	0.3265	0.6735	0.5954	0.0780	3.06
17	18.62	0.3469	0.6531	0.5817	0.0713	2.88
18	18.46	0.3673	0.6327	0.5724	0.0602	2.72
19	18.24	0.3878	0.6122	0.5583	0.0540	2.58
20	17.86	0.4082	0.5918	0.5341	0.0577	2.45
21	17.78	0.4286	0.5714	0.5292	0.0423	2.33
22	17.78	0.4490	0.5510	0.5292	0.0218	2.23
23	17.70	0.4694	0.5306	0.5242	0.0064	2.13
24	17.55	0.4898	0.5102	0.5143	0.0041	2.04
25	17.49	0.5102	0.4898	0.5099	0.0201	1.96
26	17.03	0.5306	0.4694	0.4794	0.0101	1.88
27	16.94	0.5510	0.4490	0.4735	0.0245	1.81
28	16.64	0.5714	0.4286	0.4526	0.0240	1.75
29	16.56	0.5918	0.4082	0.4473	0.0392	1.69
30	16.56	0.6122	0.3878	0.4473	0.0596	1.63
31	16.26	0.6327	0.3673	0.4262	0.0588	1.58
32	16.11	0.6531	0.3469	0.4155	0.0685	1.53
33	16.03	0.6735	0.3265	0.4101	0.0836	1.48
34	15.98	0.6939	0.3061	0.4067	0.1006	1.44
35	15.50	0.7143	0.2857	0.3725	0.0868	1.40
36	15.50	0.7347	0.2653	0.3725	0.1072	1.36
37	14.82	0.7551	0.2449	0.3242	0.0793	1.32
38	14.66	0.7755	0.2245	0.3135	0.0890	1.29
39	14.66	0.7959	0.2041	0.3135	0.1094	1.26
40	14.28	0.8163	0.1837	0.2870	0.1034	1.23
41	11.93	0.8367	0.1633	0.1402	0.0231	1.20
42	10.94	0.8571	0.1429	0.0928	0.0500	1.17
43	10.94	0.8776	0.1224	0.0928	0.0296	1.14
44	10.26	0.8980	0.1020	0.0664	0.0356	1.11
45	9.88	0.9184	0.0816	0.0541	0.0276	1.09
46	8.05	0.9388	0.0612	0.0158	0.0454	1.07
47	6.84	0.9592	0.0408	0.0053	0.0355	1.04
48	5.01	0.9796	0.0204	0.0006	0.0198	1.02
			Max|P(x<X)-F(x<X)|		0.1094	

Promedio	18.4302
Desv. Est.	6.6558
a	0.1927
b	15.4351

MODELO GUMBEL PARA 60 MINUTOS

MODELO GUMBEL PARA 60 MINUTOS						
m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X) m/(N+1)	P(x<X) 1-P(x>X)	F(x<X)	|P(x<X)-F(x<X)|	Tr años 1/P(x)
1	22.41	0.0204	0.9796	0.9864	0.0068	49.00
2	18.43	0.0408	0.9592	0.9514	0.0078	24.50
3	18.34	0.0612	0.9388	0.9500	0.0112	16.33
4	18.07	0.0816	0.9184	0.9455	0.0272	12.25
5	17.80	0.1020	0.8980	0.9407	0.0427	9.80
6	15.95	0.1224	0.8776	0.8945	0.0170	8.17
7	15.54	0.1429	0.8571	0.8806	0.0235	7.00
8	14.73	0.1633	0.8367	0.8475	0.0107	6.13
9	14.46	0.1837	0.8163	0.8347	0.0184	5.44
10	14.37	0.2041	0.7959	0.8302	0.0343	4.90
11	14.28	0.2245	0.7755	0.8257	0.0501	4.45
12	13.06	0.2449	0.7551	0.7524	0.0027	4.08
13	12.15	0.2653	0.7347	0.6830	0.0517	3.77
14	12.11	0.2857	0.7143	0.6792	0.0351	3.50
15	11.93	0.3061	0.6939	0.6635	0.0304	3.27
16	11.20	0.3265	0.6735	0.5954	0.0780	3.06
17	11.07	0.3469	0.6531	0.5817	0.0713	2.88
18	10.98	0.3673	0.6327	0.5724	0.0602	2.72
19	10.84	0.3878	0.6122	0.5583	0.0540	2.58
20	10.62	0.4082	0.5918	0.5341	0.0577	2.45
21	10.57	0.4286	0.5714	0.5292	0.0423	2.33
22	10.57	0.4490	0.5510	0.5292	0.0218	2.23
23	10.53	0.4694	0.5306	0.5242	0.0064	2.13
24	10.44	0.4898	0.5102	0.5143	0.0041	2.04
25	10.40	0.5102	0.4898	0.5099	0.0201	1.96
26	10.13	0.5306	0.4694	0.4794	0.0101	1.88
27	10.08	0.5510	0.4490	0.4735	0.0245	1.81
28	9.89	0.5714	0.4286	0.4526	0.0240	1.75
29	9.85	0.5918	0.4082	0.4473	0.0392	1.69
30	9.85	0.6122	0.3878	0.4473	0.0596	1.63
31	9.67	0.6327	0.3673	0.4262	0.0588	1.58
32	9.58	0.6531	0.3469	0.4155	0.0685	1.53
33	9.53	0.6735	0.3265	0.4101	0.0836	1.48
34	9.50	0.6939	0.3061	0.4067	0.1006	1.44
35	9.22	0.7143	0.2857	0.3725	0.0868	1.40
36	9.22	0.7347	0.2653	0.3725	0.1072	1.36
37	8.81	0.7551	0.2449	0.3242	0.0793	1.32
38	8.72	0.7755	0.2245	0.3135	0.0890	1.29
39	8.72	0.7959	0.2041	0.3135	0.1094	1.26
40	8.49	0.8163	0.1837	0.2870	0.1034	1.23
41	7.09	0.8367	0.1633	0.1402	0.0231	1.20
42	6.51	0.8571	0.1429	0.0928	0.0500	1.17
43	6.51	0.8776	0.1224	0.0928	0.0296	1.14
44	6.10	0.8980	0.1020	0.0664	0.0356	1.11
45	5.87	0.9184	0.0816	0.0541	0.0276	1.09
46	4.79	0.9388	0.0612	0.0158	0.0454	1.07
47	4.07	0.9592	0.0408	0.0053	0.0355	1.04
48	2.98	0.9796	0.0204	0.0006	0.0198	1.02
			Max|P(x<X)-F(x<X)|		0.1094	

Promedio	10.9587
Desv. Est.	3.9576
a	0.3241
b	9.1778

MODELO GUMBEL PARA 120 MINUTOS

MODELO GUMBEL PARA 120 MINUTOS					
m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X) m/(N+1)	P(x<X) 1-P(x>X)	|P(x<X)-F(x<X)|	Tr años 1/P(x)
1	13.32	0.0204	0.9796	0.0061	49.00
2	10.96	0.0408	0.9592	0.0238	24.50
3	10.91	0.0612	0.9388	0.0056	16.33
4	10.75	0.0816	0.9184	0.0078	12.25
5	10.58	0.1020	0.8980	0.0204	9.80
6	9.48	0.1224	0.8776	0.0374	8.17
7	9.24	0.1429	0.8571	0.0414	7.00
8	8.76	0.1633	0.8367	0.0800	6.13
9	8.60	0.1837	0.8163	0.0825	5.44
10	8.54	0.2041	0.7959	0.0701	4.90
11	8.49	0.2245	0.7755	0.0579	4.45
12	7.76	0.2449	0.7551	0.1672	4.08
13	7.23	0.2653	0.7347	0.2636	3.77
14	7.20	0.2857	0.7143	0.2494	3.50
15	7.09	0.3061	0.6939	0.2540	3.27
16	6.66	0.3265	0.6735	0.3357	3.06
17	6.58	0.3469	0.6531	0.3344	2.88
18	6.53	0.3673	0.6327	0.3267	2.72
19	6.45	0.3878	0.6122	0.3251	2.58
20	6.31	0.4082	0.5918	0.3355	2.45
21	6.29	0.4286	0.5714	0.3212	2.33
22	6.29	0.4490	0.5510	0.3008	2.23
23	6.26	0.4694	0.5306	0.2864	2.13
24	6.21	0.4898	0.5102	0.2779	2.04
25	6.18	0.5102	0.4898	0.2626	1.96
26	6.02	0.5306	0.4694	0.2763	1.88
27	5.99	0.5510	0.4490	0.2622	1.81
28	5.88	0.5714	0.4286	0.2631	1.75
29	5.86	0.5918	0.4082	0.2479	1.69
30	5.86	0.6122	0.3878	0.2275	1.63
31	5.75	0.6327	0.3673	0.2269	1.58
32	5.70	0.6531	0.3469	0.2160	1.53
33	5.67	0.6735	0.3265	0.2001	1.48
34	5.65	0.6939	0.3061	0.1826	1.44
35	5.48	0.7143	0.2857	0.1891	1.40
36	5.48	0.7347	0.2653	0.1687	1.36
37	5.24	0.7551	0.2449	0.1799	1.32
38	5.18	0.7755	0.2245	0.1655	1.29
39	5.18	0.7959	0.2041	0.1451	1.26
40	5.05	0.8163	0.1837	0.1381	1.23
41	4.22	0.8367	0.1633	0.1583	1.20
42	3.87	0.8571	0.1429	0.1416	1.17
43	3.87	0.8776	0.1224	0.1212	1.14
44	3.63	0.8980	0.1020	0.1016	1.11
45	3.49	0.9184	0.0816	0.0814	1.09
46	2.85	0.9388	0.0612	0.0612	1.07
47	2.42	0.9592	0.0408	0.0408	1.04
48	1.77	0.9796	0.0204	0.0204	1.02
			x|P(x<X)-F(x<	0.3357	

Promedio	7.6782
Desv. Est.	1.9769
a	0.6488
b	6.7886

Valores críticos de Do del estadístico Smirnov - Kolmogorov, para varios valores de N y valores de significación

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN			
N	0.20	0.10	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.3	0.34	0.4
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.2	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.2	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
N > 50	$\frac{1.07}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.22}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.36}{\sqrt{N}}$	$\frac{1.63}{\sqrt{N}}$

FUENTE: Hidrología Estadística, Máximo Villón B. Pag. 108

Si:

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE PARA 5,10,15,30,60 y 120 MINUTOS

Si: N = 48

Periodo de Duración (min)	Estadístico Smirnov-Kolmogorov	Valor Crítico Do Para a = 0,05	Criterio de Decisión
5	0.1094	0.1940	O. K.
10	0.1094	0.1940	O. K.
15	0.1094	0.1940	O. K.
30	0.1094	0.1940	O. K.
60	0.1094	0.1940	O. K.
120	0.1094	0.1940	O. K.

MODELAMIENTO DE INTENSIDADES EN FUNCIÓN DE "N" y "J"

ESTACION '000392/MAGDALENA/DRE-03						
PARÁMETROS	**5 MIN**	**10 MIN**	**15 MIN**	**30 MIN**	**60 MIN**	**120 MIN**
Promedio	70.66	42.01	31.00	18.43	10.96	6.52
Desv. Est.	25.52	15.17	11.19	6.66	3.96	2.35
a	0.05	0.08	0.11	0.19	0.32	0.55
b	59.17	35.18	25.96	15.44	9.18	5.46

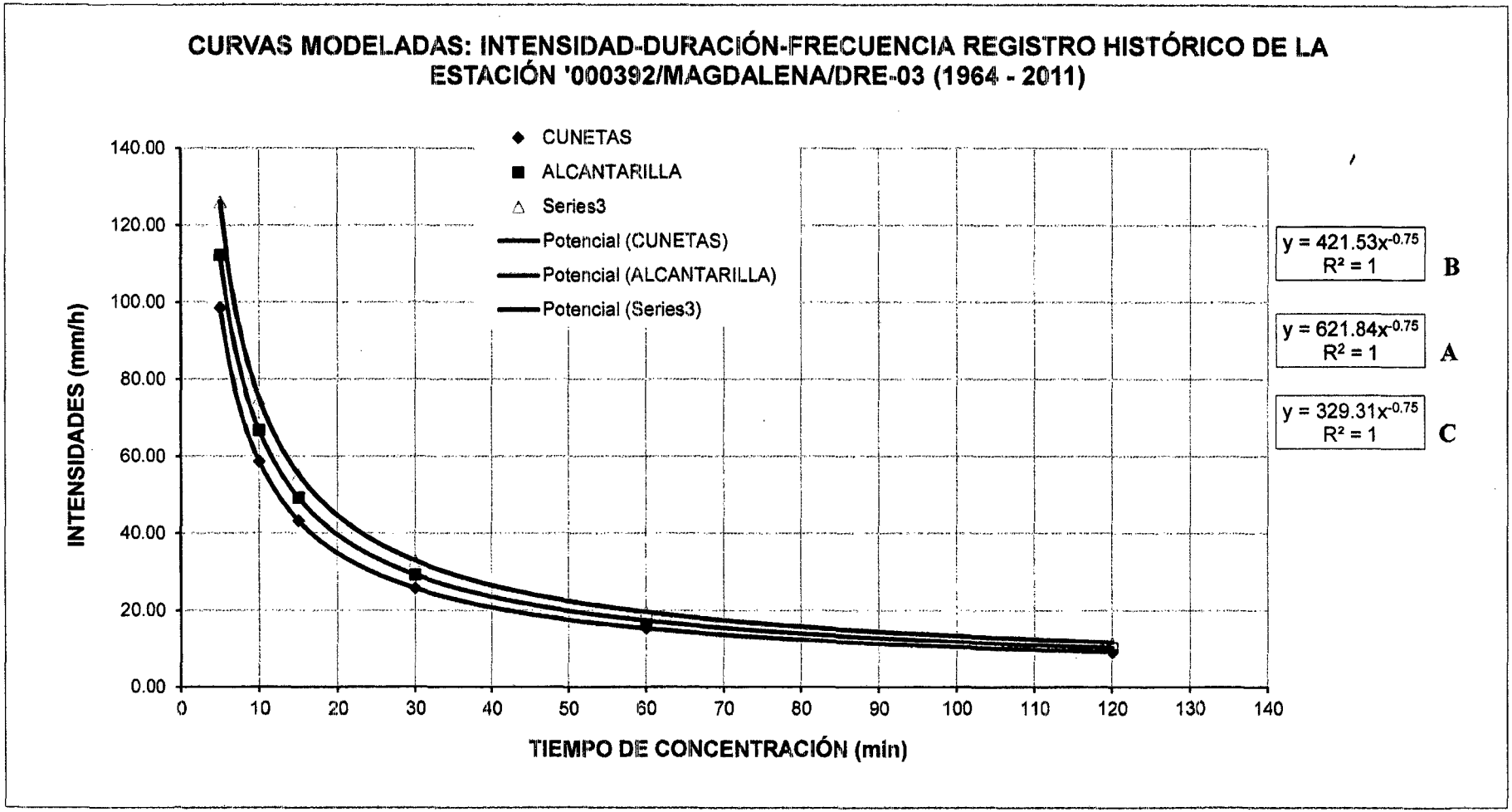
CALCULO DE INTENSIDADES

VIDA ÚTIL AÑOS	**RIESGO DE FALLA J(%)**	**TIEMPO DE RETORNO**	**INTENSIDADES** $X = \beta - \frac{1}{\alpha} \times Ln \times \left[-Ln \times \left(1 - \frac{1}{Tr} \right) \right]$					
"N"	**J(%)**	**Tr(AÑOS)**	**5 MIN**	**10 MIN**	**15 MIN**	**30 MIN**	**60 MIN**	**120 MIN**
5	10	47.96	135.97	80.85	59.65	35.47	21.09	12.54
	20	22.91	121.04	71.97	53.10	31.57	18.77	11.16
	30	14.52	111.70	66.42	49.00	29.14	17.33	10.30
	40	10.30	104.56	62.17	45.87	27.27	16.22	9.64
	50	7.73	98.49	58.56	43.20	25.69	15.28	9.08
	60	5.97	92.93	55.26	40.77	24.24	14.41	8.57
10	10	95.41	149.76	89.05	65.70	39.06	23.23	13.81
	20	45.32	134.83	80.17	59.15	35.17	20.91	12.43
	30	28.54	125.50	74.62	55.05	32.74	19.46	11.57
	40	20.08	118.35	70.37	51.92	30.87	18.36	10.91
	50	14.93	112.28	66.76	49.25	29.29	17.41	10.35
	60	11.42	106.72	63.46	46.82	27.84	16.55	9.84
20	10	190.32	163.55	97.25	71.75	42.66	25.37	15.08
	20	90.13	148.62	88.37	65.20	38.77	23.05	13.71
	30	56.57	139.29	82.82	61.10	36.33	21.60	12.85
	40	39.65	132.14	78.57	57.97	34.47	20.49	12.19
	50	29.36	126.07	74.96	55.30	32.88	19.55	11.63
	60	22.33	120.51	71.66	52.87	31.44	18.69	11.11

MODELAMIENTO DE INTENSIDADES

MODELAMIENTO DE INTENSIDADES PARA UNA CARRETERA EN FUNCIÓN DE LA VIDA ÚTIL Y TIEMPO DE RETORNO								
OBRA DE ARTE	**VIDA ÚTIL (años)**	**TIEMPO DE RETORNO (años)**	**5 MIN**	**10 MIN**	**15 MIN**	**30 MIN**	**60 MIN**	**120 MIN**
Cunetas	5	7.73	98.49	58.56	43.20	25.69	15.28	9.08
Alcantarillas	10	14.93	112.28	66.76	49.25	29.29	17.41	10.35
Badenes	20	29.36	126.07	74.96	55.30	32.88	19.55	11.63

CURVAS MODELADAS ESTACIÓN '000392/MAGDALENA/DRE-03



TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS MICROCUENCAS (OBRAS DE ARTE)

MICROCUENCA	COTAS (m. s. n. m.)		Li	Si	$(Li^2/Si)^{1/2}$	S	Tc
An	Ho	Hf	(Km)		(Km)		(min)
Q-01	1555.000	1575.000	0.109	0.184	0.254	0.338	35.328
	1575.000	1600.000	0.138	0.181	0.324		
	1600.000	1625.000	0.141	0.177	0.336		
	1625.000	1650.000	0.072	0.347	0.122		
	1650.000	1675.000	0.067	0.375	0.109		
	1675.000	1700.000	0.073	0.342	0.125		
	1700.000	1725.000	0.074	0.337	0.128		
	1725.000	1750.000	0.064	0.394	0.101		
	1750.000	1775.000	0.053	0.471	0.077		
	1775.000	1800.000	0.053	0.468	0.078		
	1800.000	1825.000	0.060	0.414	0.094		
	1825.000	1850.000	0.076	0.327	0.134		
	1850.000	1875.000	0.066	0.378	0.108		
	1875.000	1900.000	0.055	0.456	0.081		
	1900.000	1925.000	0.047	0.529	0.065		
	1925.000	1950.000	0.045	0.556	0.060		
	1950.000	1975.000	0.049	0.511	0.068		
	1975.000	2000.000	0.050	0.504	0.070		
	2000.000	2025.000	0.043	0.583	0.056		
	2025.000	2050.000	0.042	0.600	0.054		
	2050.000	2075.000	0.041	0.608	0.053		
	2075.000	2100.000	0.054	0.464	0.079		
	2100.000	2125.000	0.055	0.456	0.081		
	2125.000	2150.000	0.056	0.445	0.084		
	2150.000	2175.000	0.078	0.322	0.137		
	2175.000	2200.000	0.068	0.370	0.111		
	2200.000	2225.000	0.061	0.407	0.096		
	2225.000	2250.000	0.062	0.400	0.099		
Q-02	1565.000	1600.000	0.031	1.140	0.029	0.339	35.935
	1600.000	1625.000	0.072	0.347	0.122		
	1625.000	1650.000	0.057	0.437	0.087		
	1650.000	1675.000	0.080	0.312	0.144		
	1675.000	1700.000	0.115	0.218	0.245		
	1700.000	1725.000	0.091	0.275	0.174		
	1725.000	1750.000	0.095	0.263	0.186		
	1750.000	1775.000	0.087	0.288	0.162		
	1775.000	1800.000	0.074	0.338	0.127		
	1800.000	1825.000	0.071	0.351	0.120		
	1825.000	1850.000	0.067	0.373	0.110		
	1850.000	1875.000	0.066	0.377	0.108		
	1875.000	1900.000	0.077	0.327	0.134		
	1900.000	1925.000	0.082	0.304	0.149		
	1925.000	1950.000	0.087	0.286	0.163		
	1950.000	1975.000	0.071	0.352	0.120		
	1975.000	2000.000	0.062	0.403	0.098		
	2000.000	2025.000	0.062	0.400	0.099		
	2025.000	2050.000	0.062	0.403	0.098		
	2050.000	2075.000	0.057	0.436	0.087		
	2075.000	2100.000	0.049	0.514	0.068		
	2100.000	2125.000	0.044	0.569	0.058		
	2125.000	2150.000	0.045	0.552	0.061		
	2150.000	2175.000	0.049	0.512	0.068		
	2175.000	2200.000	0.061	0.413	0.094		
	2200.000	2225.000	0.096	0.260	0.189		
	2225.000	2250.000	0.084	0.296	0.155		
Q-03	1665.000	1675.000	0.050	0.202	0.110	0.114	30.734
	1675.000	1700.000	0.125	0.201	0.278		
	1700.000	1725.000	0.091	0.276	0.172		
	1725.000	1750.000	0.103	0.243	0.208		
	1750.000	1775.000	0.185	0.135	0.502		
	1775.000	1800.000	0.104	0.241	0.212		
	1800.000	1825.000	0.048	0.525	0.066		
	1825.000	1850.000	0.041	0.615	0.052		
	1850.000	1875.000	0.038	0.654	0.047		
	1875.000	1900.000	0.046	0.546	0.062		
	1900.000	1925.000	0.122	0.206	0.268		
	1925.000	1930.000	0.224	0.022	1.504		
Q-04	1660.000	1675.000	0.048	0.314	0.085	0.405	7.526
	1675.000	1700.000	0.065	0.383	0.106		
	1700.000	1725.000	0.059	0.425	0.090		
	1725.000	1750.000	0.062	0.401	0.098		
	1750.000	1770.000	0.019	1.064	0.018		

Q-05	1670.000	1675.000	0.013	0.393	0.020	0.350	4.585
	1675.000	1700.000	0.078	0.319	0.139		
	1700.000	1715.000	0.036	0.416	0.056		
Q-06	1715.000	1725.000	0.023	0.438	0.034	0.307	7.166
	1725.000	1750.000	0.067	0.372	0.110		
	1750.000	1775.000	0.089	0.280	0.169		
	1775.000	1785.000	0.042	0.236	0.087		
Q-07	1760.000	1775.000	0.045	0.334	0.078	0.398	3.677
	1775.000	1800.000	0.053	0.469	0.078		
Q-08	1805.000	1825.000	0.038	0.521	0.053	0.097	18.564
	1825.000	1850.000	0.045	0.553	0.061		
	1850.000	1875.000	0.111	0.226	0.233		
	1875.000	1900.000	0.387	0.065	1.521		
Q-09	1825.000	1840.000	0.096	0.156	0.244	0.156	4.327

Qn = Área de la microcuenca correspondiente a la obra de arte "n"

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS MICROCUENCAS (CUNETAS)

MICROCUENCA	COTAS (m. s. n. m.)		Li	Si	$(Li^2/Si)^{1/2}$	S	Tc
Cn	Ho	Hf	(Km)		(Km)		(min)
q-01	1565.00	1575.00	0.074	0.134	0.203	0.254	20.926
	1575.00	1600.00	0.068	0.368	0.112		
	1600.00	1625.00	0.064	0.390	0.103		
	1625.00	1650.00	0.100	0.250	0.200		
	1650.00	1675.00	0.131	0.190	0.302		
	1675.00	1700.00	0.108	0.232	0.224		
	1700.00	1725.00	0.088	0.282	0.167		
	1725.00	1750.00	0.073	0.343	0.124		
	1750.00	1775.00	0.072	0.348	0.122		
	1775.00	1800.00	0.087	0.288	0.162		
q-02	1550.00	1575.00	0.090	0.277	0.171	0.190	42.902
	1575.00	1600.00	0.126	0.199	0.282		
	1600.00	1625.00	0.105	0.239	0.214		
	1625.00	1650.00	0.089	0.280	0.169		
	1650.00	1675.00	0.100	0.250	0.200		
	1675.00	1700.00	0.093	0.268	0.180		
	1700.00	1725.00	0.072	0.350	0.121		
	1725.00	1750.00	0.069	0.360	0.116		
	1750.00	1775.00	0.065	0.386	0.104		
	1775.00	1800.00	0.071	0.353	0.119		
	1800.00	1825.00	0.072	0.347	0.123		
	1825.00	1850.00	0.057	0.441	0.085		
	1850.00	1875.00	0.060	0.417	0.093		
	1875.00	1900.00	0.064	0.391	0.102		
	1900.00	1925.00	0.064	0.392	0.102		
	1925.00	1950.00	0.048	0.524	0.066		
	1950.00	1975.00	0.052	0.485	0.074		
	1975.00	2000.00	0.049	0.511	0.068		
	2000.00	2025.00	0.049	0.509	0.069		
	2025.00	2050.00	0.052	0.482	0.075		
	2050.00	2075.00	0.049	0.506	0.069		
	2075.00	2100.00	0.040	0.626	0.051		
	2100.00	2125.00	0.035	0.718	0.041		
	2125.00	2150.00	0.033	0.754	0.038		
	2150.00	2175.00	0.032	0.787	0.036		
	2175.00	2200.00	0.037	0.683	0.044		
	2200.00	2225.00	0.051	0.486	0.074		
	2225.00	2250.00	0.076	0.328	0.133		
	2250.00	2275.00	0.080	0.312	0.143		
	2275.00	2300.00	0.114	0.219	0.245		
	2300.00	2300.25	0.077	0.003	1.343		

q-03	1540.00	1550.00	0.045	0.224	0.094	0.230	44.991
	1550.00	1575.00	0.109	0.229	0.228		
	1575.00	1600.00	0.148	0.169	0.360		
	1600.00	1625.00	0.312	0.080	1.105		
	1625.00	1650.00	0.143	0.175	0.342		
	1650.00	1675.00	0.106	0.236	0.219		
	1675.00	1700.00	0.132	0.189	0.304		
	1700.00	1725.00	0.088	0.284	0.165		
	1725.00	1750.00	0.076	0.330	0.132		
	1750.00	1775.00	0.071	0.352	0.120		
	1775.00	1800.00	0.056	0.449	0.083		
	1800.00	1825.00	0.052	0.479	0.075		
	1825.00	1850.00	0.056	0.445	0.084		
	1850.00	1875.00	0.079	0.315	0.142		
	1875.00	1900.00	0.068	0.368	0.112		
	1900.00	1925.00	0.080	0.312	0.144		
	1925.00	1950.00	0.080	0.312	0.144		
	1950.00	1975.00	0.076	0.327	0.134		
	1975.00	2000.00	0.070	0.358	0.117		
	2000.00	2025.00	0.083	0.300	0.152		
	2025.00	2050.00	0.068	0.365	0.113		
	2050.00	2075.00	0.053	0.467	0.078		
	2075.00	2100.00	0.056	0.449	0.083		
	2100.00	2125.00	0.050	0.496	0.072		
	2125.00	2150.00	0.043	0.582	0.056		
	2150.00	2175.00	0.047	0.530	0.065		
	2175.00	2200.00	0.062	0.402	0.098		
q-04	1650.00	1675.00	0.065	0.383	0.105	0.368	14.361
	1675.00	1700.00	0.081	0.311	0.144		
	1700.00	1725.00	0.118	0.212	0.257		
	1725.00	1750.00	0.063	0.396	0.100		
	1750.00	1775.00	0.045	0.558	0.060		
	1775.00	1800.00	0.038	0.656	0.047		
	1800.00	1825.00	0.037	0.680	0.045		
	1825.00	1850.00	0.044	0.566	0.059		
	1850.00	1875.00	0.074	0.340	0.126		
	1875.00	1900.00	0.014	1.783	0.011		
q-05	1650.75	1675.00	0.028	0.878	0.029	0.376	6.099
	1675.00	1700.00	0.081	0.309	0.146		
	1700.00	1725.00	0.072	0.348	0.122		
	1725.00	1730.00	0.008	0.615	0.010		
q-06	1640.00	1650.00	0.020	0.495	0.029	0.395	4.064
	1650.00	1675.00	0.060	0.416	0.093		
	1675.00	1685.00	0.032	0.316	0.056		
q-07	1660.00	1675.00	0.010	1.565	0.008	0.1686	11.020
	1675.00	1700.00	0.054	0.462	0.080		
	1700.00	1725.00	0.057	0.437	0.087		
	1725.00	1750.00	0.078	0.319	0.139		
	1750.00	1760.00	0.137	0.073	0.506		
q-08	1722.00	1725.00	0.007	0.404	0.012	0.371	5.300
	1725.00	1750.00	0.067	0.373	0.110		
	1750.00	1775.00	0.067	0.372	0.110		
	1775.00	1780.00	0.014	0.345	0.025		
q-09	1765.00	1775.00	0.018	0.565	0.024	0.546	2.227
	1775.00	1795.00	0.037	0.536	0.051		
q-10	1798.00	1800.00	0.003	0.576	0.005	0.055	21.273
	1800.00	1825.00	0.036	0.695	0.043		
	1825.00	1850.00	0.033	0.747	0.039		
	1850.00	1875.00	0.034	0.735	0.040		
	1875.00	1900.00	0.061	0.412	0.094		
	1900.00	1915.00	0.436	0.034	2.351		
q-11	1760.00	1775.00	0.105	0.143	0.276	0.160	14.466
	1775.00	1800.00	0.100	0.251	0.199		
	1800.00	1825.00	0.056	0.448	0.083		
	1825.00	1850.00	0.214	0.117	0.628		
q-12	1835.00	1845.00	0.074	0.136	0.200	0.136	3.629
q-13	1845.00	1850.00	0.046	0.108	0.141	0.163	13.370
	1850.00	1875.00	0.203	0.123	0.579		
	1875.00	1900.00	0.077	0.325	0.135		
	1900.00	1925.00	0.103	0.242	0.210		

qn = Area de la micrcuenca correspondiente a la cuneta "n"

CÁLCULO DE LA ALTITUD MEDIA (ALCANTARILLAS)

MICROCUENCA	COTAS (m. s. n. m.)		COTA PROMEDIO	AREA PARCIAL	Hi*Ai	ALTITUD MEDIA
An	Ho	Hf	Hi (m)	Ai (Ha)	(m*Ha)	H (m)
Q-01	1555.00	1575.00	1565.00	0.48	754.062	1854.22
	1575.00	1600.00	1587.50	1.51	2393.159	
	1600.00	1625.00	1612.50	2.83	4563.449	
	1625.00	1650.00	1637.50	2.79	4564.508	
	1650.00	1675.00	1662.50	2.55	4236.678	
	1675.00	1700.00	1687.50	2.73	4606.026	
	1700.00	1725.00	1712.50	2.92	4999.616	
	1725.00	1750.00	1737.50	3.05	5295.361	
	1750.00	1775.00	1762.50	2.95	5195.390	
	1775.00	1800.00	1787.50	2.97	5317.337	
	1800.00	1825.00	1812.50	3.19	5789.098	
	1825.00	1850.00	1837.50	3.50	6438.507	
	1850.00	1875.00	1862.50	3.35	6242.241	
	1875.00	1900.00	1887.50	3.10	5848.237	
	1900.00	1925.00	1912.50	2.87	5495.780	
	1925.00	1950.00	1937.50	2.75	5333.885	
	1950.00	1975.00	1962.50	2.72	5334.907	
	1975.00	2000.00	1987.50	2.52	4999.462	
	2000.00	2025.00	2012.50	2.36	4744.897	
	2025.00	2050.00	2037.50	2.17	4426.011	
	2050.00	2075.00	2062.50	1.98	4081.127	
	2075.00	2100.00	2087.50	1.83	3813.092	
	2100.00	2125.00	2112.50	1.40	2963.413	
	2125.00	2150.00	2137.50	1.19	2541.262	
	2150.00	2175.00	2162.50	1.05	2271.532	
	2175.00	2200.00	2187.50	0.72	1583.293	
	2200.00	2225.00	2212.50	0.36	793.442	
	2225.00	2250.00	2237.50	0.11	256.376	
Q-02	1565.00	1600.00	1582.50	0.05	84.757	1889.28
	1600.00	1625.00	1612.50	0.71	1144.529	
	1625.00	1650.00	1637.50	1.06	1739.517	
	1650.00	1675.00	1662.50	1.48	2466.929	
	1675.00	1700.00	1687.50	1.93	3254.088	
	1700.00	1725.00	1712.50	2.06	3534.934	
	1725.00	1750.00	1737.50	2.29	3986.580	
	1750.00	1775.00	1762.50	2.10	3694.102	
	1775.00	1800.00	1787.50	1.86	3325.169	
	1800.00	1825.00	1812.50	2.01	3646.587	
	1825.00	1850.00	1837.50	2.18	4001.798	
	1850.00	1875.00	1862.50	2.72	5071.481	
	1875.00	1900.00	1887.50	2.93	5530.526	
	1900.00	1925.00	1912.50	2.79	5335.845	
	1925.00	1950.00	1937.50	2.37	4598.508	
	1950.00	1975.00	1962.50	2.02	3970.084	
	1975.00	2000.00	1987.50	1.69	3349.599	
	2000.00	2025.00	2012.50	1.54	3100.322	
	2025.00	2050.00	2037.50	1.42	2893.136	
	2050.00	2075.00	2062.50	1.31	2699.935	
	2075.00	2100.00	2087.50	1.18	2460.437	
	2100.00	2125.00	2112.50	1.00	2108.304	
	2125.00	2150.00	2137.50	0.91	1952.334	
	2150.00	2175.00	2162.50	0.97	2102.318	
	2175.00	2200.00	2187.50	1.04	2269.630	
	2200.00	2225.00	2212.50	0.79	1751.034	
	2225.00	2250.00	2237.50	0.25	549.399	
Q-03	1665.00	1675.00	1670.00	0.46	771.446	1834.34
	1675.00	1700.00	1687.50	1.50	2526.047	
	1700.00	1725.00	1712.50	2.61	4469.997	
	1725.00	1750.00	1737.50	2.85	4946.859	
	1750.00	1775.00	1762.50	2.86	5045.666	
	1775.00	1800.00	1787.50	3.04	5432.682	
	1800.00	1825.00	1812.50	3.26	5902.831	
	1825.00	1850.00	1837.50	3.07	5641.966	
	1850.00	1875.00	1862.50	3.51	6533.714	
	1875.00	1900.00	1887.50	4.64	8762.705	
	1900.00	1925.00	1912.50	6.54	12513.045	
	1925.00	1930.00	1927.50	4.74	9140.848	
Q-04	1660.00	1675.00	1667.50	0.18	297.873	1719.86
	1675.00	1700.00	1687.50	0.79	1331.337	
	1700.00	1725.00	1712.50	1.22	2088.776	
	1725.00	1750.00	1737.50	1.35	2340.772	
	1750.00	1770.00	1760.00	0.50	881.791	
Q-05	1670.00	1675.00	1672.50	0.05	85.205	1695.07
	1675.00	1700.00	1687.50	0.56	941.425	
	1700.00	1715.00	1707.50	0.43	737.990	
Q-06	1715.00	1725.00	1720.00	0.06	95.812	1757.08
	1725.00	1750.00	1737.50	0.55	953.493	
	1750.00	1775.00	1762.50	1.26	2223.885	
	1775.00	1785.00	1780.00	0.26	464.560	
Q-07	1760.00	1775.00	1767.50	0.32	558.588	1779.70
	1775.00	1800.00	1787.50	0.49	883.692	
Q-08	1805.00	1825.00	1815.00	0.07	131.442	1873.92
	1825.00	1850.00	1837.50	0.33	611.487	
	1850.00	1875.00	1862.50	2.05	3819.916	
	1875.00	1900.00	1887.50	2.93	5532.428	
Q-09	1825.00	1840.00	1832.50	0.84	1539.457	1832.50

CÁLCULO DE LA ALTITUD MEDIA (CUNETAS)

MICROCUENCA	COTAS (m. s. n. m.)		COTA PROMEDIO	AREA PARCIAL	Hi*Ai	ALTITUD MEDIA
Cn	Ho	Hf	Hi (m)	Ai (Ha)	(m*Ha)	H (m)
q-01	1565.00	1575.00	1570.00	0.50	788.870	1665.99
	1575.00	1600.00	1587.50	0.64	1022.996	
	1600.00	1625.00	1612.50	0.83	1330.433	
	1625.00	1650.00	1637.50	1.40	2298.560	
	1650.00	1675.00	1662.50	1.66	2760.767	
	1675.00	1700.00	1687.50	0.96	1616.663	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.80	1365.894	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.60	1049.114	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.53	931.370	
	1775.00	1800.00	1787.50	0.30	542.495	
q-02	1550.00	1575.00	1562.50	2.73	4257.988	1911.53
	1575.00	1600.00	1587.50	3.09	4906.961	
	1600.00	1625.00	1612.50	2.30	3715.134	
	1625.00	1650.00	1637.50	2.01	3288.047	
	1650.00	1675.00	1662.50	2.17	3602.706	
	1675.00	1700.00	1687.50	2.06	3476.664	
	1700.00	1725.00	1712.50	1.84	3155.307	
	1725.00	1750.00	1737.50	1.93	3360.948	
	1750.00	1775.00	1762.50	2.12	3735.505	
	1775.00	1800.00	1787.50	2.29	4088.349	
	1800.00	1825.00	1812.50	2.37	4297.963	
	1825.00	1850.00	1837.50	2.15	3945.811	
	1850.00	1875.00	1862.50	2.25	4194.505	
	1875.00	1900.00	1887.50	2.51	4739.185	
	1900.00	1925.00	1912.50	2.62	5014.951	
	1925.00	1950.00	1937.50	2.34	4539.354	
	1950.00	1975.00	1962.50	2.28	4473.895	
	1975.00	2000.00	1987.50	2.16	4285.048	
	2000.00	2025.00	2012.50	2.02	4064.360	
	2025.00	2050.00	2037.50	2.09	4258.293	
	2050.00	2075.00	2062.50	2.12	4369.848	
	2075.00	2100.00	2087.50	1.99	4148.703	
	2100.00	2125.00	2112.50	1.77	3729.577	
	2125.00	2150.00	2137.50	1.57	3349.050	
	2150.00	2175.00	2162.50	1.57	3399.764	
	2175.00	2200.00	2187.50	1.74	3805.454	
	2200.00	2225.00	2212.50	2.17	4804.069	
	2225.00	2250.00	2237.50	2.64	5913.949	
	2250.00	2275.00	2262.50	2.20	4973.098	
	2275.00	2300.00	2287.50	1.63	3737.271	
	2300.00	2300.25	2300.13	0.25	570.766	
q-03	1540.00	1550.00	1545.00	0.43	671.423	1811.60
	1550.00	1575.00	1562.50	1.99	3103.747	
	1575.00	1600.00	1587.50	3.80	6026.109	
	1600.00	1625.00	1612.50	7.02	11312.475	
	1625.00	1650.00	1637.50	7.85	12851.284	
	1650.00	1675.00	1662.50	6.97	11595.905	
	1675.00	1700.00	1687.50	6.84	11538.969	
	1700.00	1725.00	1712.50	6.27	10733.663	
	1725.00	1750.00	1737.50	5.93	10297.128	
	1750.00	1775.00	1762.50	5.92	10428.960	
	1775.00	1800.00	1787.50	5.91	10563.803	
	1800.00	1825.00	1812.50	6.10	11059.350	
	1825.00	1850.00	1837.50	5.88	10812.723	
	1850.00	1875.00	1862.50	5.56	10347.526	
	1875.00	1900.00	1887.50	5.98	11288.194	
	1900.00	1925.00	1912.50	8.38	16019.241	
	1925.00	1950.00	1937.50	15.81	30629.482	
	1950.00	1975.00	1962.50	6.88	13508.981	
	1975.00	2000.00	1987.50	4.25	8440.852	
	2000.00	2025.00	2012.50	2.50	5036.563	
	2025.00	2050.00	2037.50	1.65	3353.050	
	2050.00	2075.00	2062.50	1.16	2398.453	
	2075.00	2100.00	2087.50	0.96	2007.433	
	2100.00	2125.00	2112.50	0.79	1678.859	
	2125.00	2150.00	2137.50	0.61	1293.684	
	2150.00	2175.00	2162.50	0.42	904.951	
	2175.00	2200.00	2187.50	0.20	442.725	
q-04	1650.00	1675.00	1662.50	1.08	1798.112	1727.65
	1675.00	1700.00	1687.50	1.60	2698.468	
	1700.00	1725.00	1712.50	1.73	2958.793	
	1725.00	1750.00	1737.50	1.02	1763.817	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.55	964.663	
	1775.00	1800.00	1787.50	0.39	692.061	
	1800.00	1825.00	1812.50	0.30	545.577	
	1825.00	1850.00	1837.50	0.27	501.057	
	1850.00	1875.00	1862.50	0.34	630.062	
	1875.00	1900.00	1887.50	0.05	88.769	
q-05	1650.75	1675.00	1662.88	0.72	1191.577	1686.29
	1675.00	1700.00	1687.50	1.17	1978.194	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.54	931.086	
	1725.00	1730.00	1727.50	0.03	46.688	
q-06	1640.00	1650.00	1645.00	0.16	269.943	1661.55
	1650.00	1675.00	1662.50	0.96	1602.391	
	1675.00	1685.00	1680.00	0.10	164.097	

q-07	1660.00	1675.00	1667.50	0.15	242.657	1722.50
	1675.00	1700.00	1687.50	0.68	1145.402	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.76	1308.157	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.74	1281.860	
	1750.00	1760.00	1755.00	0.87	1530.399	
q-08	1722.00	1725.00	1723.50	0.13	222.620	1751.00
	1725.00	1750.00	1737.50	1.06	1847.407	
	1750.00	1775.00	1762.50	1.14	2001.006	
	1775.00	1780.00	1777.50	0.18	324.521	
q-09	1765.00	1775.00	1770.00	0.39	694.920	1777.65
	1775.00	1795.00	1785.00	0.41	729.540	
q-10	1798.00	1800.00	1799.00	0.14	257.862	1886.80
	1800.00	1825.00	1812.50	0.69	1256.193	
	1825.00	1850.00	1837.50	0.64	1178.194	
	1850.00	1875.00	1862.50	0.73	1357.832	
	1875.00	1900.00	1887.50	1.87	3530.063	
	1900.00	1915.00	1907.50	5.42	10330.372	
q-11	1760.00	1775.00	1767.50	1.62	2858.881	1799.08
	1775.00	1800.00	1787.50	4.00	7158.601	
	1800.00	1825.00	1812.50	3.54	6424.199	
	1825.00	1850.00	1837.50	1.30	2388.133	
q-12	1835.00	1845.00	1840.00	1.34	2460.959	1840.00
q-13	1845.00	1850.00	1847.50	4.29	7933.774	1865.05
	1850.00	1875.00	1862.50	4.00	7453.887	
	1875.00	1900.00	1887.50	1.70	3214.008	
	1900.00	1925.00	1912.50	1.00	1909.991	

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA PARA SER USADOS EN EL MÉTODO RACIONAL

Características de la superficie	Periodo de retorno (años)									
	2	5	7.73	10	14.93	25	29.36	50	100	500
Áreas desarrolladas										
Asfáltico	0.73	0.77	0.78	0.81	0.83	0.86	0.87	0.90	0.95	1.00
Concreto / techo	0.75	0.80	0.81	0.83	0.85	0.88	0.89	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)										
Condición pobre (Cubierta de pasto menor del 50% del área)										
Plano, 0 - 2%	0.32	0.34	0.35	0.37	0.38	0.40	0.41	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2 - 7%	0.37	0.40	0.41	0.43	0.44	0.46	0.47	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.43	0.45	0.46	0.49	0.50	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (Cubierta de pasto del 50% al 75% del área)										
Plano, 0 - 2%	0.25	0.28	0.28	0.30	0.31	0.34	0.35	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2 - 7%	0.33	0.36	0.36	0.38	0.39	0.42	0.43	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.40	0.42	0.43	0.46	0.47	0.49	0.53	0.60
Condición buena (Cubierta de pasto mayor del 75% del área)										
Plano, 0 - 2%	0.21	0.23	0.23	0.25	0.26	0.29	0.30	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2 - 7%	0.29	0.32	0.33	0.35	0.36	0.39	0.40	0.42	0.46	0.56
Pendiente superior a 7%	0.34	0.37	0.38	0.40	0.41	0.44	0.45	0.47	0.51	0.58
Areas no desarroladas										
Area de cultivo										
Plano, 0 - 2%	0.31	0.34	0.34	0.36	0.37	0.40	0.41	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2 - 7%	0.35	0.38	0.39	0.41	0.42	0.44	0.45	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	**0.42**	0.44	**0.45**	0.48	**0.49**	0.51	0.54	0.61
Pastizales										
Plano, 0 - 2%	0.25	0.28	0.28	0.30	0.31	0.34	0.35	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2 - 7%	0.33	0.36	0.36	0.38	0.39	0.42	0.43	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.40	0.42	0.43	0.46	0.47	0.49	0.53	0.60
Bosques										
Plano, 0 - 2%	0.22	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.32	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2 - 7%	0.31	0.34	0.34	0.36	0.37	0.40	0.41	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.39	0.41	0.42	0.45	0.46	0.48	0.52	0.58

CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTE DE LAS MICROCUENCAS (OBRAS DE ARTE)

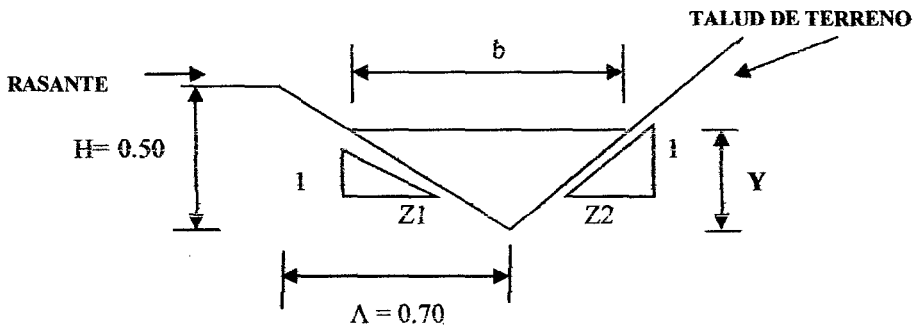
OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	MICROCUENCA Q-n	AREA TRIB. (Ha)	Tc (min)	ALT. MEDIA (m)	Imáx Est. Magdalena (mm/h)	Imáx (mm/h)	Coef. Escor. C	Qn (m^3/s)
a1	10+045	Q-01	61.957	35.328	1854.219	42.91	60.46	0.41	4.299
a2	10+500	Q-02	42.673	35.935	1889.276	42.37	60.82	0.41	2.979
a3	11+150	Q-03	39.081	30.734	1834.336	47.64	66.40	0.41	2.978
a4	11+400	Q-04	4.036	7.526	1719.864	136.86	178.86	0.41	0.828
a5	11+660	Q-05	1.041	4.585	1695.069	198.45	255.61	0.41	0.305
a6	12+120	Q-06	2.127	7.166	1757.085	141.98	189.57	0.41	0.463
a7	12+400	Q-07	0.810	3.677	1779.701	234.20	316.73	0.41	0.295
a8	12+840	Q-08	5.387	18.564	1873.919	69.53	99.01	0.41	0.612
a9	13+650	Q-09	0.840	4.327	1832.500	207.28	288.63	0.41	0.278

an = Alcantarilla
bn = Badén
pn = Puente

CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTE DE LAS MICROCUENCAS (CUNETAS)

MICR.	PROGRESIVAS		AREA TRIB.	Tc	ALT. MEDIA	Imáx Est. Magdalena.	Imáx	Coef. Escor.	Qn
q-n	DE	A	(Ha)	(min)	(m)	(mm/h)	(mm/h)	C	(m^3/s)
q-01	10+000	10+045	8.228	20.926	1665.993	43.08	54.54	0.38	0.468
q-02	10+045	10+500	64.975	42.902	1911.534	25.15	36.53	0.38	2.474
q-03	10+500	11+150	126.046	44.991	1811.604	24.27	33.40	0.38	4.389
q-04	11+150	11+400	7.317	14.361	1727.654	57.14	75.01	0.38	0.572
q-05	11+400	11+660	2.460	6.099	1686.292	108.62	139.18	0.38	0.357
q-06	11+660	11+900	1.226	4.064	1661.552	147.26	185.92	0.38	0.238
q-07	11+900	12+120	3.198	11.020	1722.503	69.69	91.22	0.38	0.304
q-08	12+120	12+400	2.510	5.300	1750.995	120.67	160.56	0.38	0.420
q-09	12+400	12+630	0.801	2.227	1777.651	231.22	312.33	0.38	0.261
q-10	12+630	12+840	9.493	21.273	1886.801	42.56	61.01	0.38	0.604
q-11	12+840	13+650	10.466	14.466	1799.084	56.83	77.69	0.38	0.848
q-12	13+650	13+900	1.337	3.629	1840.000	160.33	224.17	0.38	0.313
q-13	13+900	15+000	10.998	13.370	1865.054	60.29	85.44	0.38	0.979

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CUNETAS



DATOS

Z1= 2.500
Z2= 2.500 Para (ML, MH, CH)
n= 0.025 (Sin Revestir)

SOLUCION

Y= 0.9H
Y= 0.450
b= Y(Z1 + Z2)
b= 2.250

Cálculo del Area Hidráulica

Ah= bY/2
Ah= 0.506

Cálculo del Radio Hidráulico

Rh= Ah/Pm ; Pm= Perímetro mojado

$$Pm = Y(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2})$$

Pm= 2.423

Rh= 0.209

Cálculo del Caudal

$$Q = \frac{AhRh^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

COMPARACIÓN DE CAUDALES (A EVACUAR VS. CAPACIDAD DE CUNETA) PARA UBICACIÓN DE ALIVIADEROS

ÁREAS DE INFLUENCIA	TRAMO DE CUNETA		PENDIENTE %	Qt a evacuar Cn (m^3/s)	Q a evacuar por tramo (m^3/s)	Cap. cuneta (m^3/s)
q-01	10+000.00	10+045.00	7.28	0.468	0.468	1.92
q-02	10+045.00	10+263.01	7.28	2.474	1.185	1.92
	10+263.01	10+360.00	1.25		0.527	0.80
	10+360.00	10+500.00	11.27		0.761	2.39
q-03	10+500.00	10+720.00	2.01	4.389	1.486	1.52
	10+720.00	10+980.00	2.49		1.268	1.33
	10+980.00	11+150.00	3.26		0.643	1.29
q-04	11+150.00	11+400.00	9.08	0.572	0.572	2.15
q-05	11+400.00	11+660.00	9.08	0.357	0.357	2.15
q-06	11+660.00	11+900.00	9.08	0.238	0.238	2.15
q-07	11+900.00	12+120.00	8.84	0.304	0.304	2.12
q-08	12+120.00	12+400.00	8.84	0.420	0.420	2.12
q-09	12+400.00	12+630.00	8.84	0.261	0.261	2.12
q-10	12+630.00	12+720.00	8.84	0.604	0.259	2.12
	12+720.00	12+840.00	10.21		0.345	2.28
q-11	12+840.00	13+650.00	10.21	0.848	0.848	2.28
q-12	13+650.00	13+900.00	10.21	0.313	0.313	2.28
q-13	13+900.00	14+280.00	10.21	0.979	0.338	2.28
	14+280.00	14+640.00	4.77		0.320	1.56
	14+640.00	14+760.00	0.19		0.107	0.31
	14+760.00	15+000.00	8.11		0.214	2.03

COMPARACIÓN DE CAUDALES (A EVACUAR VS. CAPACIDAD DE CUNETA) PARA UBICACIÓN DE ALIVIADEROS

Ah= 0.506 Rh= 0.209 n= 0.025

ÁREAS DE INFLUENCIA	TRAMO DE CUNETA		PENDIENTE %	Qt a evacuar Cn (m^3/s)	Q a evacuar por tramo (m^3/s)	Cap. cuneta (m^3/s)	Velocidad (m/s)
q-01	10+000.00	10+045.00	7.28	0.468	0.468	1.92	0.92
q-02	10+045.00	10+155.00	7.28	2.474	0.598	1.92	1.18
	10+155.00	10+263.01	7.28		0.587	1.92	1.16
	10+263.01	10+360.00	1.25		0.527	0.80	1.04
	10+360.00	10+500.00	11.27		0.761	2.39	1.50
q-03	10+500.00	10+610.00	2.01	4.389	0.743	1.01	1.47
	10+610.00	10+720.00	2.01		0.743	1.01	1.47
	10+720.00	10+785.00	2.49		0.439	1.13	0.87
	10+785.00	10+850.00	2.49		0.439	1.13	0.87
	10+850.00	10+915.00	2.49		0.439	1.13	0.87
	10+915.00	10+980.00	2.49		0.439	1.13	0.87
	10+980.00	11+065.00	3.26		0.574	1.29	1.13
	11+065.00	11+150.00	3.26		0.574	1.29	1.13
q-04	11+150.00	11+400.00	9.08	0.572	0.572	2.15	1.13
q-05	11+400.00	11+660.00	9.08	0.357	0.357	2.15	0.71
q-06	11+660.00	11+900.00	9.08	0.238	0.238	2.15	0.47
q-07	11+900.00	12+120.00	8.84	0.304	0.304	2.12	0.60
q-08	12+120.00	12+400.00	8.84	0.420	0.420	2.12	0.83
q-09	12+400.00	12+630.00	8.84	0.261	0.261	2.12	0.52
q-10	12+630.00	12+720.00	8.84	0.604	0.259	2.12	0.51
	12+720.00	12+840.00	10.21		0.345	2.28	0.68
q-11	12+840.00	13+245.00	10.21	0.848	0.424	2.28	0.84
	13+245.00	13+650.00	10.21		0.424	2.28	0.84
q-12	13+650.00	13+900.00	10.21	0.313	0.313	2.28	0.62
q-13	13+900.00	14+280.00	10.21	0.979	0.338	2.28	0.67
	14+280.00	14+640.00	4.77		0.320	1.56	0.63
	14+640.00	14+760.00	0.19		0.107	0.31	0.21
	14+760.00	15+000.00	8.11		0.214	2.03	0.42

CAUDALES DE DISEÑO PARA ALIVIADEROS

ALIVIADERO N°	UBICACIÓN DE ALIVIADERO	Tramo de cuneta		Q diseño (m^3/s)
		P. INICIAL	P. FINAL	
ALIV. 01	10+155.00	10+045.00	10+155.00	0.598
ALIV. 02	10+610.00	10+500.00	10+610.00	0.743
ALIV. 03	10+785.00	10+610.00	10+785.00	0.439
ALIV. 04	10+850.00	10+785.00	10+850.00	0.439
ALIV. 05	10+915.00	10+850.00	10+915.00	0.439
ALIV. 06	11+065.00	10+915.00	11+065.00	0.574
ALIV. 07	13+245.00	12+840.00	13+245.00	0.424

CAUDALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLAS

ALCANTARILLA. N°	UBICACIÓN	Q microc.(An) An (m^3/s)	Tramo de cuneta		Q cuneta.(Cn) (m^3/s)	Q diseño (m^3/s)
			P. INICIAL	P. FINAL		
ALCANTARILLA. 01	10+045	4.299	10+000	10+045	0.196	4.495
ALCANTARILLA. 02	10+500	2.979	10+045	10+500	0.225	3.204
ALCANTARILLA. 03	11+150	2.978	10+500	11+150	0.041	3.019
ALCANTARILLA. 04	11+400	0.828	11+150	11+400	0.114	0.942
ALCANTARILLA. 05	11+660	0.305	11+400	11+660	0.491	0.796
ALCANTARILLA. 06	12+120	0.463	11+660	11+900	0.244	0.707
ALCANTARILLA. 07	12+400	0.295	11+900	12+120	0.414	0.709
ALCANTARILLA. 08	12+840	0.612	12+120	12+400	1.408	2.020
ALCANTARILLA. 09	13+650	0.278	12+400	12+630	0.823	1.101

TABLA 4.3.26
TIPO DE FLUJO EN ALCANTARILLAS

OBRA.ARTE N°	PROGRESIVA	Q Diseño (m3/s)	Longitud (m)	Pendiente So	Ø (")	Ø (m)	Coef. Rug. n	Y1 (m)	Y1/D	Y4 (m)	Yc (m)	Yc/D	Y4/Yc	Y4/D	L/D	$(So*D^{1/3})/n^2$	TIPO FLUJO
ALCANTARILLA. 01	10+045.00	4.495	7.25	0.02	60	1.524	0.024	1.99	1.30	1.02	1.08	0.71	0.94	0.67	4.76	135.93	3
ALCANTARILLA. 02	10+500.00	3.204	8.45	0.02	48	1.219	0.024	1.80	1.47	0.81	0.97	0.80	0.84	0.67	6.93	126.19	3
ALCANTARILLA. 03	11+150.00	3.019	9.55	0.02	48	1.219	0.024	1.73	1.42	0.81	0.94	0.77	0.86	0.67	7.83	126.19	3
ALCANTARILLA. 04	11+400.00	0.942	6.00	0.02	36	0.914	0.024	1.07	1.17	0.61	0.57	0.62	1.08	0.67	6.56	114.65	3
ALCANTARILLA. 05	11+660.00	0.796	7.40	0.02	36	0.914	0.024	1.03	1.12	0.61	0.52	0.57	1.17	0.67	8.09	114.65	3
ALCANTARILLA. 06	12+120.00	0.707	7.00	0.02	24	0.610	0.024	1.06	1.74	0.41	0.55	0.90	0.74	0.67	11.48	100.16	3
ALCANTARILLA. 07	12+400.00	0.709	8.50	0.02	24	0.610	0.024	1.06	1.74	0.41	0.55	0.90	0.74	0.67	13.94	100.16	3
ALCANTARILLA. 08	12+840.00	2.020	8.00	0.02	36	0.914	0.024	1.64	1.79	0.61	0.83	0.91	0.73	0.67	8.75	114.65	3
ALCANTARILLA. 09	13+650.00	1.101	6.20	0.02	36	0.914	0.024	1.13	1.24	0.61	0.61	0.67	0.99	0.67	6.78	114.65	3

Y1=	$D+1.5V^2/(2g)$
V=	Q/A
Q=	Caudal
A=	Area

TABLA 4.3.27
TIPO DE FLUJO EN ALIVIADEROS

OBRA.ARTE N°	PROGRESIVA	Q Diseño (m3/s)	Longitud (m)	Pendiente So	Ø (")	Ø (m)	Coef. Rug. n	Y1 (m)	Y1/D	Y4 (m)	Yc (m)	Yc/D	Y4/Yc	Y4/D	L/D	$(So*D^{1/3})/n^2$	TIPO FLUJO
ALIV. 01	10+155.00	0.598	5.65	0.02	24	0.610	0.024	0.93	1.53	0.41	0.50	0.82	0.81	0.67	9.27	100.16	3
ALIV. 02	10+610.00	0.743	6.50	0.02	24	0.610	0.024	1.11	1.81	0.41	0.56	0.92	0.73	0.67	10.66	100.16	3
ALIV. 03	10+785.00	0.439	6.50	0.02	24	0.610	0.024	0.78	1.28	0.41	0.43	0.71	0.94	0.67	10.66	100.16	3
ALIV. 04	10+850.00	0.439	5.50	0.02	24	0.610	0.024	0.78	1.28	0.41	0.43	0.71	0.94	0.67	9.02	100.16	3
ALIV. 05	10+915.00	0.439	5.50	0.02	24	0.610	0.024	0.78	1.28	0.41	0.43	0.71	0.94	0.67	9.02	100.16	3
ALIV. 06	11+065.00	0.574	6.50	0.02	24	0.610	0.024	0.91	1.49	0.41	0.49	0.81	0.83	0.67	10.66	100.16	3
ALIV. 07	13+245.00	0.424	6.50	0.02	24	0.610	0.024	0.77	1.26	0.41	0.42	0.69	0.96	0.67	10.66	100.16	3

Y1=	$D+1.5V^2/(2g)$
V=	Q/A
Q=	Caudal
A=	Area

TABLA 4.3.30
ALCANTARILLAS DE FLUJO TIPO 3

ALC. N°	r/D	bc Rad	Ac (m2)	Rhc (m)	Kc	CD_1	Kr	CD_2	A_1 (m2)	Rh_1 (m)	K_1	Y2 (m)	b_2 Rad	A_2 (m2)	Rh_2 (m)	K_2	m	CD	$V_1^2/2g$	b_3 Rad	A_3 (m2)	Rh_3 (m)	K_3	h_{f1-2}	h_{f2-3}	Caud. (m^3/s)	Pend. Sc
ALCANTARILLA. 01	0.012	4.02	1.39	0.45	27.33	0.845	1.02	0.87	2.98	0.54	66.29	1.193	4.34	1.53	0.46	38.19	0.49	0.91	0.116	3.82	1.29	0.44	31.31	0.022	0.095	5.13	0.04
ALCANTARILLA. 02	0.016	4.41	1.00	0.37	17.14	0.815	1.03	0.84	2.69	0.53	58.70	1.067	4.84	1.08	0.37	23.15	0.60	0.88	0.072	3.82	0.83	0.35	17.27	0.020	0.127	3.05	0.03
ALCANTARILLA. 03	0.016	4.29	0.97	0.37	16.61	0.824	1.03	0.85	2.60	0.52	56.18	1.036	4.69	1.06	0.37	22.70	0.59	0.88	0.069	3.82	0.83	0.35	17.27	0.020	0.128	2.96	0.03
ALCANTARILLA. 04	0.021	3.63	0.43	0.26	5.78	0.869	1.04	0.90	1.61	0.44	31.06	0.624	3.89	0.48	0.27	8.27	0.70	0.91	0.018	3.82	0.47	0.27	8.02	0.010	0.074	1.18	0.04
ALCANTARILLA. 05	0.021	3.42	0.39	0.25	5.07	0.878	1.04	0.91	1.54	0.43	29.40	0.573	3.65	0.43	0.26	7.34	0.72	0.92	0.014	3.82	0.47	0.27	8.02	0.008	0.059	1.14	0.05
ALCANTARILLA. 06	0.031	4.97	0.28	0.18	2.95	0.766	1.07	0.82	1.59	0.44	30.56	0.600	5.79	0.29	0.16	3.65	0.82	0.82	0.010	3.82	0.21	0.18	2.72	0.011	0.328	0.42	0.02
ALCANTARILLA. 07	0.031	4.97	0.28	0.18	2.95	0.766	1.07	0.82	1.59	0.44	30.65	0.601	5.81	0.29	0.16	3.64	0.82	0.82	0.010	3.82	0.21	0.18	2.72	0.011	0.330	0.42	0.02
ALCANTARILLA. 08	0.021	5.05	0.63	0.27	8.75	0.757	1.04	0.79	2.46	0.51	52.57	0.913	6.14	0.66	0.23	10.39	0.73	0.80	0.034	3.82	0.47	0.27	8.02	0.018	0.260	1.47	0.03
ALCANTARILLA. 09	0.021	3.84	0.47	0.27	6.46	0.856	1.04	0.89	1.69	0.45	33.19	0.674	4.13	0.52	0.27	9.14	0.69	0.90	0.022	3.82	0.47	0.27	8.02	0.011	0.068	1.26	0.04

TABLA 4.3.31
ALIVIADEROS DE FLUJO TIPO 3

ALC. N°	r/D	bc Rad	Ac (m2)	Rhc (m)	Kc	CD_1	Kr	CD_2	A_1 (m2)	Rh_1 (m)	K_1	Y2 (m)	b_2 Rad	A_2 (m2)	Rh_2 (m)	K_2	m	CD	$V_1^2/2g$	b_3 Rad	A_3 (m2)	Rh_3 (m)	K_3	h_{f1-2}	h_{f2-3}	Caud. (m^3/s)	Pend. Sc
ALIV. 01	0.031	4.55	0.26	0.19	2.79	0.804	1.07	0.86	1.40	0.42	25.90	0.552	5.03	0.28	0.18	3.71	0.80	0.86	0.009	3.82	0.21	0.18	2.72	0.010	0.200	0.45	0.03
ALIV. 02	0.031	5.12	0.28	0.18	2.98	0.780	1.07	0.83	1.66	0.45	32.29	0.615	6.16	0.29	0.16	3.52	0.82	0.83	0.010	3.82	0.21	0.18	2.72	0.011	0.375	0.43	0.02
ALIV. 03	0.031	3.99	0.22	0.18	2.35	0.849	1.07	0.91	1.17	0.38	20.63	0.473	4.31	0.24	0.18	3.29	0.79	0.91	0.007	3.82	0.21	0.18	2.72	0.008	0.140	0.40	0.03
ALIV. 04	0.031	3.99	0.22	0.18	2.35	0.849	1.07	0.91	1.17	0.38	20.63	0.473	4.31	0.24	0.18	3.29	0.79	0.91	0.007	3.82	0.21	0.18	2.72	0.008	0.119	0.42	0.03
ALIV. 05	0.031	3.99	0.22	0.18	2.35	0.849	1.07	0.91	1.17	0.38	20.63	0.473	4.31	0.24	0.18	3.29	0.79	0.91	0.007	3.82	0.21	0.18	2.72	0.008	0.119	0.42	0.03
ALIV. 06	0.031	4.46	0.25	0.19	2.74	0.811	1.07	0.87	1.36	0.41	24.99	0.541	4.91	0.27	0.18	3.67	0.80	0.87	0.009	3.82	0.21	0.18	2.72	0.010	0.214	0.42	0.02
ALIV. 07	0.031	3.94	0.22	0.18	2.29	0.852	1.07	0.91	1.16	0.38	20.23	0.465	4.25	0.24	0.18	3.22	0.79	0.91	0.007	3.82	0.21	0.18	2.72	0.008	0.133	0.40	0.03

4.4. DISEÑO DE AFIRMADO

4.4.1. INTRODUCCIÓN

Para el diseño del Afirmado se ha creído conveniente usar dos métodos, los cuales son:

- MÉTODO DE LA USACE (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS)
- MÉTODO DEL ROAD RESEARCH LABORATORY

4.4.2. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE (C.B.R) DEL SUELO DE CIMENTACIÓN.

Para calcular la capacidad de soporte relativo, se han efectuado los respectivos ensayos de las muestras representativas del suelo de cimentación teniendo en cuenta el Perfil Estratigráfico y analizando el tipo de suelo más desfavorable en la zona de estudio a la Calicata C – 06, (Km. 15+000), clasificada según la AASHTO un suelo A – 2 - 7 y según SUCS un suelo SC-SP (Arena con grava con finos). El ***CBR*** de diseño es de ***8.20%*** (al 95% de la Máxima Densidad Seca y a 0.1" de penetración).

4.4.3. ANÁLISIS DEL TRÁFICO.

Los procedimientos de diseño para carreteras de alto y bajo volúmenes de tráfico, están basadas en las cargas acumuladas de ejes simples equivalentes de 18,000 lbs (EALS) ó 8.2 toneladas durante el periodo de análisis o diseño.

4.4.4. ÍNDICE MEDIO DIARIO (IMD)

IMD = 2 Veh/día (Ver Cuadro 1.3)

4.4.5. TASAS DE CRECIMIENTO (i)

Se ha considerado una tasa de crecimiento anual de 2%.

4.4.6. PERIODO DE DISEÑO (n)

Se ha considerado un periodo de diseño de 5 años.

4.4.7. CALCULO DEL NÚMERO DE EJES SIMPLES EQUIVALENTES (EAL 8.2ton)

$$EAL_{8.2\,TON\,(10\,años)} = N°\ de\ Vehiculos \times 365 \times Factor\ Camión \times Factor\ de\ Crecimiento$$

Donde:

Factor de Crecimiento = 5.20 (Cuadro 2.19)

Factor Camión:

- Vehículo de Diseño: C2
- Longitud: 12.30 m
- Carga por eje: - Eje Delantero = 7 Tn (2 neumáticos)
  - Eje Posterior = 11 Tn (4 neumáticos)

Interpolando en el cuadro 2.20 (Factores de Equivalencia de Carga) tenemos:

- Para 7000 Kg. tenemos un F.E.C. de 0.5407
- Para 11000 Kg. tenemos un F.E.C. de 3.1714

Entonces tenemos:

TABLA 4.4.1. **EQUIVALENCIAS DE CARGA**

C2	Peso (Kg.)	Factor Equivalencia Carga
	Cargado	Cargado
Eje Delantero (simple)	7,000	0.5407
Eje Posterior (Simple)	11,000	3.1714
TOTAL	18,000	3.7121 (I)

Factor Camión = Promedio (Factor Equivalencia Carga Cargado y Descargado) ..... (46)

Factor Camión = [(I) + (II)] / 2
Factor Camión = (3.7121 + 1.0814) / 2
Factor Camión = 2.3968

Reemplazando la información disponible tenemos que el Número de Ejes Simples Equivalentes a 8.2 ton para un vehículo de 2 ejes con 6 ruedas, durante el periodo de diseño será:

$$EAL_{8.2\,TON\,(5\,años)} = 2 \times 365 \times 2.3968 \times 5.20$$

EAL (5 años) = 9 098.253

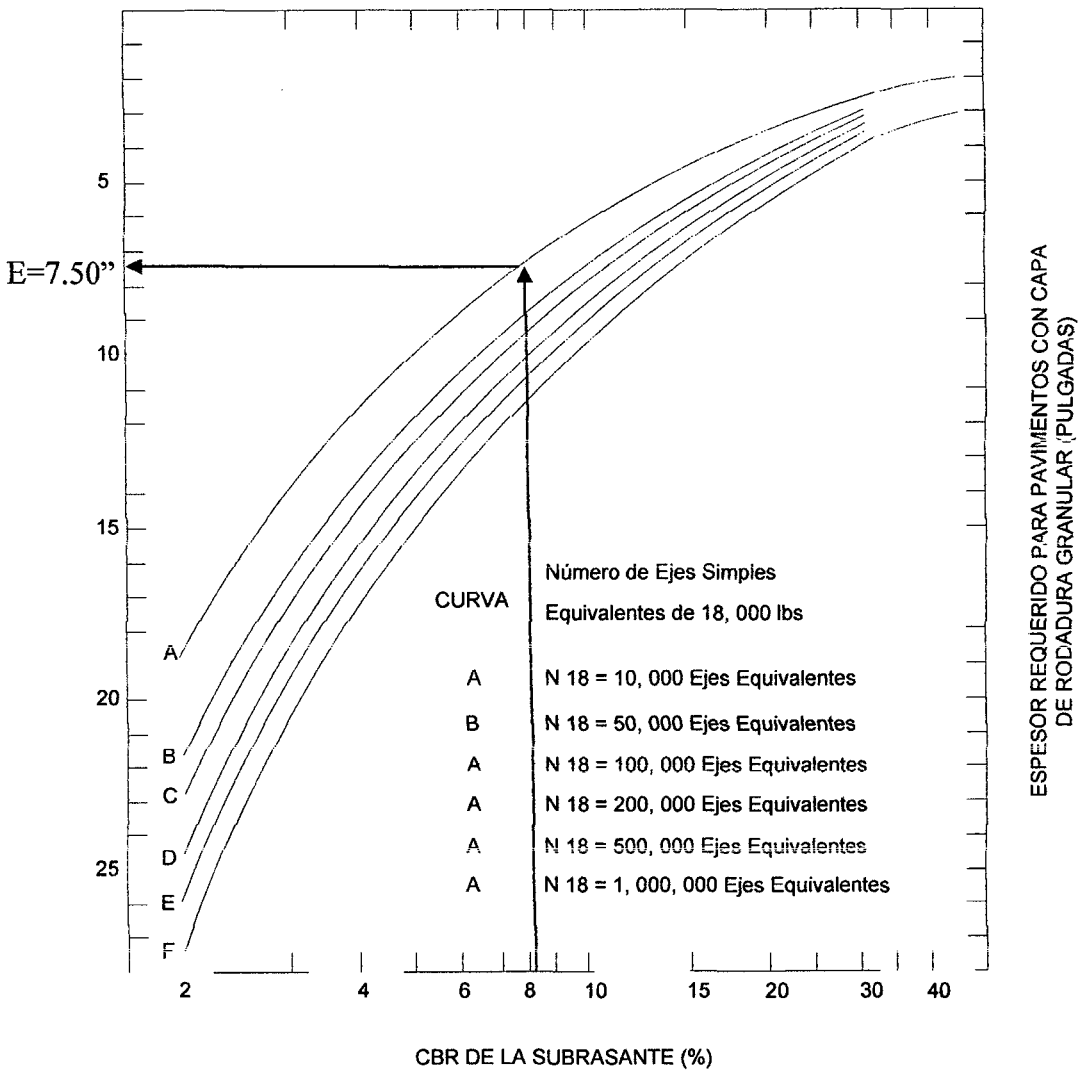
4.4.8. CALCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

4.4.8.1. MÉTODO DE LA USACE (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS)

Parámetros:

CBR SUBRASANTE **: 8.20 %**

EAL S **: 9 098.253**



Del gráfico se tiene:

E (Espesor del pavimento) **: 7.50" (19.10 cm.)**

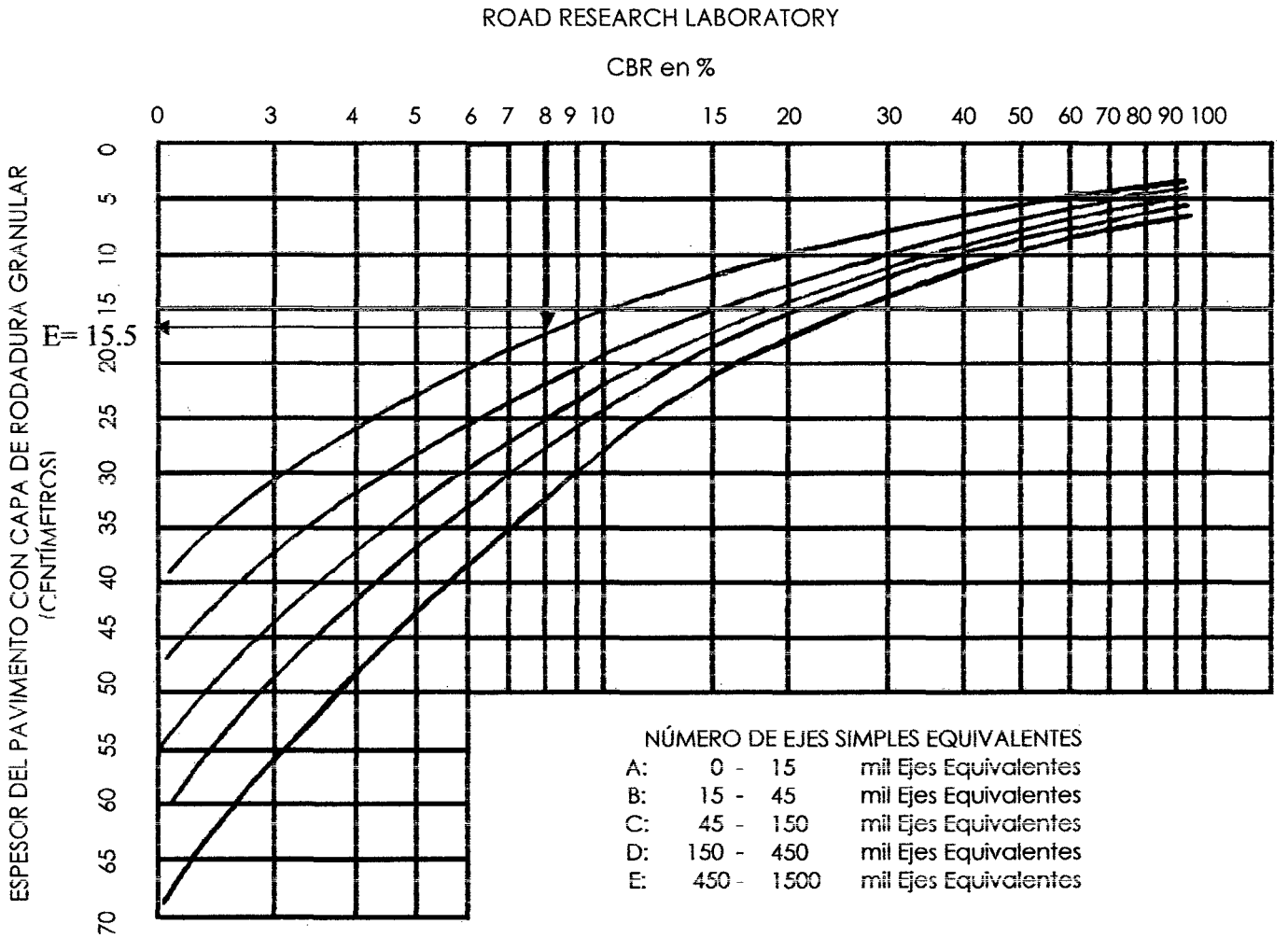
Como el CBR requerido es de 40.10% < 47.8 % (Cuadro 2.22) obtenido en los Ensayos de Mecánica de Suelos, la cantera cumple como material de afirmado.

4.4.8.2. MÉTODO DEL ROAD RESEARCH LABORATORY

Parámetros:

CBR SUBRASANTE **: 8.20 %**

EAL **: 9 098.253**

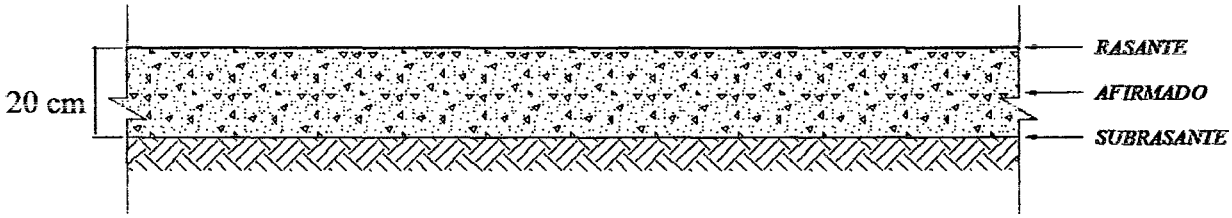


Del gráfico se tiene:

E (Espesor del pavimento) **: 15.50 cm**

Los espesores calculadores se han realizado con métodos que son específicos para el diseño de afirmados, si es que hubiésemos empleado métodos tradicionales para el Diseño de Pavimentos, se habrían obtenido valores mucho más altos, que no se justificaría para el presente proyecto. Por lo tanto recomendamos la siguiente estructura de afirmado:

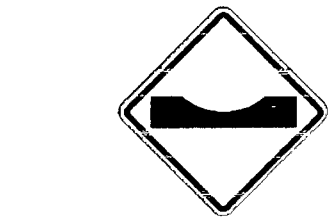
GRÁFICO 4.4.1 **ESTRUCTURA DEL AFIRMADO**



4.5 SEÑALIZACIÓN

4.5.1 SEÑALES PREVENTIVAS.

A lo largo de toda la vía se han considerado 24 señales preventivas indicando con anticipación la proximidad de un peligro, se ha considerado para curvas peligrosas, badenes.

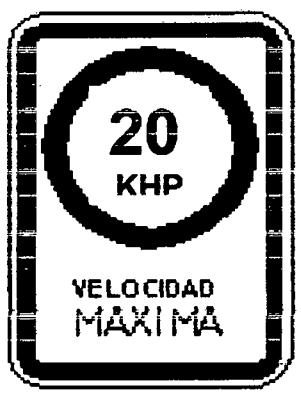


P-5-2A

P-5-2B

4.5.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN O REGULADORAS.

Su ubicación ha sido considerada en lugares donde el diseño geométrico así lo exige; El contenido de la señal será VELOCIDAD MÁXIMA 20 Km/hr.



R-30

4.5.3 SEÑALES INFORMATIVAS.

Son de carácter informativo respecto a los lugares más importantes por donde atraviesa la vía: éstas serán ubicadas en: Km. 10+00, conteniendo: "LA QUINA QUINA"; y en el Km. 15+00, conteniendo: "LA PAMPA".

I - 5

I - 5

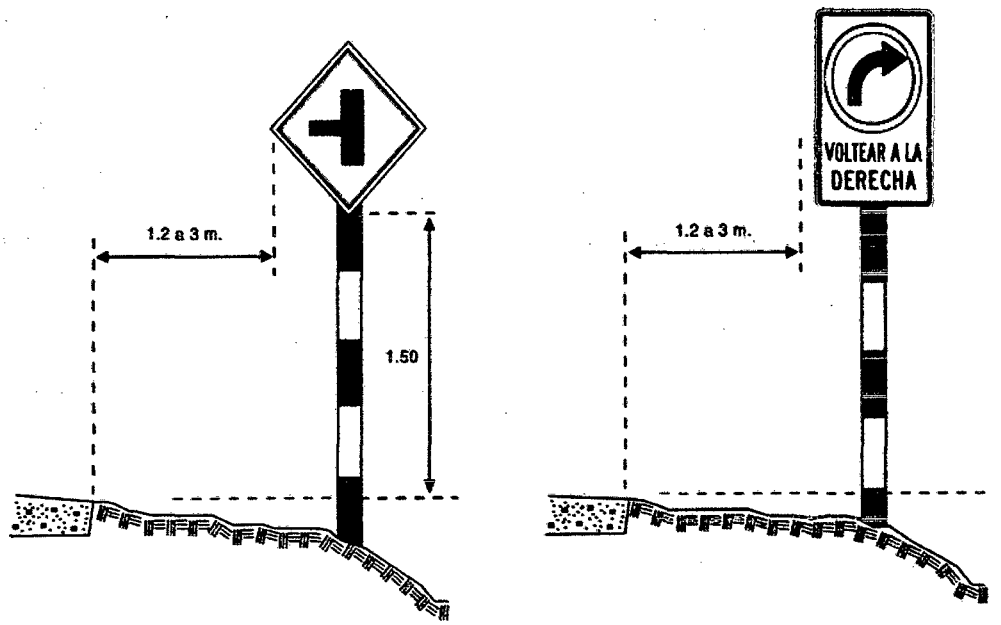
4.5.4 HITOS KILOMÉTRICOS.

Se ha proyectado 06 Hitos Kilométricos. Los mismos que deberán tener buena visibilidad en concordancia con la velocidad de diseño y estarán colocados a una distancia de 1.80 m del borde de la calzada lado derecho.

4.5.5 DISPOSICIONES GENERALES:

- **Dimensiones:** Serán las especificadas para cada tipo de señales, según el manual de *Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.*
- **Reflectorización**: Las señales deben ser legibles tanto de día como de noche; la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se podrá obtener mediante el uso de material reflectorizante que cumpla con las especificaciones de la norma ASTM-4956-99.
- **Localización:** Las señales de tránsito por lo general deberán de estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. (Ver Figura 4.5.1)
- **Altura:** (ver figura 4.5.1) En el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.
- **Ángulo de colocación:** *Las señales deberán de formar con el eje del camino un* ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8° a 15° en relación a la perpendicularidad de la vía.
- **Material de postes o soportes:** De acuerdo a cada situación se podrá utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto. Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste serán pintados de color gris.

FIGURA 4.5.1 **COLOCACIÓN DE SEÑALES VERTICALES**



ZONA RURAL

4.6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

4.6.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN GENERAL

En el presente ITEM nos dedicaremos a describir al proyecto en los diferentes factores correspondientes a un estudio de impacto ambiental.

A) OBJETIVOS DEL EIA

- Detectar con anticipación las posibles consecuencias ambientales, producidas por las actividades a desarrollarse en las diferentes etapas de la ejecución del proyecto.
- Asegurar que las actividades de desarrollo sean satisfactorias y sostenibles desde el punto de vista del ambiente.
- Proponer soluciones para prevenir, mitigar y corregir los diferentes efectos desfavorables producidos por la ejecución del proyecto.

B) LEGISLACIÓN Y NORMAS SOBRE EL EIA

1. CONSTITUCION POLITICA DEL PERU (29 de Diciembre de 1993)

Art. 66: Los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación, el estado es soberano en su aprovechamiento.

Art. 67: El estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

Art. 68: El estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

2. CODIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (D.L 613 del 08/09/90)

Art. 1.- Toda persona tiene derecho irrenunciable a un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, asimismo a la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente.

Art. 2.- El Medio Ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación. Su protección y conservación son de interés social y pueden ser invocados como causa de necesidad y utilidad públicas.

Art. 3.- Toda persona tiene derecho a exigir una acción rápida y efectiva ante la justicia, en defensa del medio ambiente y recursos naturales.

Art. 6.- Toda persona tiene derecho a participar en la política y en las medidas de carácter nacional, y local relativas al medio ambiente y a los recursos naturales, de igual modo a ser informadas de las medidas o actividades que puedan afectar directa o indirectamente la salud de las personas o de la integridad del ambiente y los recursos naturales.

Art. 14.- Es prohibida la descarga de sustancias contaminantes que provoquen degradación de los ecosistemas o alteren la calidad del ambiente sin adoptarse precauciones para la depuración.

Art. 15.- Queda prohibido verter o emitir residuos sólidos, líquidos o gaseosos u otras formas de materias o de energía que alteren las aguas en proporción capaz de hacer peligroso su uso.

Art. 36.- El patrimonio natural de la nación está constituido por la diversidad ecológica, biológica y genética que albergue su territorio.

Art. 39.- El estado concede protección especial a las especies de carácter singular y a los ejemplares representativos de los tipos de ecosistemas, así como al germoplasma de las especies domésticas nativas.

Art. 49.- El estado protege y conserva los ecosistemas en su territorio entendiéndose esto como las interrelaciones de los organismos vivos entre sí y con ambiente físico.

Art. 50.- Es obligación del Estado proteger los diversos tipos de ecosistemas naturales en el territorio nacional a través de un sistema de área protegidas.

Art. 54.- El estado reconoce el derecho de propiedad de las comunidades campesinas y nativas ancestrales sobre las tierras que poseen dentro de las áreas naturales protegidas y en sus zonas de influencia.

Art. 59.- El estado reconoce como recurso natural cultural toda obra arqueológica o histórica que al estar integrada al medio ambiente permite su uso sostenible.

Art. 73.- Los aprovechamientos energéticos, su infraestructura, transporte, transformación, distribución, almacenamiento y utilización final de la energía deben ser realizados sin ocasionar contaminación del suelo, agua o del aire.

Art. 78.- El estado promueve y fomenta la distribución de poblaciones en el territorio en base a la capacidad de soporte de los ecosistemas.

3. LEY MARCO PARA EL CRECIMIENTO DE LA INVERSION PRIVADA (D.L N° 757 del 08/11/91)

Art. 49.- El estado estimula el crecimiento del desarrollo económico la conservación del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

Art. 50.- Las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre asuntos relacionados con la aplicación de las disposiciones del código del medio ambiente y los recursos naturales son los Ministerios de los Sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a los gobiernos regional y local conforme a lo dispuesto en la constitución Política.

Art. 52.- En los casos de peligro grave e inminente para el medio ambiente la autoridad sectorial competente podrá disponer la adopción de una de las siguientes medidas de seguridad por parte del titular de la actividad.

a. Procedimientos que hagan desaparecer el riesgo o lo disminuyan a niveles permisibles estableciendo para el efecto los plazos adecuados según su gravedad e inminencia.

b. Medidas que limiten el desarrollo de actividades capaz de causar daños irreversibles con peligro grave para el medio ambiente, la vida o la salud de la población, la autoridad sectorial competente podrá suspender los permisos, licencias o autorizaciones que hubiera otorgado para el efecto.

Art. 54.- La calidad del área natural protegida puede otorgarse por decreto supremo que cumple con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros.

Art. 56.- El estado puede adjudicar tierras con fines de ecoturismo a particulares, en propiedad en uso previa, previa presentación del denuncio correspondiente.

C) MARCO ADMINISTRATIVO

Cada sector ministerial desarrolla acciones de política en relación al ambiente.

La consecuencia inmediata de esto viene a ser la superposición de funciones y conflictos de estamentos. Adicionalmente a esto los ministerios no cuentan con una capacidad adecuada a la tarea de las acciones de política ambiental para la operación, planificación y gestión de acciones referentes a la conservación y gestión del ambiente y de los recursos naturales.

Es por esto, que el Consejo Nacional del Ambiente – CONAM, al más alto nivel, es la entidad que proporciona la normativa respecto a los temas ambientales y se encarga de armonizar las acciones de los diferentes ministerios.

Pero también, en muchos casos es el poder ejecutivo quien toma la iniciativa con cierto poder de envergadura relacionados con el ambiente y los recursos naturales, vía Decretos Supremos.

D) UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

Departamento	:	Cajamarca.
Provincia	:	Contumazá.
Distrito	:	Cupisnique.

El proyecto en mención se encuentra entre las coordenadas UTM de 711612.837 y 712383.783 este y entre 9183920.416 y 9187366.017 norte, donde:

Punto de partida: Se encuentra en el distrito de Cupisnique Trinidad a 1940 m.s.n.m, cuyas coordenadas UTM son: 717882.90 m E y 9187290.86 m N.

Punto de llegada: Ubicado en el centro poblado de La Zanja a 2075.00 m.s.n.m, cuyas coordenadas UTM son: 712383.783 m E y 9183920.416 m N.

E) DEFINICIÓN DEL PROYECTO EN GENERAL

El proyecto consiste en el mejoramiento geométrico de la carretera y en la aplicación de una carpeta de afirmado de 5.000 Km de longitud por 4.7 m de ancho, teniendo sus inicios en el Km 10 + 000 hasta el Km 15+00.

4.6.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

A) MEDIO FISICO

a) CLIMA

Varía es frígido en la mayoría del año, con nubosidad relativa presente en las primeras horas de la mañana, así como con lluvias y algunas heladas y granizadas en algunos meses.

La tendencia general en esta zona es de caer más lluvia en los lugares más altos. Donde los meses de más lluvias con fuertes precipitaciones son en Febrero a Marzo.

El clima de la zona es frígido, con una temperatura promedio anual de 13.5 °C y una máxima promedio anual de 15.5°C y una mínima promedio anual de 5°C.

b) SUELO

El relieve topográfico de la zona es variado, desde accidentado en las zonas rocosas y lomas redondeadas en las zonas de cultivo.

Los suelos profundos se mantienen húmedos durante 6 a 10 meses del año, ósea aproximadamente desde Setiembre hasta Junio, y los suelos de poca profundidad de 4 a 6 meses. En la parte alta los suelos están bien provistos de materia orgánica en el horizonte superficial, que es de color pardo grisáceo muy oscuro a negro.

c) AGUA

La fuente de agua, en la zona de estudio, es principalmente a través de las lluvias, y que permiten el crecimiento y regeneración de innumerables especies vegetales.

En la zona se encuentra la quebrada La Zanja la que es la que irriga las zonas cercas a su cauce.

d) AIRE

Tomando en cuenta la ya existencia de la vía (en afirmado), el aire en la zona alta no presentan contaminación grave por emisión de gases del tránsito vehicular, ya que la vegetación y las lluvias aseguran su pureza. En la parte baja la contaminación del aire es propia de zona urbana

B) MEDIO BIOLOGICO

a) FLORA

A lo largo de toda la vía se observa que la vegetación natural. La vegetación primaria ha sido eliminada para dar lugar a los cultivos y a una vegetación secundaria constituida por gramíneas, arbustos y árboles dispersos.

b) FAUNA.

En esta zona los animales silvestres han sido desplazados por el ganado y viviendas del hombre.

La fauna existente en la zona es: aves: Gallina, Pavo, Pato; mamíferos: Perro, Gato, Vacuno, Ovino y Porcino.

C) MEDIO SOCIOECONOMICO

a) POBLACION

Uno de los graves problemas que afronta el distrito de Cupisnique radica en el aumento de la población, que no sólo se incrementa naturalmente sino que está migrando hasta las zonas urbanas, debido a la falta de empleo y al afán de buscar mejores niveles de vida que equivocadamente piensan encontrar.

Según los Censos efectuados, el departamento de Cajamarca es el tercero en mayor población del país después de Lima y Piura, siendo también el departamento de mayor población rural.

b) PRODUCCIÓN Y EMPLEO

La población de Cajamarca es pobre. En 1990 Cajamarca tuvo el tercer PBI más bajo de los departamentos del Perú. La agricultura es, de lejos, la actividad económica más importante. Sin embargo, su importancia está decreciendo en términos absolutos y relativos, dado el ligero incremento de la población rural, esto significa un incremento en el empleo fuera de las chacras. La agricultura puede ser el principal empleador; sin embargo, esto no implica que genere más ingresos. Deere estimó para 1973, que el 49% de todos los ingresos de la provincia de Cajamarca fue de los salarios, en donde la producción de los cultivos y las crianzas representaron cada una el 10%.

c) SALUD Y VIVIENDA

En la zona de estudio, el servicio de electricidad es carente en los hogares, el abastecimiento de agua a través de conexiones domiciliarias, la eliminación de excretas se realiza principalmente en pozo ciego o negro, el material predominante de las viviendas es adobe, y en cuanto al material predominante en el piso de las viviendas del área rural es de tierra.

El único puesto de salud existente está ubicado en el distrito de Cupisnique Trinidad.

d) EDUCACIÓN

Cupisnique como parte integral de la Realidad Peruana padece de los mismos problemas que el acelerado crecimiento de la población que trae con sigo, es decir la constante necesidad de proporcionar a la población la educación a la que tiene derecho, de manera que cada año es mayor el incremento de la población de edad escolar. Cajamarca es una de las regiones con el mayor número de analfabetos, sin embargo las tasas de analfabetismo han ido disminuyendo en las últimas décadas.

4.6.3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A. METODOLOGÍA

Para el E.I.A. de esta carretera, se adoptó la metodología basada en la MATRIZ DE LEOPOLD, que requiere, primero la definición secuencial de las actividades y sus efectos (RED CAUSA Y EFECTO). (Ver Graf. 4.6.1 al 4.6.4)

Este sistema utiliza una tabla de doble entrada (Ver Tabla 4.6.3.). Donde en las columnas se ubicaron las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas.

Luego en cada cuadrícula se marcó una diagonal y se puso en la parte superior izquierda un número del 1 al 10 que indica la magnitud del impacto (10 la máxima y 1 la mínima), colocando el signo "+" si el impacto es positivo y el signo "-" si es negativo. En la parte inferior derecha se calificó del 1 al 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local para después sumar las filas y las columnas, lo que nos permitió comentar acerca de los impactos que producirá el proyecto.

Para lograr una interpretación más rápida y clara de los resultados finales, hicimos uso de la Matriz Cromada (ver Tabla 4.6.4) que utiliza la siguiente escala de códigos de impactos:

TABLA 4.6.1

ÍNDICE DE IMPACTO	CATEGORÍA	COLOR
100 – 75	Crítico	Rojo
75 – 50	Severo	Amarillo
50 – 25	Moderado	Verde
0 – 25	Compatible	Azul

B. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

De la matriz de LEOPOLD y la Cromada observamos los siguientes impactos:

B.1) FASE DE CONSTRUCCIÓN

a) CAMPAMENTO

La construcción del campamento producirá un efecto negativo en el relieve del suelo de la zona, como también producirá la desaparición de parte de la flora y la fauna natural, se modificará el paisaje, pero ayudará en la organización de los trabajadores de la obra, y habrá empleo temporal para algunos pobladores de la zona.

b) CAMINOS DE ACCESO

En la construcción de los caminos de acceso se acrecentará el nivel de polvo y de ruido, y al compactar la tierra, se perjudicará a la flora y a la fauna

subterránea, tales como arañas, gusanos de tierra, lombrices etc. Se producirá un beneficioso estilo de cambio de vida, aumentará el valor del suelo y habrá trabajo temporal para algunos trabajadores de la zona.

c) EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

Canteras en Tierra

Al extraer el material se desprende al medio, partículas de polvo, lo cual afecta a los trabajadores. Además el paisaje se ve transformado, y en el caso de un inadecuado sistema de extracción, se produciría derrumbes en las áreas de corte lo que destruiría o dañaría a la flora y fauna del entorno.

d) EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS

Al excavar haciendo uso de maquinaria pesada, se produce la existencia temporal de ruido, lo cual genera molestias auditivas, también se altera la calidad del aire, puesto que al remover el suelo (carga y descarga del material) se produce una considerable cantidad de polvo alterando la vida silvestre.

e) EXCAVACIÓN POR VOLADURAS

La excavación por voladuras produce un gran cambio en el medio, debido a que haciendo uso de material explosivo, se remueve gran cantidad de masa edáfica, esto influye en el relieve del suelo, modifica el paisaje natural, produce una gran cantidad de ruido y de polvo, como también genera la pérdida de considerable flora y fauna natural de la zona, aumentando el riesgo de su extinción. Esta acción es considerada como la más perjudicial del proyecto.

f) MOVIMIENTO DE TIERRAS

Debido a la gran masa de suelo que habría que remover se produce la existencia temporal de polvo y ruido, cambiando temporalmente la calidad del aire, lo cual alteraría la vida de la flora y fauna de la zona. Esta acción generaría aumento de empleo temporal, existiendo un mejor ingreso económico que mejoraría la calidad de vida del trabajador y su familia.

g) MAQUINARIA Y SU RESPECTIVO PATIO

Afectaría negativamente al suelo, flora y fauna por la posible expulsión o derrames de grasas, aceites lubricantes, gasolina y/o petróleo, así como también la contaminación del agua por lavado de vehículos y maquinarias.

h) CUNETAS Y ALIVIADEROS

Para la construcción de las cunetas y alcantarillas, será necesario la compactación del suelo lo cual perjudicaría a la fauna edáfica y haría que pierda su capacidad de infiltración, el agua empleada para la elaboración del concreto sería alterada, pero en pocas proporciones. Esta acción producirá empleo temporal lo cual resulta beneficioso para los trabajadores de la zona.

i) AFIRMADO

Al construir el afirmado, se hará uso de maquinaria pesada tales como el rodillo vibrador lo cual producirá ruido, ocasionando molestias temporales auditivas. Al compactar el suelo se produce un cambio físico en su estructura, lo que repercutirá en la fauna del subsuelo.

j) EXPROPIACIONES

A lo largo de la carretera, será necesaria la expropiación de algunos terrenos, esto repercute en la calidad y estilo de vida de los pobladores del lugar, ya que no podrán hacer libre uso de estos terrenos.

B.2) FASE DE OPERACIÓN

USO ESTÁTICO

a) CUNETAS Y ALIVIADEROS

Las cunetas y alcantarillas recogen el agua de las precipitaciones, protegen al suelo de la erosión producida al desplazarse el agua y la conducen hacia otras zonas. Esta obra de arte genera la pérdida de capacidad de infiltración del suelo.

USO DINÁMICO

b) CIRCULACIÓN-VELOCIDAD

Al desplazarse los vehículos por la vía, estos producen CO2 y ruido generado por el esfuerzo del motor, lo cual malogra la calidad del aire, perjudicando la vida silvestre. Pero a su vez el uso de esta vía, genera una considerable mejora sociocultural de la zona y el poblador.

c) RENOVACIÓN DE LA VIA

Influye en el aumento de empleo de algunos pobladores de la zona, mejorando su ingreso económico y estilo de vida.

d) ACCIDENTES

En el uso de la carretera se pueden producir accidentes, trayendo como consecuencia heridos y perdidas de vidas, generando así un cambio negativo en el estilo de vida.

C. VALORIZACIÓN DEL IMPACTO MÁS DESFAVORABLE

El factor del medio más ***impactado negativamente*** es la flora y fauna, causada principalmente por las siguientes acciones:

- *Las excavaciones por voladura, puesto que el ruido y el polvo producidos y a su* vez la explosión en si, eliminan la flora y fauna existente en las de zonas de excavaciones.
- Cuando se hace uso de la carretera, los carros se desplazan a gran velocidad, lo que hace que muchas veces se atropelle animales silvestres que atraviesan la vía.

El factor del medio más ***impactado positivamente*** es la calidad de vida que tendría el poblador al realizarse el proyecto, puesto que el mejoramiento de la carretera les permitirá que exista un considerable progreso socioeconómico, aumentando el turismo y a su vez el trabajo, lo cual generará desarrollo y bienestar de la población.

4.6.4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

A) FASE DE CONSTRUCCIÓN

a) CAMPAMENTO

Al construir el campamento se debe tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Racionalizar el uso de espacio, empleando para su construcción en lo posible material prefabricado dándole un diseño arquitectónico que combine con el entorno del paisaje circundante.
- Al diseñar el campamento se deberá tener máximo cuidado de evitar realizar grandes cortes y rellenos limitando al mínimo el movimiento de tierras, así como la remoción de la cobertura vegetal, que de ser necesaria, debe ser convenientemente almacenada y protegida para su empleo posterior en la restauración del área alterada
- Contará con posos sépticos, los cuales deberán ser excavados con herramientas manuales, y su construcción deberá cumplir con los requerimientos ambientales de impermeabilización y tubería de infiltración; por ningún motivo se verterán aguas negras en los cuerpos de agua.
- Para evitar problemas sociales, los campamentos deberán de estar ubicados lo más lejos posible de los centros poblados.

b) CAMINOS DE ACCESO

En el transporte de la maquinaria y del material de la cantera a la obra, la emisión de polvo se reducirá humedeciendo periódicamente los caminos de acceso y la superficie de los materiales transportados, cubriéndolos con toldo húmedo.

c) EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

Localizadas en Tierra

Guardar la capa superficial de materia orgánica que se retira de la cantera, para que después de usar el material en la obra pueda volver a cubrirse, y así de esta manera facilitar la regeneración de la vegetación, como una de las medidas de restaurar la cantera.

Para su explotación puede aplicarse el sistema de terrazas, para evitar los derrumbes.

d) EXCAVACIONES POR MEDIOS MECÁNICO

En las excavaciones, haciendo uso de medios mecánicos se debe tener en cuenta las pendientes de los taludes formados al cortar el suelo, para evitar la erosión y derrumbes peligrosos que afecten a los trabajadores.

e) EXCAVACIONES POR VOLADURA

Se deben realizar de tal manera que no afecte en gran escala la erosión del suelo, no debe permitirse que la remoción sea más de la debida por malos cálculos, ya que grandes volúmenes de carga para voladura afectaría la tranquilidad y dispersión de los animales de su habita por las explosiones en la obra.

f) MOVIMIENTO DE TIERRAS

Debe de realizarse con riego, para evitar que el polvo afecte la salud de los pobladores del lugar, así como también de los trabajadores de la obra.
Las cunetas y las alcantarillas deben tener poca pendiente para evitar la erosión del suelo.

g) MAQUINARIA Y SU RESPECTIVO PATIO

El equipo móvil y la maquinaria pesada deben estar en buen estado mecánico y de carburación para que quemen el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones de gases contaminantes.

Durante el abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo el lavado de vehículos, se tomarán las precauciones necesarias que eviten el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes.

Los desechos de aceite serán almacenados en bidones para su posterior eliminación en un botadero.

Ubicar el patio de maquinaria aislado de cualquier curso de agua y de ser posible de áreas con vegetación, así mismo evitar los escapes de combustibles o lubricantes durante el mantenimiento del equipo.

h) CUNETAS Y ALIVIADEROS

En ningún caso se modificará o afectará la red hidrológica de la zona de actuación. Se respetarán fuentes y flujos de agua de carácter estacional o permanente existente.

Tanto en el diseño como en la ejecución de la obra civil, se tendrá en cuenta la obligatoriedad de eliminar todos aquellos obstáculos que pudieran impedir el libre flujo de las aguas. En consecuencia, la red de drenaje deberá diseñarse con la capacidad suficiente como para evacuar toda el agua de escorrentía procedente de las lluvias.

I) AL EXPROPIAR LOS TERRENOS DE LOS POBLADORES,

Se permitirá que estos puedan cultivar plantas de tallo bajo, para mantener el suelo productivo y a su vez dejar que el conductor tenga visibilidad.

B) FASE DE OPERACIÓN

CIRCULACIÓN Y VELOCIDAD

Se debe tomar las medidas convenientes para que los carros que circulen por la vía se encuentren en buen estado, así mismo deberá existir una buena señalización, para evitar la congestión y los accidentes de tránsito.

4.6.5 PROGRAMA DE CIERRE

Concluidas todas las obras se mantendrá personal básico que intervendrá en las tareas de abandono de la obra. Este equipo de personas se encargará del desmantelamiento de las estructuras construidas para albergar personal y equipo de construcción y la restitución de suelos de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas.

Culminadas estas labores, se deberá iniciar la revegetación de las áreas alteradas con especies de la zona.

Botaderos

Los materiales excedentes del proceso de rehabilitación y mejoramiento de la carretera deben de ser acondicionados y colocados en los botaderos más cercanos. Dicho material debe ser compactado para evitar su dispersión, por los menos con cuatro pasadas de tractor de orugas sobre capas de 40 cm de espesor. Asimismo para reducir las infiltraciones de agua en el botadero, deben densificarse las dos últimas capas anteriores a la superficie definitiva, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas)

La superficie del botadero se deberá perfilar con una pendiente suave de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante, y efectuar el recubrimiento del material, una vez compactado con una capa superficial de suelo orgánico a fin de reforestar éstas áreas con especies propias de la zona.

La mayor parte por donde discurre la carretera pasa por zonas urbanas y terrenos de cultivo, es por esta razón que no se han encontrado a lo largo de la carretera ningún botadero.

4.6.6. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL

Como parte integrante del plan de restauración, se desarrollará un programa de vigilancia ambiental, con el fin de garantizar su cumplimiento y de observar la evolución de las variables ambientales en el perímetro de la carretera y en su entorno. Asimismo, se posibilita la detección de impactos no previstos y la eventualidad de constatar la necesidad de modificar, suprimir o añadir alguna medida correctora.

Este programa se pondrá en marcha cuando el promotor indique al órgano ambiental el inicio de las obras.

Deberá darse traslado al interesado y al órgano sustantivo, de los informes ordinarios consecuencia de las inspecciones ya previstas en el EIA, en las cuales deberá estar presente, por parte del promotor, al menos el director ambiental.

Teniendo como base el Programa de Manejo Ambiental, se debe presentar informes periódicos sobre los siguientes aspectos:

El manejo del campamento y el estado del personal

En este punto se deberá efectuar un seguimiento sobre la red de agua y la ubicación de letrinas, asimismo, las condiciones de los ambientes destinados a dormitorios y comedores.

Movimientos de Tierras

Se deberá hacer una verificación sobre los volúmenes manejados en relación con los establecidos en el estudio respectivo.

Uso de canteras y botaderos

Se deberá verificar que el uso de las canteras y botaderos tengan relación con los volúmenes establecidos en el estudio y que estos se manejen de acuerdo a los alineamientos establecidos.

Uso de fuentes de agua

Durante las actividades de control se verificarán los problemas colaterales que puedan suscitarse.

RED DE CAUSA Y EFECTO

GRAFICO 4.6.1

FASE DE CONSTRUCCIÓN: CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA.

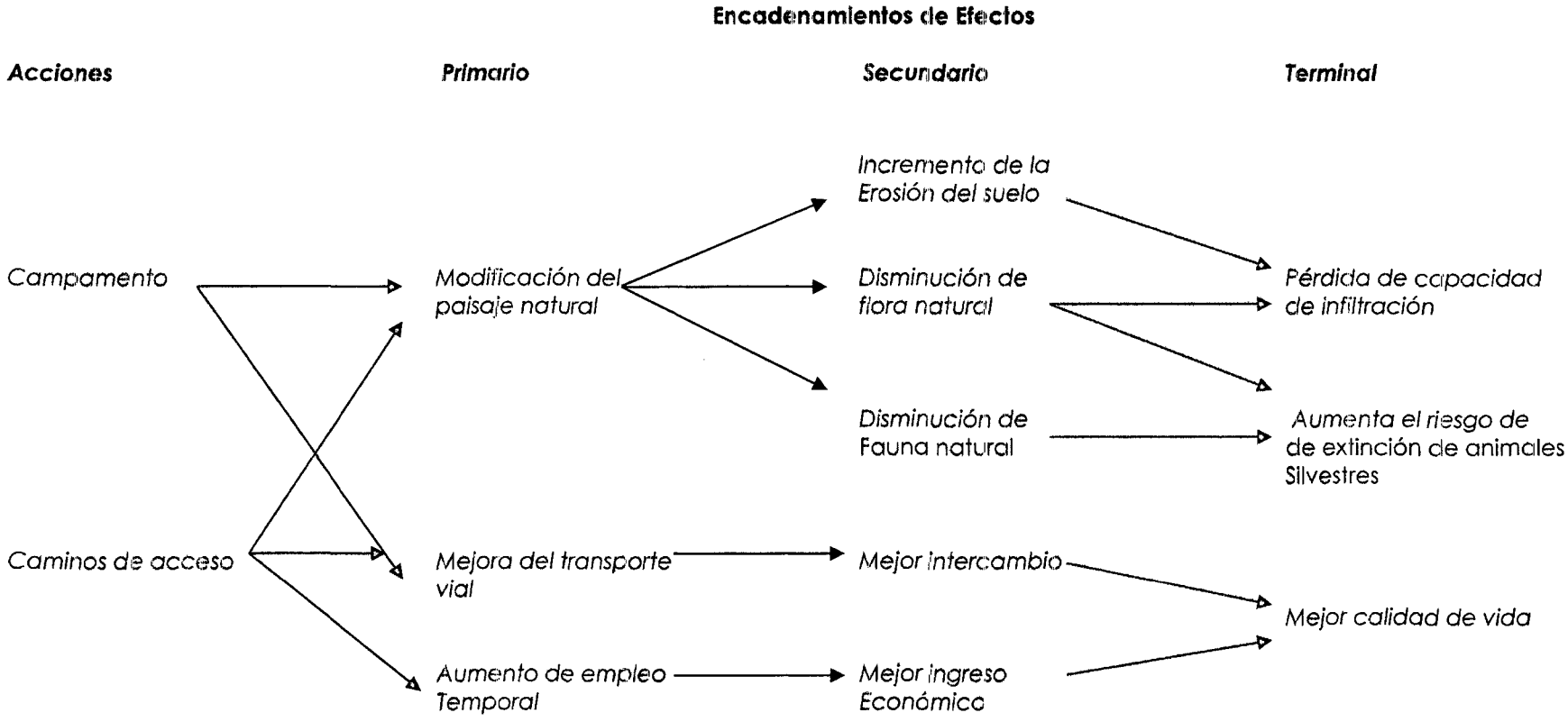


GRAFICO 4.6.2
FASE DE CONSTRUCCIÓN: CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA.

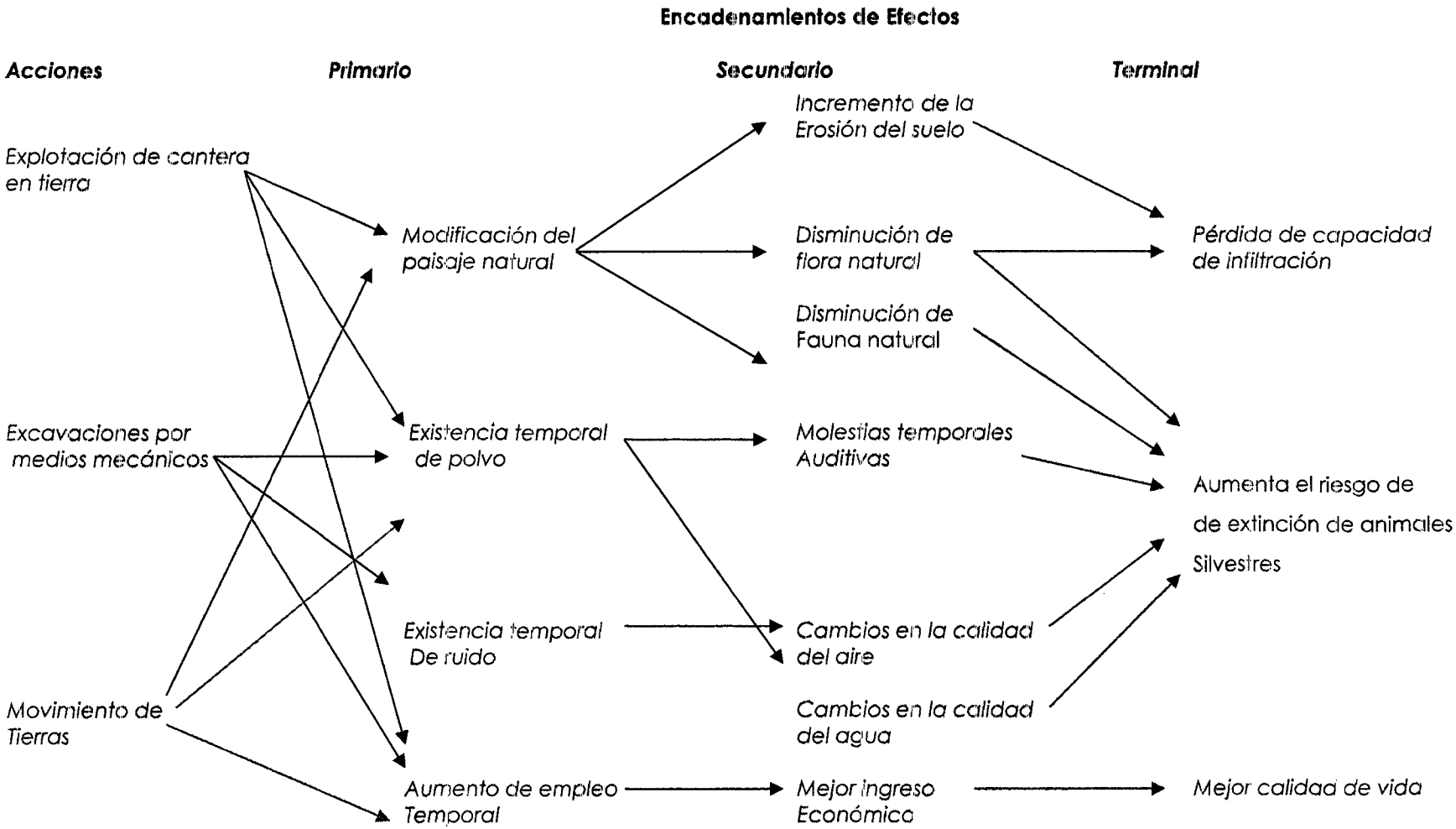


GRAFICO 4.6.3

FASE DE CONSTRUCCIÓN: CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA.

Encadenamientos de Efectos

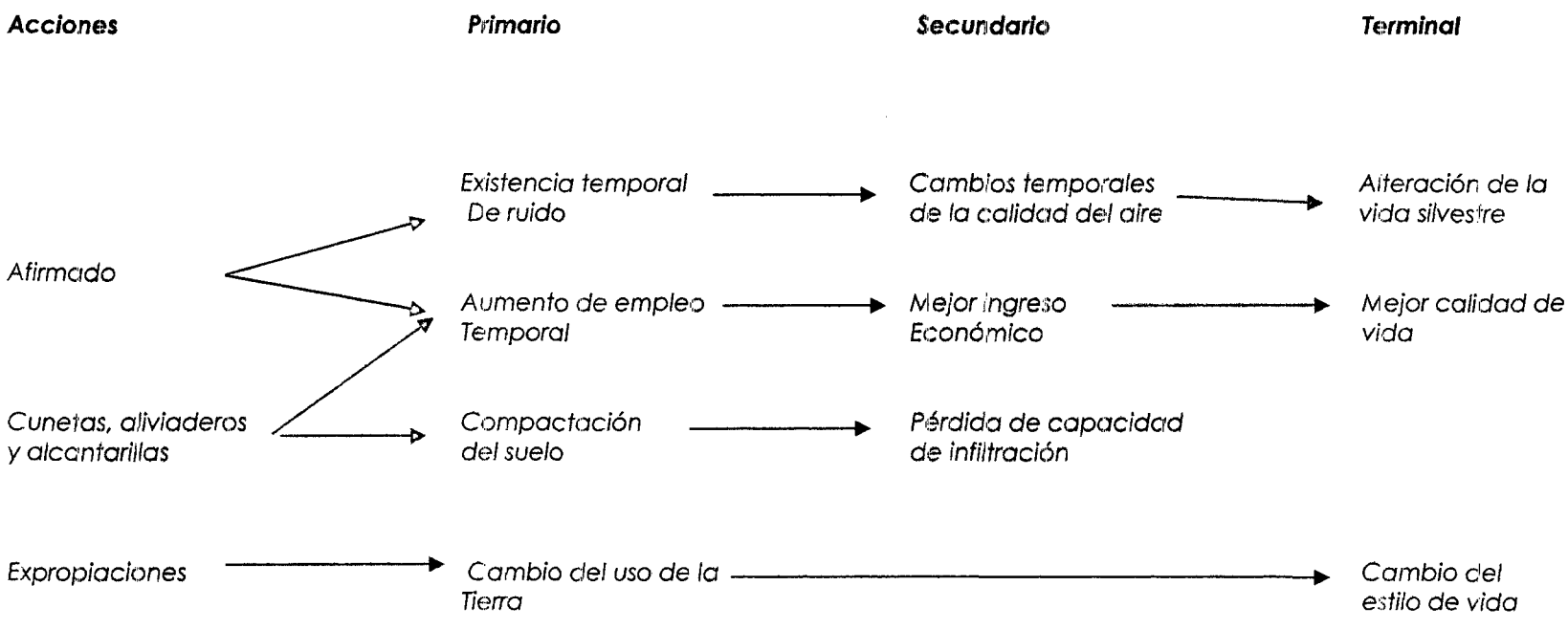


GRAFICO 4.6.4

FASE DE OPERACIÓN: CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA.

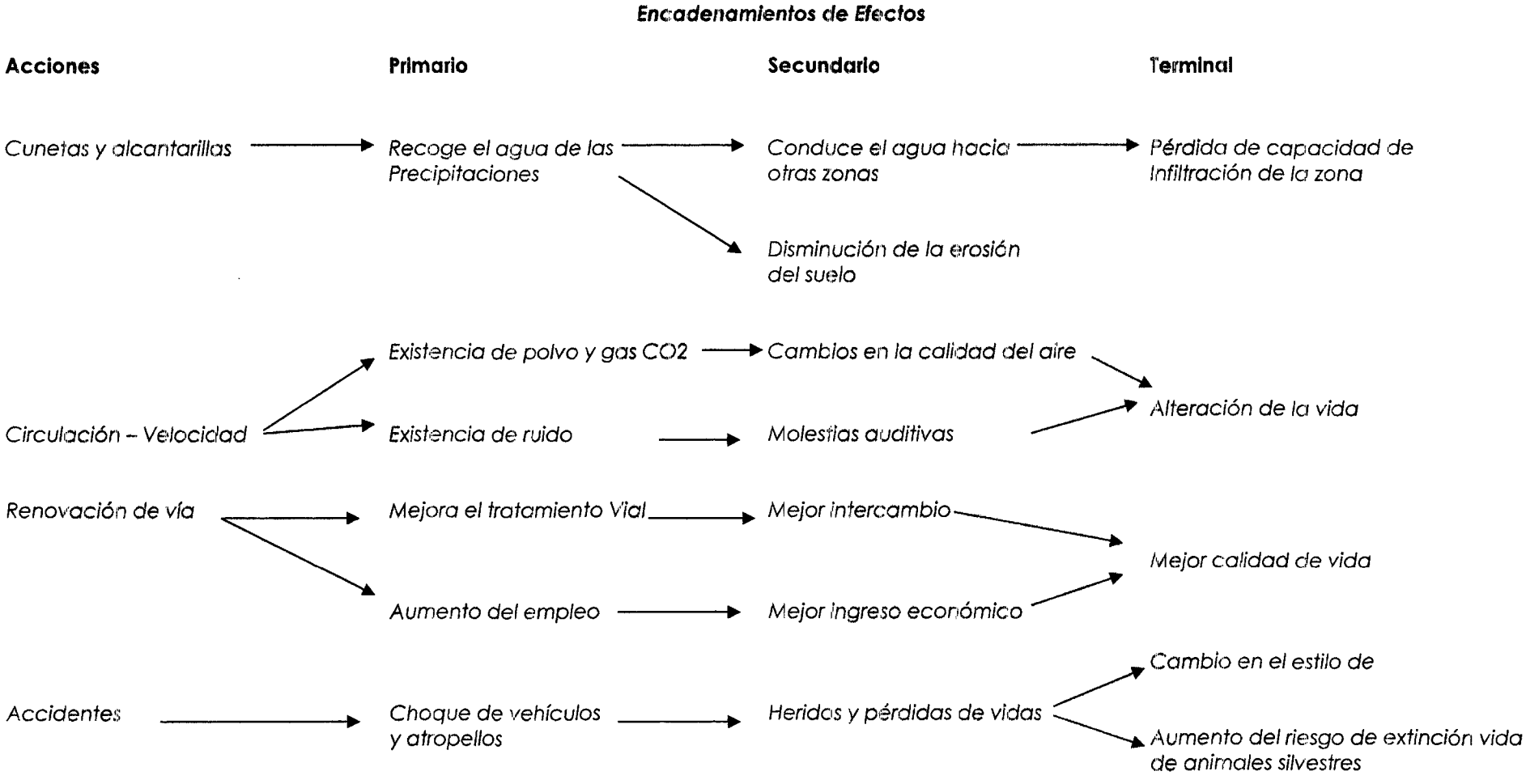


TABLA 4.6.3 MATRIZ DE LEOPOLD - "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA, TRAMO: Km. 10+00 - 15+00"

				FASE DE CONSTRUCCION											FASE DE OPERACIÓN					
				OBRAS GENERALES		EXPLOTACION DE CANTERAS	TALUDES Y TERRAPLENES			USO DE MAQUINARIA		OBRAS ARTE	VIA	PATRI-MONIO	USO ESTÁTICO	USO DINÁMICO			SUMA	SUMA
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				Campamento	Caminos de Acceso	Carretera en Tierra	Excavaciones por medios mecánicos	Relleno y compactación con material de préstamo	Movimiento de tierras	Motoniveladora	Tractor de oruga	Cunetas y alcantarillas	Afirmado	Expropiaciones	Cunetas y alcantarillas	Circulación-Velocidad	Renovación de Vía	Accidentes	(-)	(+)
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental																	
Medio Natural	FISICO	Aire	Nivel de Polvo		-3 / 3		-3 / 5	-3 / 5	-3 / 3	-5 / 8									-23 / 30	
			Nivel de Olor													-3 / 3			-3 / 3	
			Nivel de Ruido		-3 / 5	-3 / 5	-3 / 5	-8 / 8	-3 / 5	-6 / 8	-8 / 8		-3 / 5	5		-3 / 5			-44 / 64	
		Suelo	Relieve	-8 / 8	-8 / 8	-8 / 8	-8 / 8	-8 / 8											-40 / 40	
			Compactación		-8 / 8							-5 / 5	-5 / 5						-18 / 18	
			Erosión												+8 / 8				-16 / 16	
			Contaminación								-8 / 8								-16 / 16	
		Agua	Disponibilidad																	
			Balance																	
			Calidad																-10 / 8	
	BIOLOGICO	Flora	Flora Natural	-5 / 8	-7 / 8	-7 / 8	-7 / 8	-10 / 10		-7 / 8	-8 / 8			5		-7 / 8		-7 / 8	-88 / 87	
		Fauna	Fauna Natural	-5 / 8	-7 / 8	-7 / 8	-7 / 8	-10 / 10		-7 / 8	-8 / 8	-5 / 5	-5 / 5			-7 / 8		-7 / 8	-88 / 97	
Medio Socio Económico	PERCEPTUAL	Paisaje	Modificación	-5 / 5	-5 / 5	-5 / 5	-5 / 5	-5 / 5											-25 / 25	
	SOCIO CULTURAL	Uso de Territorio	Cambio de Uso	-3 / 5	+10 / 8									-8 / 8					-11 / 13	+10 / 8
		Cultural	Estilo de Vida		+10 / 10											+10 / 10	+8 / 8	-8 / 8	-8 / 8	+28 / 28
		Humano	Calidad de Vida		+10 / 10									-5 / 8		+10 / 10		-8 / 8	-13 / 16	+20 / 20
			Organización	+5 / 5																+5 / 5
	ECONOMICO	Economía	Valor del Suelo		+10 / 10											+10 / 10	+8 / 10			+28 / 28
		Población	Ocupación	+8 / 10	+10 / 10	+8 / 10	+8 / 10	+8 / 10	+8 / 10	+8 / 5	+8 / 5	+8 / 10	+8 / 8			+10 / 10	+8 / 10			116 / 56
			Migración																	
			SUMA (-)	-26 / 34	-41 / 45	-33 / 37	-33 / 37	-44 / 48	-8 / 10	-23 / 27	-35 / 40	-10 / 10	-13 / 15	-13 / 16		-20 / 24		-30 / 32		
			SUMA (+)	-13 / 15	+50 / 48	+8 / 10	+8 / 10	+8 / 10	+8 / 10	+8 / 5	+8 / 5	+8 / 10	+8 / 8		+8 / 8	+40 / 40	+24 / 28			

TABLA 4.8.4_ MATRIZ CROMADA -"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA, TRAMO: Km. 10+00 - 15+00"

				FASE DE CONSTRUCCION											FASE DE OPERACIÓN			
				OBRAS GENERALES		EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	TALUDES Y TERRAPLENES			USO DE MAQUINARIA		OBRAS ARTE	VIA	PATRI-MONIO	USO ESTÁT CO	USO DINÁMICO		
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				Campamento	Caminos de Acceso	Cantera en Tierra	Excavaciones por medios mecánicos	Relleno y compactación con material de préstamo	Movimiento de tierras	Motoniveladora	Tractor de oruga	Cunetas y alcantarillas	Afirmado	Expropiaciónes	Cunetas y alcantarillas	Circulación-Velocidad	Renovación de Vía	Accidentes
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental															
Medio Natural	FISICO	Aire	Nivel de Polvo															
			Nivel de Olor															
			Nivel de Ruido															
		Suelo	Relieve															
			Compactación															
			Erosión															
			Contaminación															
		Agua	Disponibilidad															
			Balance															
			Calidad															
	BIOLOGICO	Flora	Flora Natural															
		Fauna	Fauna Natural															
Medio Socio Económico	PERCEPTUAL	Paisaje	Modificación															
	SOCIO CULTURAL	Uso de Territorio	Cambio de Uso															
		Cultural	Estilo de Vida															
		Humano	Calidad de Vida															
			Organización															
	ECONOMICO	Economía	Valor del Suelo															
		Población	Ocupación															

MAGNITUD

COMPATIBLE
MODERADO
SEVERO
CRITICO

CAPÍTULO V

RESULTADOS

V. RESULTADOS

5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

Topografía del terreno	: Accidentada
Tipo de vía	: Tercera Clase.
Número de carriles	: 1
Longitud total de la carretera	: 5.000 Km
Velocidad directriz	: 20 Km / hora.
Pendiente media	: 4.44 %
Ancho de la capa de rodadura	: 3.50 m
Ancho de bermas	: 0.50 m
Número de curvas horizontales	: 52
Número de curvas verticales	: 13
Radio mínimo normal	: 10 m

5.2. SUELOS Y CANTERAS

Resultado del suelo más representativo:

CLASIFICACIÓN		ENSAYO DE COMPACTACIÓN		CBR	PESO ESPECÍFICO	INDICE DE PLASTICIDAD
ASHTO	SUCS	Dsmáx g/cm³	W %	%	g/cm³	%
A-2-7	SC	1.46	36.5	8.20	2.52	21

FUENTE: *Elaboración Propia.*

Resultado de cantera:

CANTERA	ENSAYO DE COMPACTACIÓN		ABRASIÓN	CBR		USO
	Dsmáx g/cm³	W %	%	Al (0.1")	Al (0.2")	
QUINA-QUINA	2.13	6.26	25.96	47.80	55.00	Material de Afirmado

FUENTE: *Elaboración Propia.*

5.3. CARACTERÍSTICAS DEL PAVIMENTO

Terreno de fundación

Afirmado : **0.20 m.**

Teniendo en cuenta la estratigrafía del terreno se observa que el material de corte puede ser usado como material de relleno en el momento de la conformación de los terraplenes.

5.4. OBRAS DE ARTE

Tipo de cuneta	: Triangular
Número de Alcantarillas	: 9
Número de Aliviaderos	: 7

5.5. SEÑALIZACION

Señales Informativas	: 02
Señales Reguladoras	: 03
Señales preventivas	: 35
Hitos Kilométricos	: 06

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se elaboró el estudio de la vía y se diseñó con una velocidad directriz de 20 Km/h. por presentar radios muy reducidos y un IMD bajo.
- Actualmente las curvas de volteo en algunos tramos cuentan con radios de 5.00 m. motivo por el cual se procedió a rectificarlos con radios mínimos de 15 m.
- Se optó por un ancho de calzada de 4.50 m. (IMD<50), y la ubicación de plazoletas de cruce cada 500 m.
- Del estudio de mecánica de suelos se observa que la Carretera presenta variada clasificación de suelos, constituido en su mayoría por mezclas de arena - arcilla de regular a mala calidad, siendo el más desfavorable el de clasificación MH (SUCS) y CBR de 8.20%, encontrado en la calicata N°06 del tramo en estudio.
- Los métodos empleados para el diseño del afirmado, son los que más se ajustan al tipo de carretera en estudio, en donde se considera una sola capa de pavimento, obteniendo de ellos un espesor promedio de 30 cm.
- Se logró realizar el estudio hidrológico, considerando cunetas triangulares y proyectando 09 alcantarillas, para la evacuación de las aguas de lluvia.
- Se propuso las medidas de mitigación, control y seguimiento del Proyecto en sus etapas de construcción, operación y cierre.
- El monto total de construcción de la obra equivalente a S/. 1, 034, 152.61, el cual se ejecutará en un plazo de 90 días calendarios.

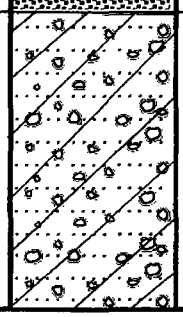
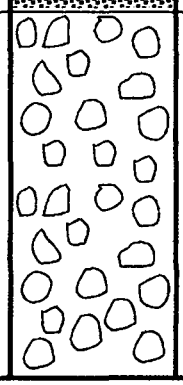
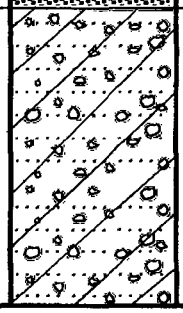
6.2 RECOMENDACIONES

- Se debe aplicar estrictamente el programa de vigilancia y control ambiental, de tal manera de reducir al mínimo los impactos ambientales negativos producidos por el proyecto.
- La ubicación de las señales de tránsito se harán en lugares visibles por el conductor, libres de obstáculos, cumpliendo con las indicaciones dadas en el presente proyecto.
- Se recomienda realizar operaciones de conservación y mantenimiento rutinario de la carretera, así como las obras de arte y drenaje para garantizar su normal funcionamiento hidráulico.
- La calidad de los materiales a utilizar en la obra deberán ser controlados antes y durante la ejecución de la obra, de tal manera que cumplan estrictamente con las Especificaciones Técnicas.
- La ejecución deberá realizarse en época de verano de lo contrario el contratista tendrá serias dificultades debido a las condiciones climáticas y a la naturaleza de los suelos que presenta la zona.

ANEXOS

A.1 ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Muestreo:	*PERFIL ESTRATIGRAFICO*		
Profundidad :	*DE 0.00 m. A 1.50 m.*	***Fecha de Muestreo:***	*28 de Mayo del 2011*
Muestreado por:	*Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas*		

PROF. (m.)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS
	SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)	SIMBOLO GRAFICO		
0.20			Material de afirmado contaminado.	S/M
0.50 1.00 1.50	**A - 2 - 7**		Arena arcillosa con grava Color Marrón Oscuro	C-nº 04 / Estrato - 01
0.20			Material de afirmado de baja calidad, muy arcilloso, contaminado con presencia de raicillas.	S/M
0.50 1.00 1.50	**A - 2 - 4**		Arena con grava con pocos finos Color Marrón Claro	C-nº 05 / Estrato - 01
0.20			Material de afirmado contaminado.	S/M
0.50 1.00 1.50	**A - 2 - 6**		Arena arcillosa con grava Color Marrón Oscuro	C-nº 06 / Estrato - 01

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Muestreo:	*PERFIL ESTRATIGRAFICO*		
Profundidad :	*DE 0.00 m. A 1.50 m.*	***Fecha de Muestreo:***	*28 de Mayo del 2011*
Muestreado por:	*Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas*		

PROF. (m.)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS
	SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)	SIMBOLO GRAFICO		
0.20			Material de afirmado contaminado.	S/M
0.50 – 1.00 – 1.50	**A - 2 - 7**		Arena arcillosa con grava Color Marrón Oscuro	C-nº 01 / Estrato - 01
0.20			Material de afirmado de baja calidad, muy arcilloso, contaminado con presencia de raicillas.	S/M
0.50 – 1.00 – 1.50	**A - 2 - 4**		Grava arenosa con pocos finos Color Marrón Oscuro	C-nº 02 / Estrato - 01
0.20			Material de afirmado de baja calidad, muy arcilloso, contaminado con presencia de raicillas.	S/M
0.50 – 1.00 – 1.50	**A - 2 - 4**		Arena gravosa con pocos finos Color Gris Oscuro	C-nº 03 / Estrato - 01

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 422 / C136**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	**15 + 00 Km**

Abertura de Tamiz		Peso Reten. Parcial.	% Reten. Parcial	% Reten. Acumulado.	% Pasa	Especificación.	
pulg	mm					Val. Min	Val. Máx
2 1/2"	63.00	0.00	0.0	0.0			
2"	50.00	0.00	0.0	0.00	100.00		
1 1/2"	38.10	71.4	6.2	6.18	93.82		
1"	25.40	71.4	6.2	12.37	87.63		
3/4"	19.00	25.8	2.2	14.60	85.40		
1/2"	12.70	23.6	2.0	16.65	83.35		
3/8"	9.53	33.6	2.9	19.55	80.45		
1/4"	6.35	75.7	6.6	26.11	73.89		
No. 4	4.75	56.0	4.8	30.96	69.04		
No. 10	2.00	183.8	15.9	46.88	53.12		
No. 20	0.85	186.7	16.2	63.05	36.95		
No.30	0.60	81.7	7.1	70.12	29.88		
No. 40	0.43	59.9	5.2	75.31	24.69		
No. 60	0.25	76.9	6.7	81.97	18.03		
No. 100	0.15	84.2	7.3	89.26	10.74		
No. 200	0.08	46.4	4.0	93.28	6.72		
Platillo		54.60	4.7				

Peso muestra (g) ***1154.70 gr***

Porcentaje de Gravas, arenas y finos

%Gravas = 31.0 %Arenas = 62.3 %Finos = 6.7

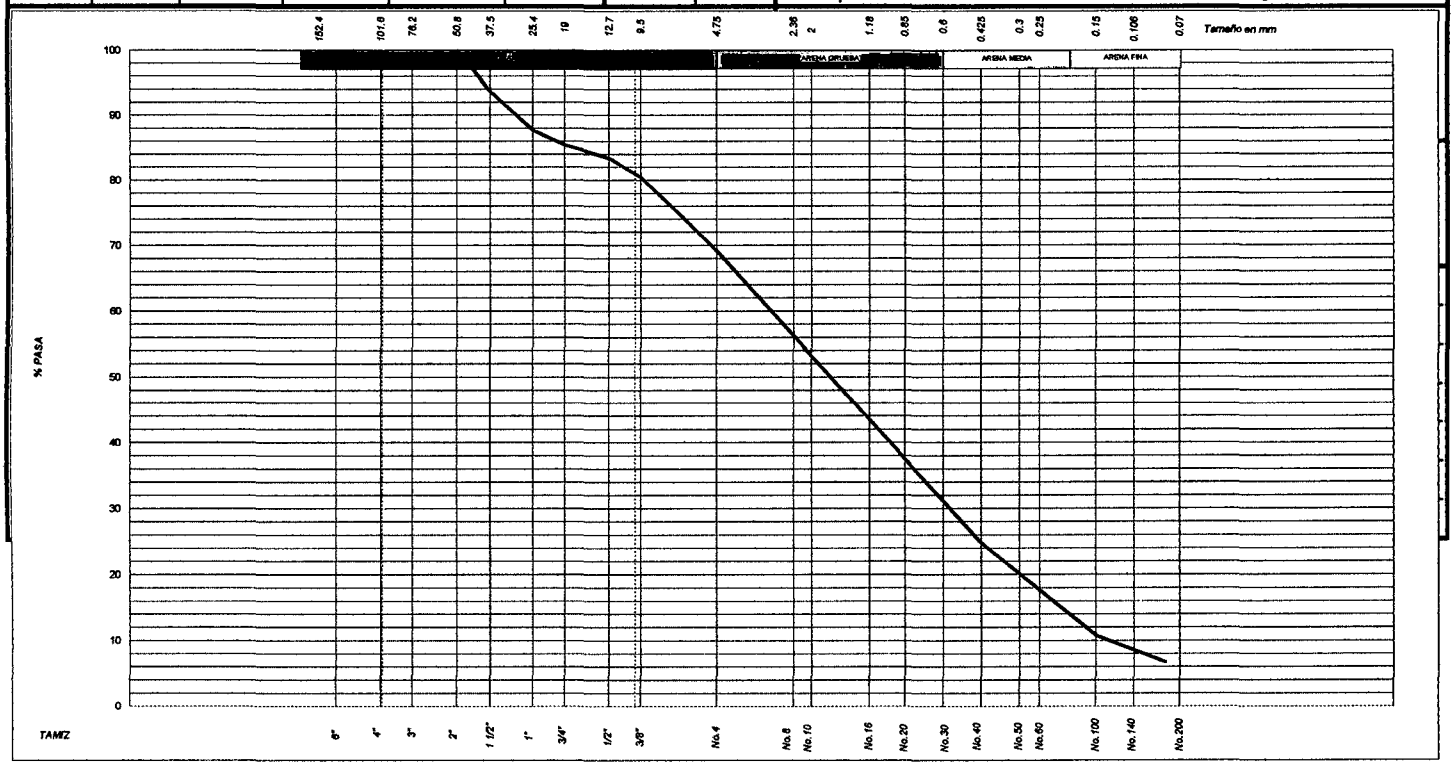
D10 = *0.14* D30 = *0.60* D60 = *3.19*

Cu = **23.25** Cc = **0.83**

Donde : Cu = D60/D10 ; Cc = D30²/(D10*D60).

CLASIF (SUCS/ASHTOO) : **SC-SP/ A-2-7 (0)** COLOR: **MARRÓN OSCURO**

Descripción: **Arena arcillosa con grava**



Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**LÍMITES DE CONSISTENCIAS**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4318**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	9,198,616.07 m.s.n.m
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanilla**	Coordenada Este :	774,895.19 m.s.n.m
		Progresiva :	15 + 00 Km

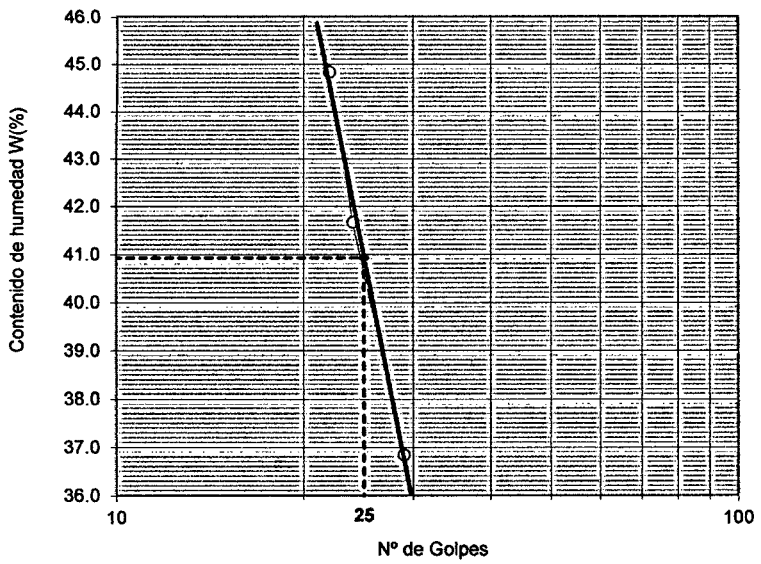
LÍMITE LÍQUIDO

Muestra o ensayo	1	2	3	
No DE GOLPES	22	24	29	
RECIPIENTE No	T-06-1	T-06-2	T-06-3	
Pr + Ph	42.30	43.40	43.80	
Pr + Ps	41.00	41.90	42.40	
P. AGUA	1.30	1.50	1.40	
Pr	38.10	38.30	38.60	
Ps	2.90	3.60	3.80	
% DE HUMEDAD	**44.83**	**41.67**	**36.84**	

LÍMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE No	T-06-A	T-14-B		
Pr + Ph	38.30	39.40		
Pr + Ps	38.20	39.20		
P. AGUA	0.10	0.20		
Pr	37.70	38.20		
Ps	0.50	1.00		
% DE HUMEDAD	20.00	21.00		
Promedio Limite Plastico (PL)			**20.50**	

LÍMITE LÍQUIDO $y = -28.35\ln(x) + 132.19$



RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL %:	6.05
LÍMITE LÍQUIDO %:	39
LÍMITE PLÁSTICO %:	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %:	**18**

Nº. Golpes N	*Factor K*
20	0.974
21	0.979
22	|
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

PR= PESO DEL RECIPIENTE	TEMPERATURA DE SECADO	AGUA USADA
PH= PESO HÚMEDO	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA: AMBIENTE	POTABLE
PS= PESO SECO	CONTENIDO DE HUMEDAD: 110° C	

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4643 / D 2216**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
N° Muestra:	**C-n° 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**15 + 00 Km**

CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODO EL MATERIAL.

Condiciones de Secado: **110°** Método : **Horno (O)**

Muestra o ensayo		**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No		TZ- 001	TZ- 002	TZ- 003
P recipiente + P húmedo	A	179.9	206.0	172.9
P recipiente + P seco	B	172.3	196.3	165.1
P recipiente	C	39.0	41.0	39.0
P agua	D = A - B	7.6	9.7	7.8
P seco	E = B - C	133.3	155.3	126.1
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	5.70	6.25	6.19
Promedio Ponderado (%)		**6.05**		

CONTENIDO DE HUMEDAD PARA CORRECCIÓN DEL PROCTOR POR GRAVA

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL % RETENIDO EN LA MALLA 3/4

Muestra o ensayo		**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No		TY - 29		
P recipiente + P húmedo	A	3827.0		
P recipiente + P seco	B	3778.6		
P recipiente	C	524.0		
P agua	D = A - B	48.4		
P seco	E = B - C	3254.6		
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	1.49		
Promedio Ponderado (%)		**1.49**		

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**PESO ESPECIFICO**		
Aplicación de Norma :	**INDICADA**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
Nº Muestra:	**C-nº 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**15 + 00 Km**

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA

NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	74.35	86.41
Vi (cm3)	500.00	500.00
Vf (cm3)	552.00	559.60
Pe (g/cm3)	1.43	1.45
Pe prom (g/cm3)	1.44	

PESO ESPECIFICO DE PIEDRA

NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Waire (g)	132.01	115.02
Wsum (g)	80.83	68.16
Pe (g/cm3)	2.58	2.45
Pe prom (g/cm3)	2.52	

PESO ESPECIFICO DE MATERIAL FINO
NORMA: ASTM D854, AASHTO T100, MTC E113-1999, NTP 339-131

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	49.00	43.00
Wfw (g)	596.50	546.00
Wfws (g)	625.80	570.60
Pe (g/cm3)	2.49	2.34
Pe prom (g/cm3)	2.41	

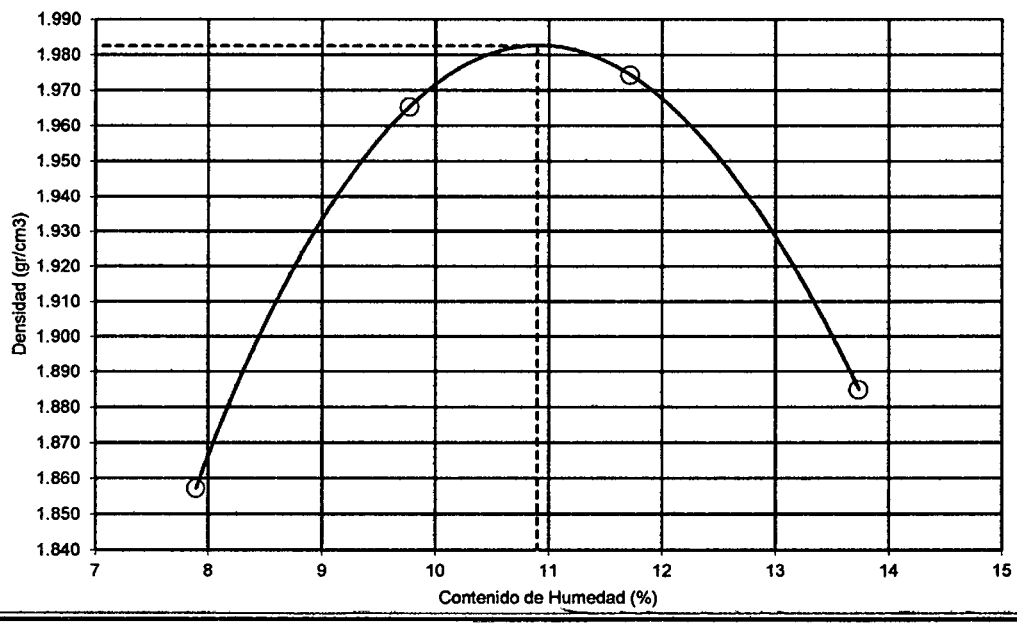
PROMEDIO PONDERADO PESO ESPECIFICO DE MATERIAL
NORMA: MTC-E-206-2000

Pe prom (g/cm3)	2.46

Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.		
Ensayo:	RELACIÓN DENSIDAD Vs HUMEDAD (Proctor)		
Aplicación de Norma :	ASTM D 698 / D 1557		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
N° Muestra:	C-n° 01 / Estrato - 01	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	ach. James Humberto Chicoma Caban	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	15 + 00 Km

DETERMINACIÓN	1	2	3	4
Agua Agregada	8%	10%	12%	14%
Peso Molde + material húmedo	10,776	11,101	11,203	11,072
Peso del molde gr	6,538	6,538	6,538	6,538
Peso de material húmedo gr	4,238	4,563	4,665	4,534
Volumen del molde molde (cm3)	2,115	2,115	2,115	2,115
Densidad húmeda gr/cm3	2.004	2.157	2.206	2.144
Cápsula + material húmedo gr.	671.1	767.1	697.9	696.9
Cápsula + material seco gr.	633.8	714.5	644.4	634.7
Peso del agua gr.	37.3	52.6	53.6	62.3
Número de cápsula	T - 12	T - 15	T - 14	T - 17
Peso de la cápsula gr.	161.0	176.0	187.2	181.4
Peso de suelo seco gr.	472.8	538.5	457.1	453.3
Contenido de agua %	7.9	9.8	11.7	13.7
Densidad seca gr/cm3	1.857	1.965	1.974	1.885

Tipo molde	4"		6"	Volumen Molde	T° Secado	Peso molde
Método	A	B	C	2115.00 cm3	110°C	6538.00 gr



VALORES ENCONTRADOS

DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm3)
1.983

HUMEDAD OPTIMA %
10.9

VALORES CORREGIDOS

DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm3)
2.046

HUMEDAD OPTIMA %
9.5

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CORRECCIÓN DE PROCTOR POR GRAVA**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4718**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.070
Muestreado y Ensayado Por :	**ach. James Humberto Chicoma Caban**	Coordenada Este :	E 774,895.190
		Progresiva :	15 + 00 Km

A. Corrección para el Contenido de Humedad (MC) - Muestra Total

3/4	14.60	% retenido en 3/4"	(Nota 1)
C.H.	**1.0**	%	
3/4	85.39880488	% pasante en 3/4"	
C.H.	**10.9**	%	

C.H. Corregido = (0.146011951156144 x 0.010) + (0.853988048 9.5 %

B. Corrección para Máxima Densidad Seca de Muestra Total

1.983 gr/cm3 Valor del Proctor sin corrección
(Ver curva adjunta)

DCS = [100 * (Df) * (Gm) * (Dw)] / [(Df * Pc) + (Gm * Dw * Pf)]

DSC =	Corrección de peso unitario seco del Material Total calculado		=	gr/cm3
Df =	Optima Densidad Seca Fracción Fina		=	1.983 gr/cm3
Gm =	Peso Especifico de Grava		=	**2.520** gr/cm3
Dw =	Peso Unitario de Agua		=	1
Pc =	Porcentaje de Sobre tamaño	>3/4	=	14.60119512 %
Pf =	Porcentaje de Fracción Fina	<3/4	=	85.39880488 %

DCS = [100 * (1.9825) * (2.52) * (1)] / [(1.9825 * 14.6011951156144) + (2.52 * 1 * 85.3988048843856)]
Df Gm Dw Df Pc Gm Pf

DCS = 2.046 gr/cm3

C.H. Corregido	**9.5**	%
Densidad Seca Corregida	**2.046**	gr/cm3

1. Si el valor del porcentaje retenido en la malla 3/4" es mayor a 30%, la corrección no es valida por este método. Realizar el cálculo usando el porcentaje retenido como 30% y como pasante 70%

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**
Ensayo:	**CBR California Bearing Ratio of Lavoratory - Compacted Soils.**
Aplicación de Norma :	**ASTM D 1883 - 05**

Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	15 + 00 Km

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación SUCS/ASHTOO :	**SC-SP/ A-2-7 (0)**	Descripción del Material :	**Arena arcillosa con grava**	Límite Líquido (%) :	**39**
				Índico Plasticidad :	**18**
Descripción del Ensayo:	**ASTM D 1557 5 Capas**	Máxima Densidad Seca (Kg/m3):	**2,046.0**	Optimo Contenido de Humedad, % :	**9.5**

COMPACTACIÓN

Molde Nº	M - 1		M -2		M - 3	
Capas Nº	5		5		5	
Golpes por capa Nº	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	20,452	20,572	20,344	20,471	20,211	20,384
Peso de molde (g)	15,758	15,758	15,758	15,758	15,758	15,758
Peso del suelo húmedo (g)	4,694	4,814	4,586	4,713	4,453	4,626
Volumen del molde (cm^3)	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130	2,130
Densidad húmeda (g/cm^3)	**2.204**	**2.260**	**2.153**	**2.213**	**2.091**	**2.172**
Tara (Nº)	T - 303	T - 311	T - 317	T - 313	T - 310	T - 308
Peso suelo húmedo + tara (g)	825.4	836.5	815.2	823.7	867.3	870.3
Peso suelo seco + tara (g)	769.8	763.2	760.8	745.2	808.7	781.7
Peso de tara (g)	112.0	111.4	111.4	111.8	112.2	111.6
Peso de agua (g)	55.6	73.2	54.4	78.5	58.6	88.6
Peso de suelo seco (g)	657.8	651.8	649.4	633.4	696.5	670.1
Contenido de humedad (%)	8.45	11.24	8.38	12.39	8.41	13.22
Densidad seca (g/cm^3)	**2.032**	**2.032**	**1.987**	**1.969**	**1.928**	**1.918**

EXPANSIÓN

Altura inicial

pulgadas		5.00			milimetros				127.00			
TIEMPO	FECHA	HORA	EXPANSION		FECHA	HORA	EXPANSION		FECHA	HORA	EXPANSION	
(horas)			mm	%			mm	%			mm	%
24 h	12-jun.-11	9:00 AM	0.000	0.0	16-jun.-11	10:55 AM	0.000	0.0	20-jun.-11	11:30 AM	0.000	0.0
48 h	13-jun.-11	9:15 AM	0.001	0.0	17-jun.-11	11:00 AM	0.002	0.0	21-jun.-11	11:15 AM	0.005	0.0
72 h	14-jun.-11	9:05 AM	0.002	0.0	18-jun.-11	10:45 AM	0.003	0.0	22-jun.-11	11:05 AM	0.006	0.0
96 h	15-jun.-11	9:25 AM	0.002	0.0	19-jun.-11	10:45 AM	0.003	0.0	23-jun.-11	11:25 AM	0.006	0.0

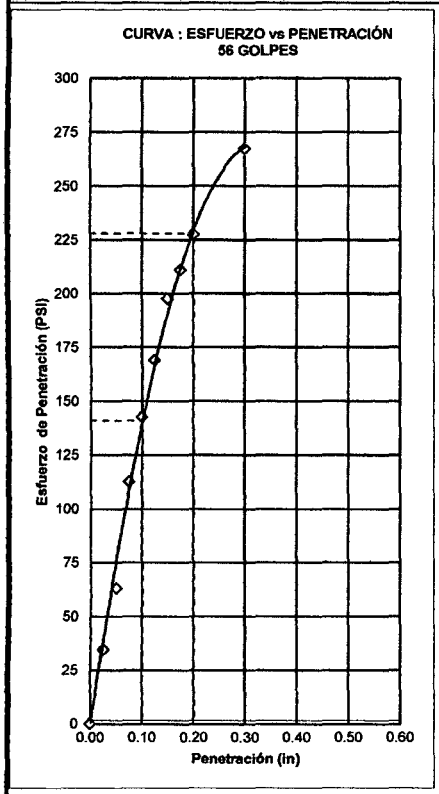
PENETRACIÓN

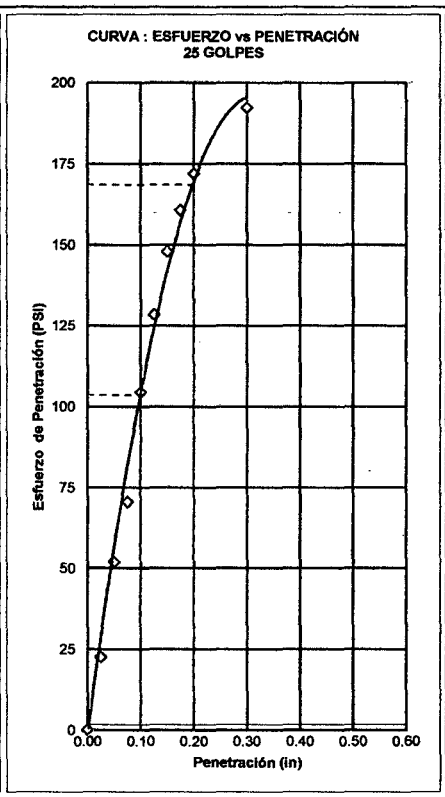
Readibility:		Diámetro del Piston		Área del Piston	
78-0860 (PR-100)	10 lb/div.	4.95 cm	1.949 in	19.244 cm2	2.983 in2

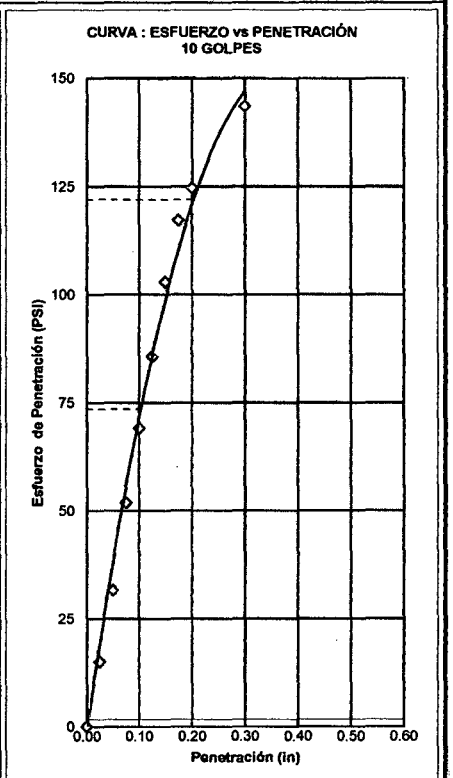
PENETRACIÓN		MOLDE Nº M - 1				MOLDE Nº M - 2				MOLDE Nº M - 3			
		LECTURA		Carga del Pistón (Lb)	Esfuerzo (Psi)	LECTURA		Carga del Pistón (Lb)	Esfuerzo (Psi)	LECTURA		Carga del Pistón (Lb)	Esfuerzo (Psi)
mm	(in.)	mm.	in.			mm.	in.			mm.	in.		
0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000	0.0
0.635	0.025	0.230	0.009	103.0	34.5	0.150	0.006	67.200	22.5	0.100	0.004	44.800	15.0
1.270	0.050	0.420	0.017	188.2	63.1	0.345	0.014	154.560	51.8	0.210	0.008	94.080	31.5
1.905	0.075	0.750	0.030	336.0	112.6	0.470	0.019	210.560	70.6	0.345	0.014	154.560	51.8
2.540	0.100	0.950	0.037	425.6	142.7	0.695	0.027	311.359	104.4	0.460	0.018	206.080	69.1
3.175	0.125	1.125	0.044	504.0	169.0	0.855	0.034	383.039	128.4	0.570	0.022	255.359	85.6
3.810	0.150	1.315	0.052	589.1	197.5	0.985	0.039	441.279	147.9	0.685	0.027	306.879	102.9
4.445	0.175	1.405	0.055	629.4	211.0	1.070	0.042	479.359	160.7	0.780	0.031	349.439	117.1
5.080	0.200	1.515	0.060	678.7	227.5	1.145	0.045	512.959	172.0	0.830	0.033	371.839	124.7
7.620	0.300	1.780	0.070	797.4	267.3	1.280	0.050	573.439	192.2	0.955	0.038	427.839	143.4
10.160	0.400	1.950	0.077	873.6	292.9	1.315	0.052	589.119	197.5	1.005	0.040	450.239	150.9
12.700	0.500	2.005	0.079	898.2	301.1	1.330	0.052	595.839	199.8	1.015	0.040	454.719	152.4
Esfuerzo a 0.1 in. de penetración				140.90				103.50				73.50	
Esfuerzo a 0.2 in. de penetración				228.00				168.50				122.00	
CBR a 0.1				14.09				10.35				7.35	
CBR a 0.2				15.20				11.23				8.13	

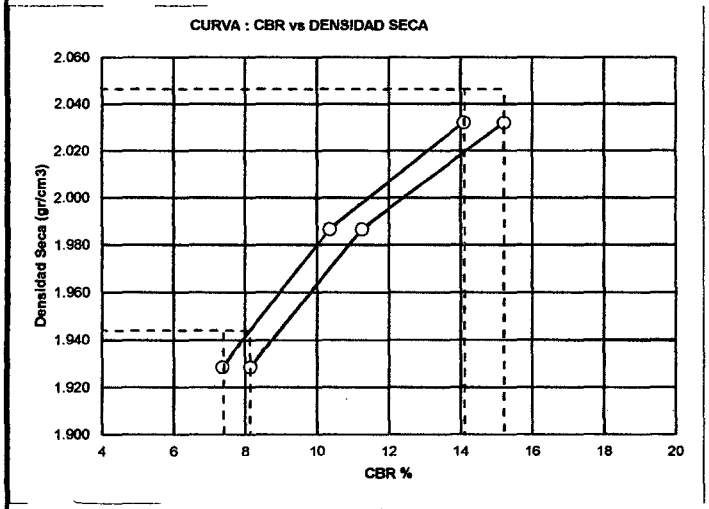
Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CBR California Bearing Ratio of Lavoratory - Compacted Soils.**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 1883 - 05**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 01 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	15 + 00 Km

GRÁFICOS









PROCTOR MODIFICADO	:	ASTM D1557		
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	C		
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	2.046		
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	:	9.5		
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	:	1.944		
CBR al 100 % de la DSM (%) : 0.1"		14.1	**0.2"**	15.2
CBR al 95 % de la DSM (%) : 0.1"		7.4	**0.2"**	8.2

RESULTADOS :
Valor del C.B.R al 100% de la D.S.M = 15.2 %
Valor del C.B.R al 95% de la D.S.M = 8.2 %

OBSERVACIONES :

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 422 / C136**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 02 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	**14 + 00 Km**

Abertura de Tamiz		Peso Reten. Parcial.	% Reten. Parcial	% Reten. Acumulado.	% Pasa	Especificación.	
pulg	mm					Val. Min	Val. Máx
2 1/2"	63.00	0.00	0.0	0.0	100.00		
2"	50.00	370.70	25.8	25.81	74.19		
1 1/2"	38.10	115.2	8.0	33.83	66.17		
1"	25.40	170.9	11.9	45.73	54.27		
3/4"	19.00	73.1	5.1	50.82	49.18		
1/2"	12.70	52.4	3.6	54.47	45.53		
3/8"	9.53	30.0	2.1	56.56	43.44		
1/4"	6.35	61.0	4.2	60.80	39.20		
No. 4	4.75	32.0	2.2	63.03	36.97		
No. 10	2.00	179.6	12.5	75.53	24.47		
No. 20	0.85	140.1	9.8	85.29	14.71		
No.30	0.60	47.2	3.3	88.57	11.43		
No. 40	0.43	29.5	2.1	90.63	9.37		
No. 60	0.25	47.5	3.3	93.94	6.06		
No. 100	0.15	39.6	2.8	96.69	3.31		
No. 200	0.08	23.4	1.6	98.32	1.68		
Platillo		24.10	1.7				

Peso muestra (g) ***1436.30 gr***

Porcentaje de Gravas, arenas y finos

%Gravas = 63.0 %Arenas = 35.3 %Finos = 1.7

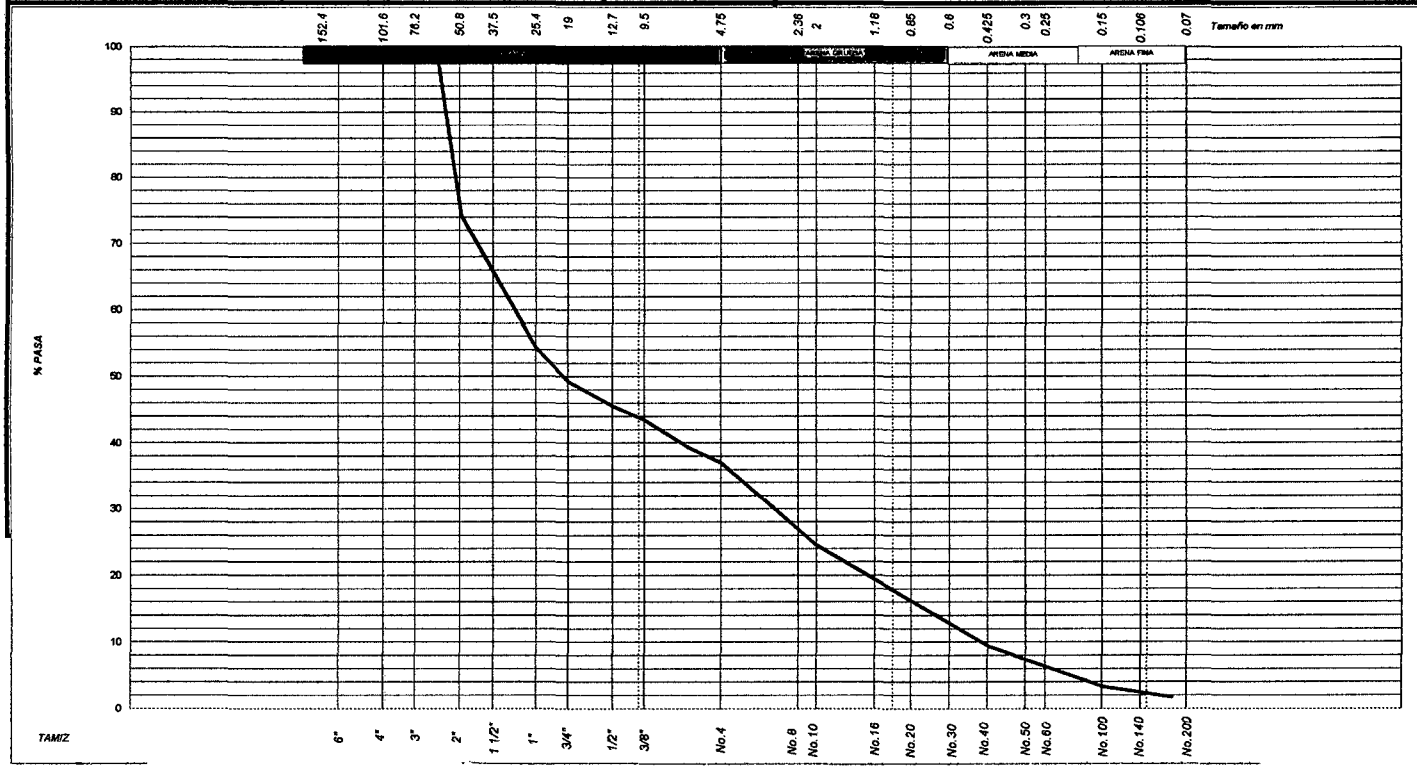
D10 = *0.48* D30 = *3.22* D60 = *31.51*

Cu = **65.85** Cc = **0.69**

Donde : Cu = D60/D10 ; Cc = D30²/(D10*D60).

CLASIF (SUCS/ASHTOO) : **GP/ A-2-4 (0)** COLOR: **MARRÓN OSCURO**

Descripción: **Grava arenosa con pocos finos**



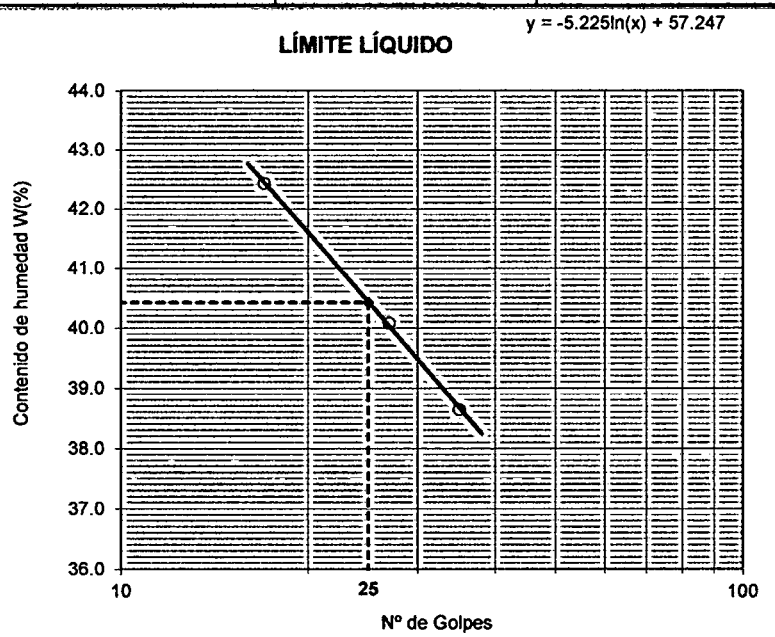
Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.		
Ensayo:	LÍMITES DE CONSISTENCIAS		
Aplicación de Norma :	ASTM D 4318		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	C-nº 02 / Estrato - 01	Coordenada Norte :	9,198,616.07 m.s.n.m
Muestreado y Ensayado Por :	Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas	Coordenada Este :	774,895.19 m.s.n.m
		Progresiva :	14 + 00 Km

LÍMITE LÍQUIDO

Muestra o ensayo	1	2	3	
No DE GOLPES	17	27	35	
RECIPIENTE No	T-07-1	T-07-2	T-07-3	
Pr + Ph	47.10	41.10	50.30	
Pr + Ps	44.30	40.07	46.90	
P. AGUA	2.80	1.03	3.40	
Pr	37.70	37.50	38.10	
Ps	6.60	2.57	8.80	
% DE HUMEDAD	**42.42**	**40.08**	**38.64**	

LÍMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE No	T-07-A	T-07-B		
Pr + Ph	40.00	39.85		
Pr + Ps	39.60	39.40		
P. AGUA	0.40	0.45		
Pr	38.30	37.90		
Ps	1.30	1.50		
% DE HUMEDAD	30.77	30.00		
Promedio Limite Plastico (PL)			**30.38**	



RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL %:	3.93
LÍMITE LÍQUIDO %:	39
LÍMITE PLÁSTICO %:	30
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %:	**9**

Nº. Golpes N	*Factor K*
20	0.974
21	0.979
22	I
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

PR= PESO DEL RECIPIENTE	TEMPERATURA DE SECADO	AGUA USADA
PH= PESO HÚMEDO	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA: AMBIENTE	POTABLE
PS= PESO SECO	CONTENIDO DE HUMEDAD: 110° C	

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4643 / D 2216**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
Nº Muestra:	**C-nº 02 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**14 + 00 Km**

CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODO EL MATERIAL.

Condiciones de Secado: **110º** Método : **Horno (O)**

Muestra o ensayo		**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No		TZ- 001	TZ- 002	TZ- 003
P recipiente + P húmedo	A	177.0	203.0	170.0
P recipiente + P seco	B	172.3	196.3	165.1
P recipiente	C	39.0	41.0	39.0
P agua	D = A - B	4.7	6.7	4.9
P seco	E = B - C	133.3	155.3	126.1
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	3.53	4.31	3.89
Promedio Ponderado (%)		**3.93**		

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**PESO ESPECIFICO**		
Aplicación de Norma :	**INDICADA**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
N° Muestra:	**C-n° 02 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**14 + 00 Km**

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	36.80	53.70
Vi (cm3)	500.00	500.00
Vf (cm3)	515.00	521.57
Pe (g/cm3)	2.45	2.49
Pe prom (g/cm3)	2.47	

PESO ESPECIFICO DE PIEDRA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA		M1	M2
Waire (g)		33.30	64.06
Wsum (g)		20.86	40.10
Pe (g/cm3)		2.68	2.67
Pe prom (g/cm3)		2.68	

PROMEDIO PONDERADO PESO ESPECIFICO DE MATERIAL
NORMA: MTC-E-206-2000

Pe prom (g/cm3)	2.57

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 422 / C136**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
N° Muestra:	**C-n° 03 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	**13 + 00 Km**

Abertura de Tamiz		Peso Reten. Parcial.	% Reten. Parcial	% Reten. Acumulado.	% Pasa	Especificación.	
pulg	mm					Val. Min	Val. Máx
2 1/2"	63.00		0.0	0.0			
2"	50.00		0.0	0.00			
1 1/2"	38.10		0.0	0.00			
1"	25.40		0.0	0.00			
3/4"	19.00		0.0	0.00			
1/2"	12.70	0.0	0.0	0.00	100.00		
3/8"	9.53	72.6	7.0	7.04	92.96		
1/4"	6.35	101.5	9.8	16.89	83.11		
No. 4	4.75	38.3	3.7	20.61	79.39		
No. 10	2.00	212.1	20.6	41.19	58.81		
No. 20	0.85	239.4	23.2	64.42	35.58		
No.30	0.60	77.9	7.6	71.98	28.02		
No. 40	0.43	60.2	5.8	77.82	22.18		
No. 60	0.25	61.1	5.9	83.75	16.25		
No. 100	0.15	65.1	6.3	90.06	9.94		
No. 200	0.08	51.0	4.9	95.01	4.99		
Platillo		51.40	5.0				

Peso muestra (g) ***1030.60 gr***

Porcentaje de Gravas, arenas y finos

%Gravas = 20.6 %Arenas = 74.4 %Finos = 5.0

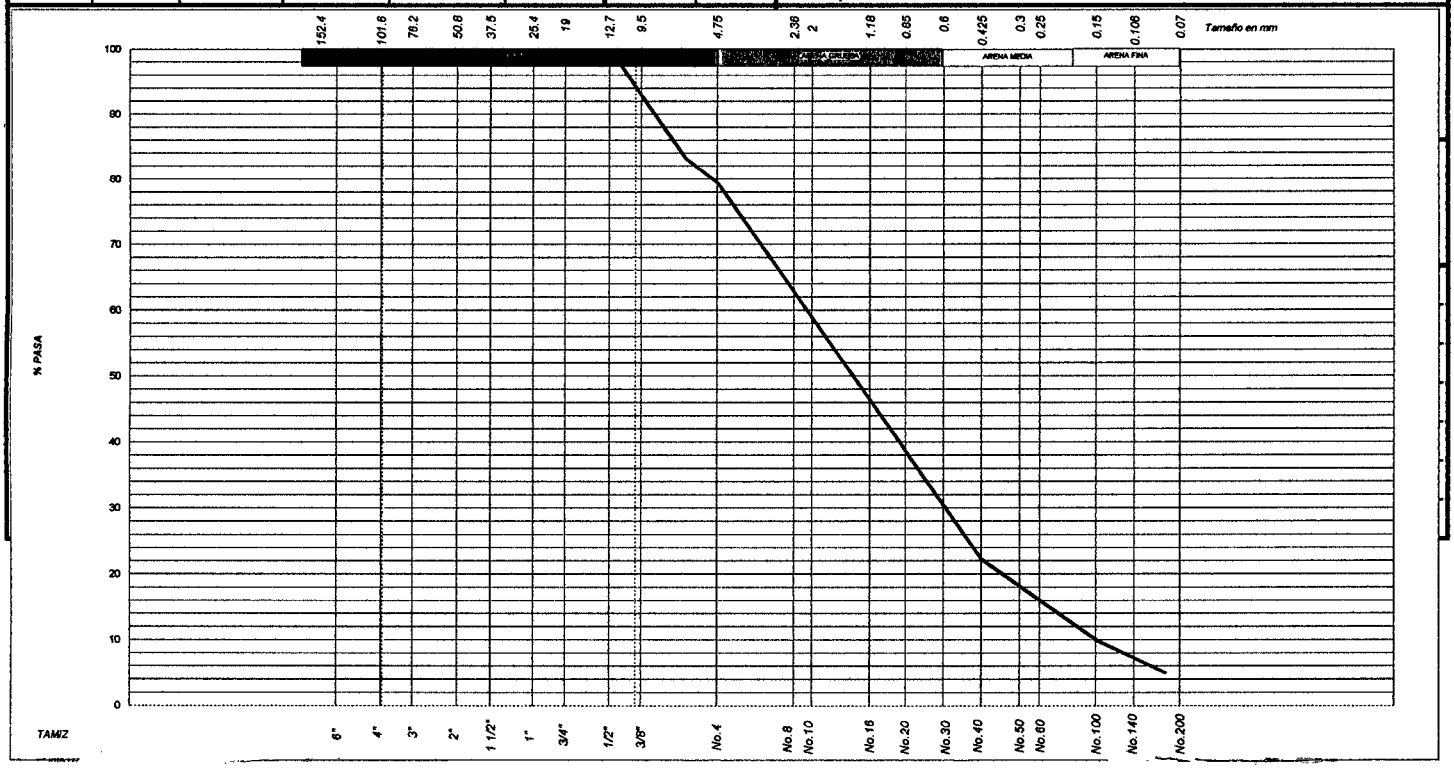
D10 = *0.15* D30 = *0.67* D60 = *2.16*

Cu = **14.30** Cc = **1.36**

Donde : Cu = D60/D10 ; Cc = D30²/(D10*D60).

CLASIF (SUCS/ASHTOO) :	**SW/ A-2-4 (0)**	COLOR:	**GRIS OSCURO**

Descripción: **Arena gravosa con pocos finos**



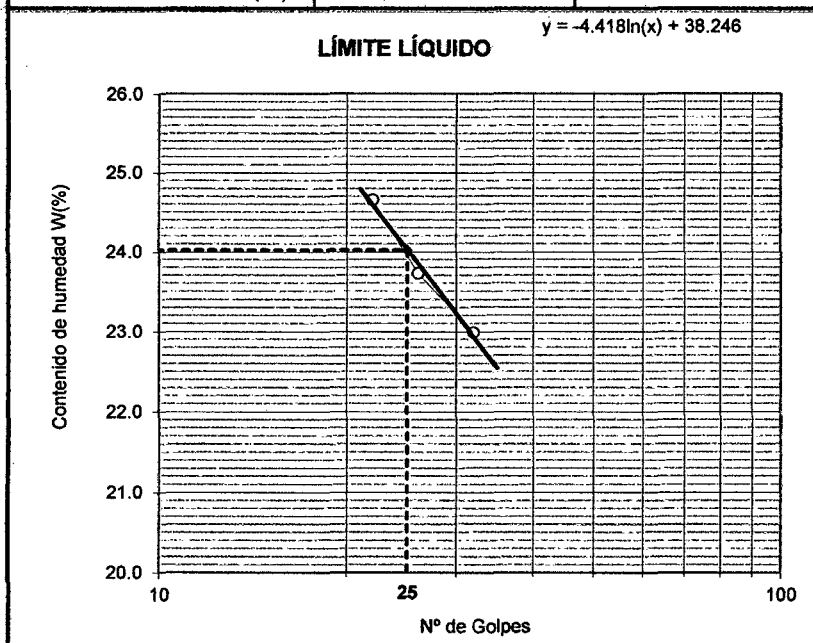
Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**LÍMITES DE CONSISTENCIAS**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4318**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 03 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	9,198,616.07 m.s.n.m
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanilla**	Coordenada Este :	774,895.19 m.s.n.m
		Progresiva :	13 + 00 Km

LÍMITE LÍQUIDO

Muestra o ensayo	1	2	3	
No DE GOLPES	22	26	32	
RECIPIENTE No	T-08-1	T-08-2	T-08-3	
Pr + Ph	48.10	47.00	48.90	
Pr + Ps	46.30	45.37	46.90	
P. AGUA	1.80	1.63	2.00	
Pr	39.00	38.50	38.20	
Ps	7.30	6.87	8.70	
% DE HUMEDAD	**24.66**	**23.73**	**22.99**	

LÍMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE No	T-07-A	T-07-B		
Pr + Ph	38.80	38.50		
Pr + Ps	38.70	38.40		
P. AGUA	0.10	0.10		
Pr	38.20	37.95		
Ps	0.50	0.45		
% DE HUMEDAD	20.00	22.22		
Promedio Limite Plastico (PL)			**21.11**	



RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL %:	5.10
LÍMITE LÍQUIDO %:	24
LÍMITE PLÁSTICO %:	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %:	**3**

Nº. Golpes N	*Factor K*
20	0.974
21	0.979
22	|
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

PR= PESO DEL RECIPIENTE	TEMPERATURA DE SECADO		AGUA USADA
PH= PESO HÚMEDO	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	AMBIENTE	POTABLE
PS= PESO SECO	CONTENIDO DE HUMEDAD	110° C	

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4643 / D 2216**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
Nº Muestra:	**C-nº 03 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**13 + 00 Km**

CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODO EL MATERIAL.

Condiciones de Secado: **110º** Método : **Horno (O)**

Muestra o ensayo		**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No		TZ- 001	TZ- 002	TZ- 003
P recipiente + P húmedo	A	447.0	406.0	422.0
P recipiente + P seco	B	428.0	389.0	402.0
P recipiente	C	40.0	40.0	41.0
P agua	D = A - B	19.0	17.0	20.0
P seco	E = B - C	388.0	349.0	361.0
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	4.90	4.87	5.54
Promedio Ponderado (%)		**5.10**		

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4643 / D 2216**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
Nº Muestra:	**C-nº 03 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**13 + 00 Km**

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y-GRAVA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	74.30	86.40
Vi (cm3)	500.00	500.00
Vf (cm3)	552.00	559.60
Pe (g/cm3)	1.43	1.45
Pe prom (g/cm3)	1.44	

PESO ESPECIFICO DE PIEDRA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Waire (g)	131.98	114.89
Wsum (g)	80.83	68.16
Pe (g/cm3)	2.58	2.46
Pe prom (g/cm3)	2.52	

PROMEDIO PONDERADO PESO ESPECIFICO DE MATERIAL
NORMA: MTC-E-206-2000

Pe prom (g/cm3)	1.98

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 422 / C136**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
N° Muestra:	**C-n° 04 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	**12 + 00 Km**

Abertura de Tamiz		Peso Reten. Parcial.	% Reten. Parcial	% Reten. Acumulado.	% Pasa	Especificación.	
pulg	mm					Val. Min	Val. Máx
3"	75.00						
2 1/2"	63.00						
2"	50.00						
1 1/2"	38.10						
3/4"	19.00						
1/2"	12.70						
3/8"	9.53						
1/4"	6.35	26.0	2.9	2.86	97.14		
No. 4	4.75	38.4	4.2	7.08	92.92		
No. 10	2.00	263.5	29.0	36.07	63.93		
No. 20	0.85	219.4	24.1	60.20	39.80		
No.30	0.60	57.9	6.4	66.57	33.43		
No. 40	0.43	50.8	5.6	72.16	27.84		
No. 60	0.25	49.4	5.4	77.59	22.41		
No. 100	0.15	74.8	8.2	85.82	14.18		
No. 200	0.08	52.0	5.7	91.54	8.46		
Platillo		76.90	8.5				

Peso muestra (g) ***909.10 gr***

Porcentaje de Gravas, arenas y finos

%Gravas = 7.1 %Arenas = 84.5 %Finos = 8.5

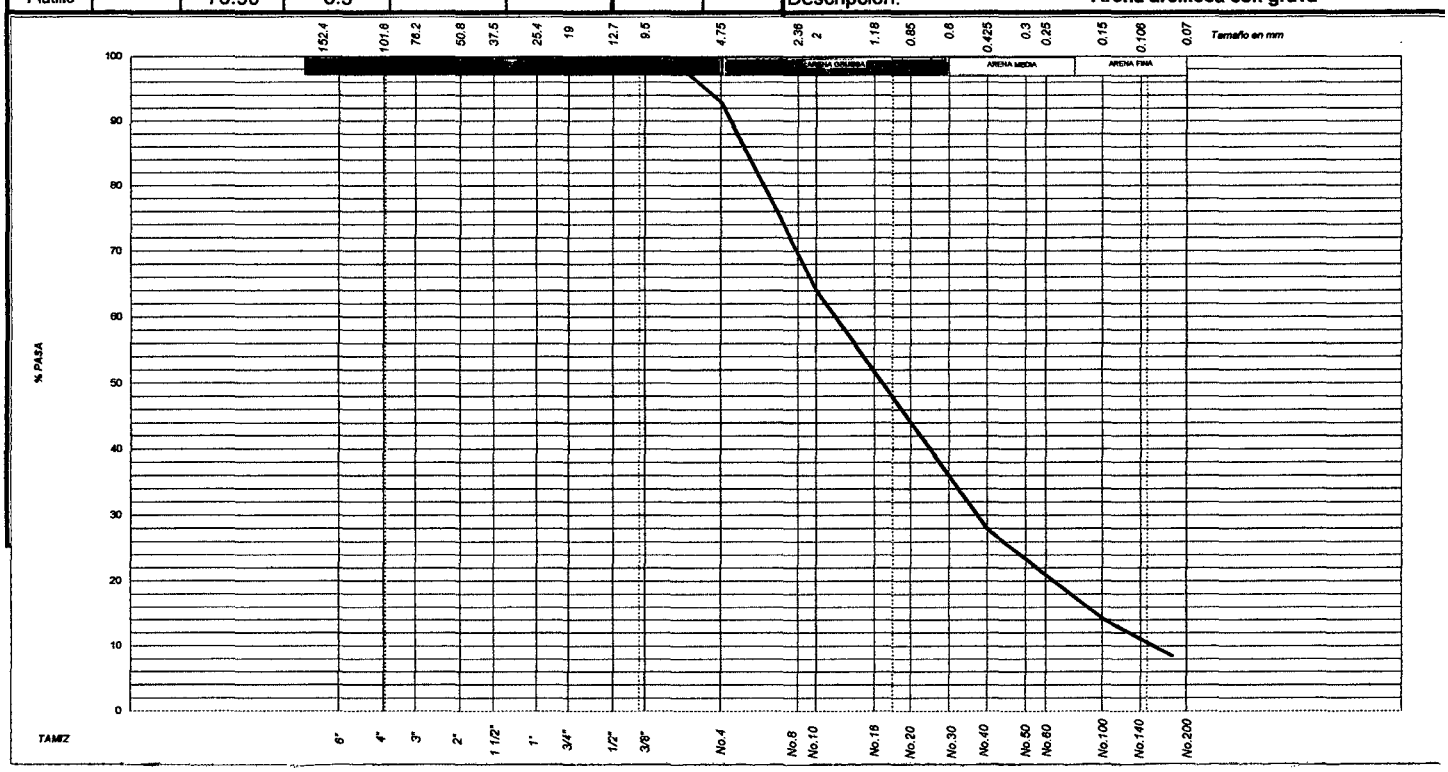
D10 = *0.10* D30 = *0.49* D60 = *1.81*

Cu = **18.34** Cc = **1.35**

Donde : Cu = D60/D10 ; Cc = D30²/(D10*D60).

CLASIF (SUCS/ASHTOO) : **SC-SW/ A-2-7 (0)** COLOR: **MARRÓN OSCURO**

Descripción: **Arena arcillosa con grava**



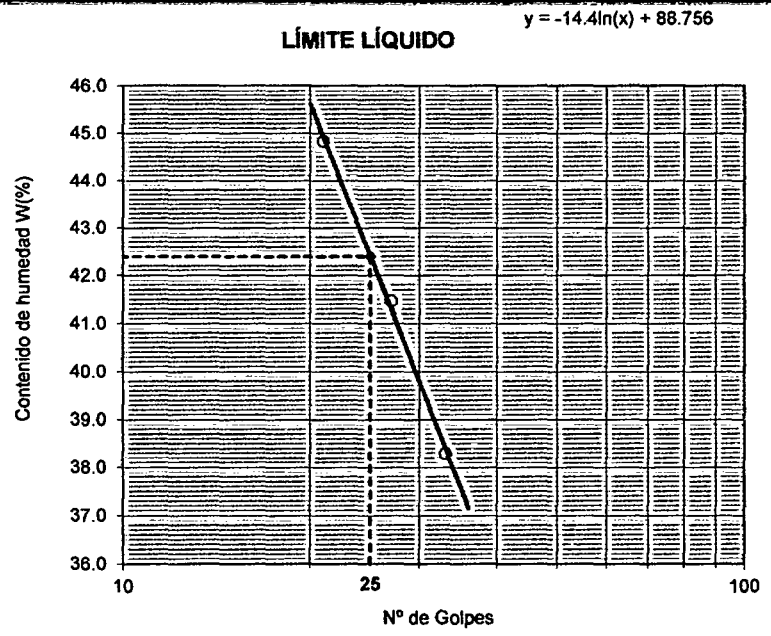
Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.		
Ensayo:	LÍMITES DE CONSISTENCIAS		
Aplicación de Norma :	ASTM D 4318		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
N° Muestra:	C-n° 04 / Estrato - 01	Coordenada Norte :	9,198,616.07 m.s.n.m
Muestreado y Ensayado Por :	Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas	Coordenada Este :	774,895.19 m.s.n.m
		Progresiva :	12 + 00 Km

LÍMITE LÍQUIDO

Muestra o ensayo	1	2	3	
No DE GOLPES	21	27	33	
RECIPIENTE No	T-09-1	T-09-2	T-09-3	
Pr + Ph	31.60	41.10	41.30	
Pr + Ps	30.30	40.25	39.50	
P. AGUA	1.30	0.85	1.80	
Pr	27.40	38.20	34.80	
Ps	2.90	2.05	4.70	
% DE HUMEDAD	**44.83**	**41.46**	**38.30**	

LÍMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE No	T-09-A	T-09-B		
Pr + Ph	24.80	39.00		
Pr + Ps	24.60	38.88		
P. AGUA	0.20	0.12		
Pr	23.50	38.20		
Ps	1.10	0.68		
% DE HUMEDAD	20.00	19.00		
Promedio Limite Plastico (PL)			**19.50**	



RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL %:	6.98
LÍMITE LÍQUIDO %:	39
LÍMITE PLÁSTICO %:	20
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %:	**19**

N°. Golpes N	*Factor K*
20	0.974
21	0.979
22	|
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

PR= PESO DEL RECIPIENTE	TEMPERATURA DE SECADO		AGUA USADA
PH= PESO HÚMEDO	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	AMBIENTE	POTABLE
PS= PESO SECO	CONTENIDO DE HUMEDAD	110° C	

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4643 / D 2216**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
Nº Muestra:	**C-nº 04 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**12 + 00 Km**

CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODO EL MATERIAL.

Condiciones de Secado: **110°** Método : **Horno (O)**

Muestra o ensayo		**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No		TZ- 001	TZ- 002	TZ- 003
P recipiente + P húmedo	A	150.3	175.0	144.0
P recipiente + P seco	B	143.0	166.1	137.2
P recipiente	C	39.0	39.0	39.0
P agua	D = A - B	7.3	8.9	6.8
P seco	E = B - C	104.0	127.1	98.2
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	7.02	7.00	6.92
Promedio Ponderado (%)		**6.98**		

Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.		
Ensayo:	PESO ESPECIFICO		
Aplicación de Norma :	INDICADA		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
N° Muestra:	C-n° 04 / Estrato - 01	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	12 + 00 Km

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	74.35	86.41
Vi (cm3)	500.00	500.00
Vf (cm3)	552.00	559.60
Pe (g/cm3)	1.43	1.45
Pe prom (g/cm3)	1.44	

PESO ESPECIFICO DE MATERIAL FINO
NORMA: ASTM D854, AASHTO T100, MTC E113-1999, NTP 339-131

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	49.00	43.00
Wfw (g)	596.50	546.00
Wfws (g)	625.80	570.60
Pe (g/cm3)	2.49	2.34
Pe prom (g/cm3)	2.41	

PROMEDIO PONDERADO PESO ESPECIFICO DE MATERIAL
NORMA: MTC-E-206-2000

Pe prom (g/cm3)	1.93

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 422 / C136**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 05 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	**11 + 00 Km**

Abertura de Tamiz		Peso Reten. Parcial.	% Reten. Parcial	% Reten. Acumulado.	% Pasa	Especificación.	
pulg	mm					Val. Min	Val. Máx
3"	75.00						
2 1/2"	63.00						
2"	50.00						
1 1/2"	38.10						
3/4"	19.00						
1/2"	12.70						
3/8"	9.53	30.0	2.5	2.51	97.49		
1/4"	6.35	179.9	15.1	17.58	82.42		
No. 4	4.75	64.2	5.4	22.96	77.04		
No. 10	2.00	336.4	28.2	51.14	48.86		
No. 20	0.85	244.9	20.5	71.66	28.34		
No.30	0.60	76.5	6.4	78.07	21.93		
No. 40	0.43	69.3	5.8	83.87	16.13		
No. 60	0.25	70.3	5.9	89.76	10.24		
No. 100	0.15	65.5	5.5	95.25	4.75		
No. 200	0.08	26.9	2.3	97.50	2.50		
Platillo		29.80	2.5				

Peso muestra (g) ***1193.70 gr***

Porcentaje de Gravas, arenas y finos

%Gravas = 23.0 %Arenas = 74.5 %Finos = 2.5

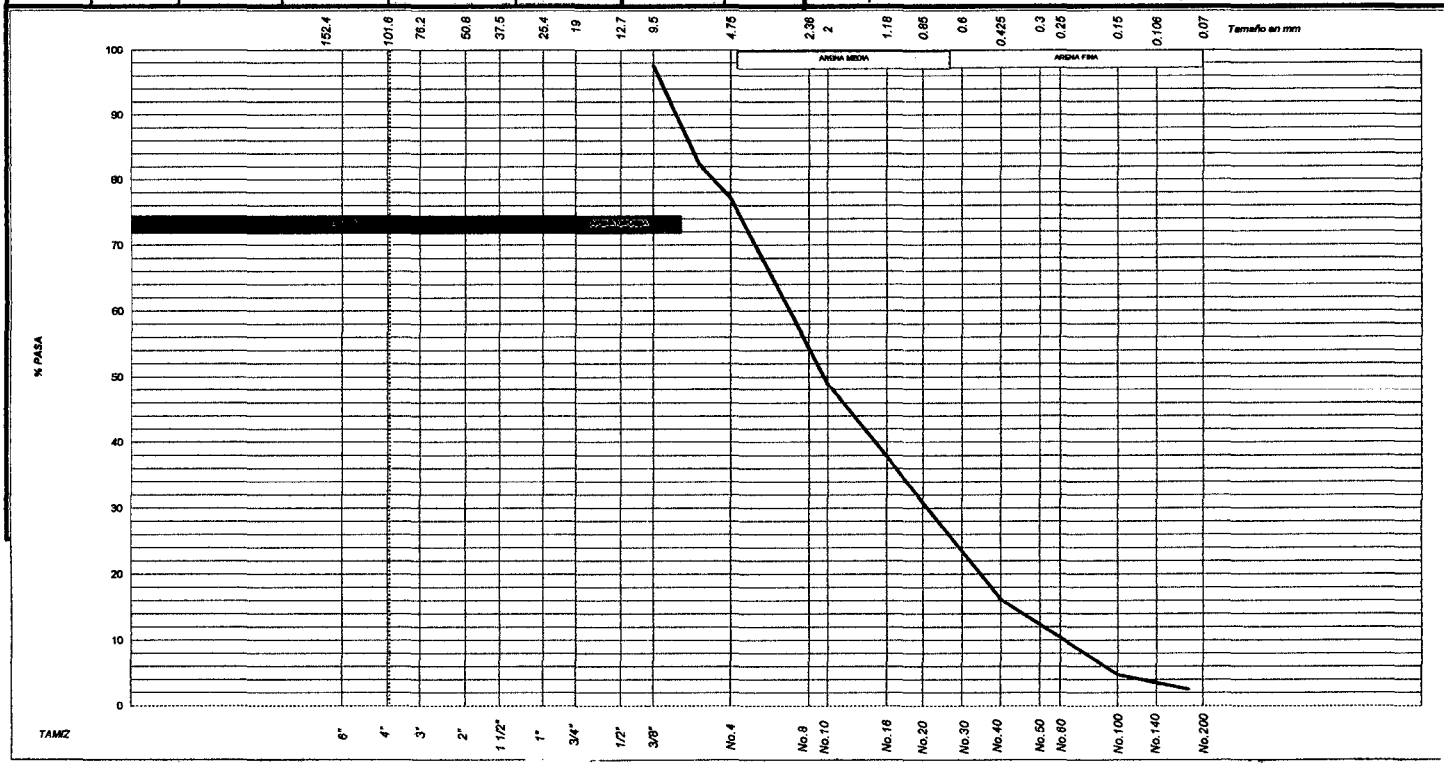
D10 = *0.25* D30 = *0.91* D60 = *3.09*

Cu = **12.57** Cc = **1.10**

Donde : Cu = D60/D10 ; Cc = D30²/(D10*D60).

CLASIF (SUCS/ASHTOO) : **SW / A-2-4 (0)** COLOR: **MARRÓN CLARO**

Descripción: **Arena con grava con pocos finos**



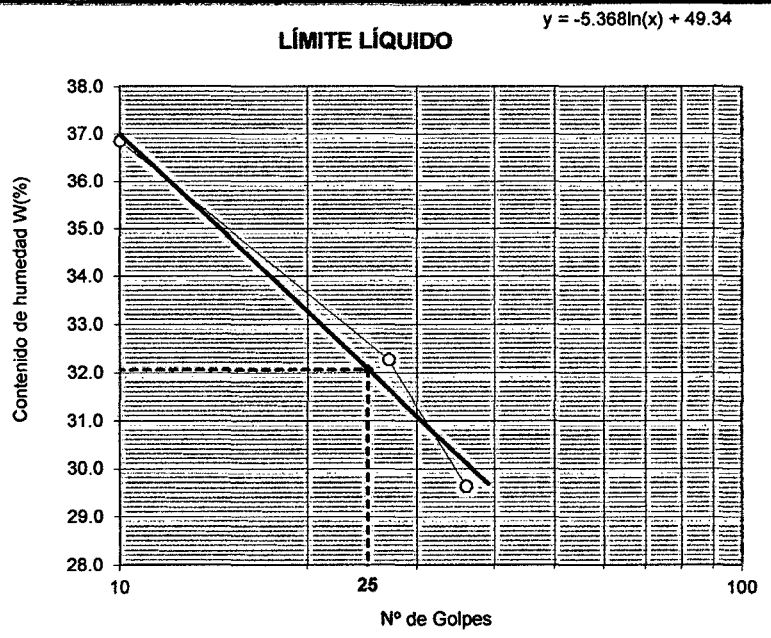
Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**LÍMITES DE CONSISTENCIAS**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4318**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 05 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	9,198,616.07 m.s.n.m
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	774,895.19 m.s.n.m
		Progresiva :	11 + 00 Km

LÍMITE LÍQUIDO

Muestra o ensayo	1	2	3	
No DE GOLPES	10	27	36	
RECIPIENTE No	T-10-1	T-10-2	T-10-3	
Pr + Ph	28.70	43.10	41.80	
Pr + Ps	27.30	42.10	41.00	
P. AGUA	1.40	1.00	0.80	
Pr	23.50	39.00	38.30	
Ps	3.80	3.10	2.70	
% DE HUMEDAD	**36.84**	**32.26**	**29.63**	

LÍMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE No	T-10-A	T-10-B		
Pr + Ph	38.60	38.80		
Pr + Ps	38.50	38.67		
P. AGUA	0.10	0.13		
Pr	38.10	38.20		
Ps	0.40	0.47		
% DE HUMEDAD	25.00	27.66		
Promedio Limite Plastico (PL)			**26.33**	



RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL %:	6.62
LÍMITE LÍQUIDO %:	31
LÍMITE PLÁSTICO %:	26
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %:	**5**

Nº. Golpes N	*Factor K*
20	0.974
21	0.979
22	I
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

PR= PESO DEL RECIPIENTE	TEMPERATURA DE SECADO	AGUA USADA
PH= PESO HÚMEDO	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA AMBIENTE	POTABLE
PS= PESO SECO	CONTENIDO DE HUMEDAD 110° C	

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**CONTENIDO DE HUMEDAD**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4643 / D 2216**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
N° Muestra:	**C-n° 05 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**11 + 00 Km**

CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODO EL MATERIAL.

Condiciones de Secado: **110°** Método : **Horno (O)**

Muestra o ensayo		**1**	**2**	**3**
RECIPIENTE No		TZ- 001	TZ- 002	TZ- 003
P recipiente + P húmedo	A	422.0	435.0	450.0
P recipiente + P seco	B	398.0	410.0	425.0
P recipiente	C	39.0	38.0	38.0
P agua	D = A - B	24.0	25.0	25.0
P seco	E = B - C	359.0	372.0	387.0
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	6.69	6.72	6.46
Promedio Ponderado (%)		**6.62**		

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**PESO ESPECIFICO**		
Aplicación de Norma :	**INDICADA**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
Nº Muestra:	**C-nº 05 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**11 + 00 Km**

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA

NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA		M1	M2
Ws (g)		62.53	60.49
Vi (cm3)		500.00	500.00
Vf (cm3)		522.00	521.00
Pe (g/cm3)		2.84	2.88
Pe prom (g/cm3)		2.86	

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 422 / C136**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 06 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	**10 + 00 Km**

Abertura de Tamiz		Peso Reten. Parcial.	% Reten. Parcial	% Reten. Acumulado.	% Pasa	Especificación.	
pulg	mm					Val. Min	Val. Máx
3"	75.00						
2 1/2"	63.00						
2"	50.00						
1 1/2"	38.10						
3/4"	19.00						
1/2"	12.70	43.6	5.9	5.89	94.11		
3/8"	9.53	39.2	5.3	11.18	88.82		
1/4"	6.35	74.5	10.1	21.25	78.75		
No. 4	4.75	32.5	4.4	25.64	74.36		
No. 10	2.00	142.7	19.3	44.91	55.09		
No. 20	0.85	130.5	17.6	62.54	37.46		
No.30	0.60	49.0	6.6	69.16	30.84		
No. 40	0.43	47.1	6.4	75.52	24.48		
No. 60	0.25	47.8	6.5	81.98	18.02		
No. 100	0.15	60.5	8.2	90.15	9.85		
No. 200	0.08	31.4	4.2	94.39	5.61		
Platillo		41.50	5.6				

Peso muestra (g) ***740.30 gr***

Porcentaje de Gravas, arenas y finos

%Gravas = 25.6 %Arenas = 68.8 %Finos = 5.6

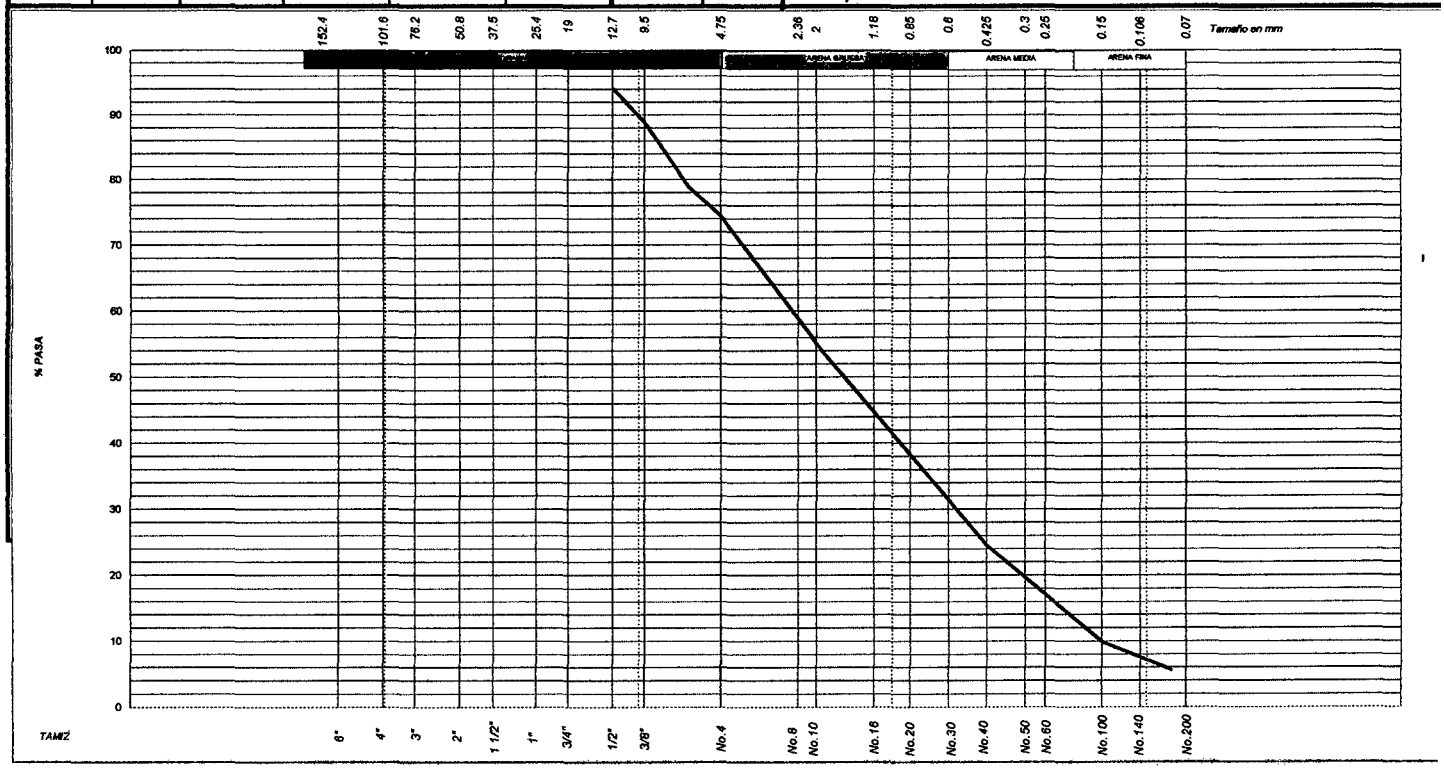
D10 = *0.15* D30 = *0.58* D60 = *2.70*

Cu = **17.71** Cc = **0.81**

Donde : Cu = D60/D10 ; Cc = $D30^2$/(D10*D60).

CLASIF (SUCS/ASHTOO) : **SC-SW/ A-2-6** COLOR: **MARRÓN OSCURO**

Descripción: **Arena arcillosa con grava**



Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**LÍMITES DE CONSISTENCIAS**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 4318**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	**C-nº 06 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	9,198,616.07 m.s.n.m
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	774,895.19 m.s.n.m
		Progresiva :	10 + 00 Km

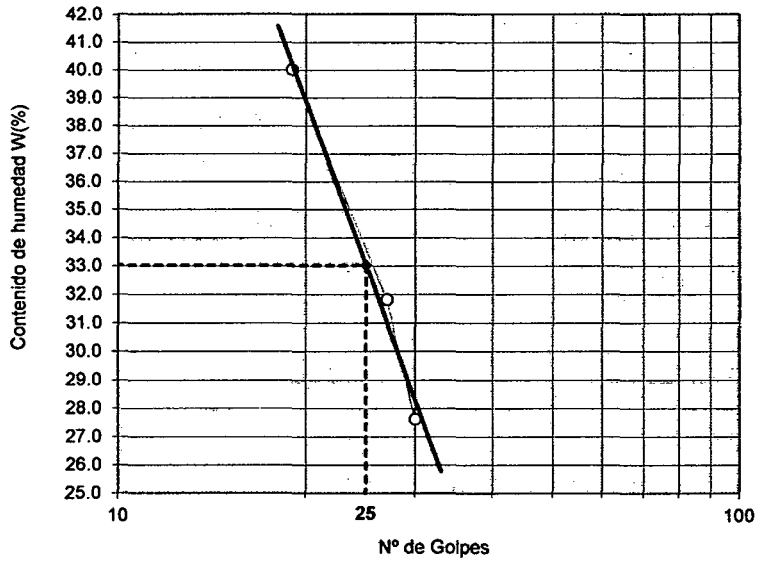
LÍMITE LÍQUIDO

Muestra o ensayo	1	2	3	
No DE GOLPES	19	27	30	
RECIPIENTE No	T-15-1	T-15-2	T-15-3	
Pr + Ph	36.10	41.10	52.40	
Pr + Ps	32.50	40.40	49.50	
P. AGUA	3.60	0.70	2.90	
Pr	23.50	38.20	39.00	
Ps	9.00	2.20	10.50	
% DE HUMEDAD	**40.00**	**31.82**	**27.62**	

LÍMITE PLÁSTICO

RECIPIENTE No	T-14-A	T-14-B		
Pr + Ph	39.50	39.30		
Pr + Ps	39.43	39.26		
P. AGUA	0.07	0.04		
Pr	39.00	39.00		
Ps	0.43	0.26		
% DE HUMEDAD	18.00	19.00		
Promedio Limite Plastico (PL)			**18.50**	

LÍMITE LÍQUIDO $y = -26.14\ln(x) + 117.17$



RESULTADOS

HUMEDAD NATURAL %:	6.65
LÍMITE LÍQUIDO %:	30
LÍMITE PLÁSTICO %:	19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD %:	11

Nº. Golpes N	*Factor K*
20	0.974
21	0.979
22	I
23	0.990
24	0.995
25	1.000
26	1.005
27	1.009
28	1.014
29	1.018
30	1.022

PR= PESO DEL RECIPIENTE	TEMPERATURA DE SECADO		AGUA USADA
PH= PESO HÚMEDO	PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	AMBIENTE	POTABLE
PS= PESO SECO	CONTENIDO DE HUMEDAD	110° C	

Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.		
Ensayo:	CONTENIDO DE HUMEDAD		
Aplicación de Norma :	ASTM D 4643 / D 2216		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	2,563.00 m.s.n.m
N° Muestra:	C-n° 06 / Estrato - 01	Coordenada Norte :	N 9,198,616.07
Muestreado y Ensayado Por :	Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas	Coordenada Este :	E 774,895.19
		Progresiva :	10 + 00 Km

CONTENIDO DE HUMEDAD DE TODO EL MATERIAL.				
Condiciones de Secado:		110°	Método : Horno (O)	
Muestra o ensayo		1	2	3
RECIPIENTE No		TZ- 001	TZ- 002	TZ- 003
P recipiente + P húmedo	A	199.0	175.0	144.0
P recipiente + P seco	B	186.0	168.0	139.0
P recipiente	C	39.0	39.0	39.0
P agua	D = A - B	13.0	7.0	5.0
P seco	E = B - C	147.0	129.0	100.0
% DE HUMEDAD	(D/E) * 100	8.84	5.43	5.00
Promedio Ponderado (%)		6.65		

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+00 - 15+00.**		
Ensayo:	**PESO ESPECIFICO**		
Aplicación de Norma :	**Indicada.**		
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011	Localización	
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros	Cota :	**2,563.00 m.s.n.m**
N° Muestra:	**C-n° 06 / Estrato - 01**	Coordenada Norte :	**N 9,198,616.07**
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	**E 774,895.19**
		Progresiva :	**10 + 00 Km**

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA		M1	M2
Ws (g)		62.53	60.49
Vi (cm3)		500.00	500.00
Vf (cm3)		522.00	521.00
Pe (g/cm3)		2.84	2.88
Pe prom (g/cm3)		2.86	

PESO ESPECIFICO DE MATERIAL FINO
NORMA: ASTM D854, AASHTO T100, MTC E113-1999, NTP 339-131

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	81.91	81.69
Wfw (g)	672.00	672.00
Wfws (g)	718.00	718.00
Pe (g/cm3)	2.28	2.29
Pe prom (g/cm3)	2.28	

PROMEDIO PONDERADO PESO ESPECIFICO DE MATERIAL
NORMA: MTC-E-206-2000

Pe prom (g/cm3)	2.57

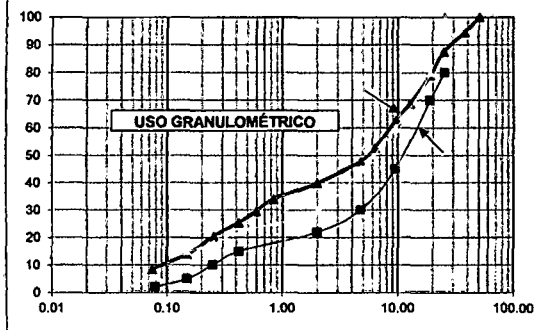
Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE-TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+000 - 15+000.		
Ensayo:	INDICADOS		
Aplicación de Norma :	ASTM D 422 / C136		
Fecha de Muestreo :	27 de mayo de 2011	Localización	
Estrato :	Unico	Cota :	1,691.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	CANTERA	Coordenada Norte :	N 9,187,792.03
Muestreado y Ensayado Por :	Bach. James Humberto Chicoma Cabanilla	Coordenada Este :	E 713,447.95
		Progresiva :	11 + 900 Km

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 2000 gr.

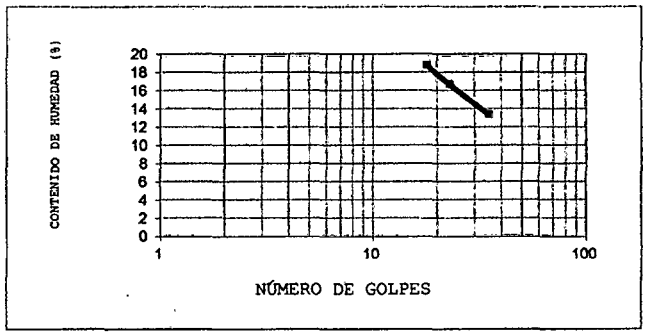
TAMIZ N°	TAMIZ ABER.(mm)	(gr)	%RP	%RA	% QUE PASA
3"	75.00				
2 1/2"	63.00				
2"	50.80				100.00
1 1/2"	38.10	110.53	5.53	5.53	94.47
1"	25.00	140.52	7.03	12.55	87.45
3/4"	19.05	168.64	8.43	20.98	79.02
1/2"	12.70	203.87	10.19	31.18	68.82
3/8"	9.53	122.75	6.14	37.32	62.68
1/4"	6.35	199.05	9.95	47.27	52.73
N°4	4.76	100.01	5.00	52.27	47.73
N 10	2.00	156.62	7.83	60.10	39.90
N 20	0.84	119.82	5.99	66.09	33.91
N 30	0.59	88.97	4.45	70.54	29.46
N 40	0.42	81.44	4.07	74.61	25.39
N 60	0.25	99.39	4.97	79.58	20.42
N 100	0.15	129.50	6.48	86.06	13.94
N 200	0.07	110.13	5.51	91.56	8.44
CAZOLETA	-.-	168.8	8.44	100.00	0.00
TOTAL		2000	100.00		

CURVA GRANULOMÉTRICA



LÍMITES DE CONSISTENCIA
NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO LL1	LL2	LL3	LÍMITE PLÁSTICO LP1	LP2
Wt (gr)	26.31	43.39	74.29	26.31	43.41
Wmh + t (gr)	45.30	74.90	102.30	52.90	85.60
Wms + t (gr)	42.30	70.40	99.00	50.10	81.20
Wms (gr)	15.99	27.01	24.71	23.79	37.79
W w (gr)	3.00	4.50	3.30	2.80	4.40
W(%)	18.76	16.66	13.35	11.77	11.64
N.GOLPES	18	23	35	.....	....
LL/LP		16.4		11.7064715	



CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO
NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

% PASA MALLA 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	CLASIFICACION AASHTO	CLASIFICACION SUCS
8.44	16.40	11.71	4.69	0	A-1-a (0)	GP

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD
NORMA: ASTM D 2216

W t (gr)	85.00
Wmh + t (gr)	1023.00
Wms + t (gr)	980.00
Wms	895.00
Ww	43.00
W(%)	4.80

PESO ESPECIFICO

PESO ESPECIFICO DE MATERIAL FINO
NORMA: ASTM D854, AASHTO T100, MTC E113-1999, NTP 339-131

MUESTRA		M1	M2
Wms (g)		84.98	87.99
Wfw (g)		625.00	725.00
Wfws (g)		677.00	779.00
Pe (g/cm3)		2.58	2.59
Pe prom (g/cm3)		2.58	

PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA		M1	M2
Ws (g)		75.51	82.29
Vi (cm3)		623.00	512.00
Vf (cm3)		652.00	543.00
Pe (g/cm3)		2.60	2.65
Pe prom (g/cm3)		2.63	

PESO ESPECIFICO DE PIEDRA
NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA		M1	M2
Waire (g)		117.01	121.37
Wsum (g)		72.00	75.44
Pe (g/cm3)		2.60	2.64
Pe prom (g/cm3)		2.62	

PROMEDIO PONDERADO PESO ESPECIFICO DE MATERIAL
NORMA: MTC-E-206-2000

Pe prom (g/cm3)	2.61

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+000 - 15+000.**		
Ensayo:	**ENSAYO DE ABRASIÓN**		
Aplicación de Norma :	**(NORMA ASTM C 535)**		
Fecha de Muestreo :	27 de mayo de 2011	**Localización**	
Estrato :	Unico	Cota :	1,691.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	CANTERA	Coordenada Norte :	N 9,187,792.03
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 713,447.95
		Progresiva :	**11 + 900 Km**

CANTIDAD DE MUESTRA EN GRAMOS				
TAMIZ		GRADACIÓN		
PASA (mm)	RETENIDO (mm)	1	2	3
75(3")	63(2 1/2")	2500	-	-
63(2 1/2")	50(2")	2500	-	-
50(2")	37.5(1 1/2")	5000	5000	-
37.5(1 1/2")	25(1")	-	5000	5000
25(1")	19(3/4")	-	-	5000
TOTAL		10000	10000	10000

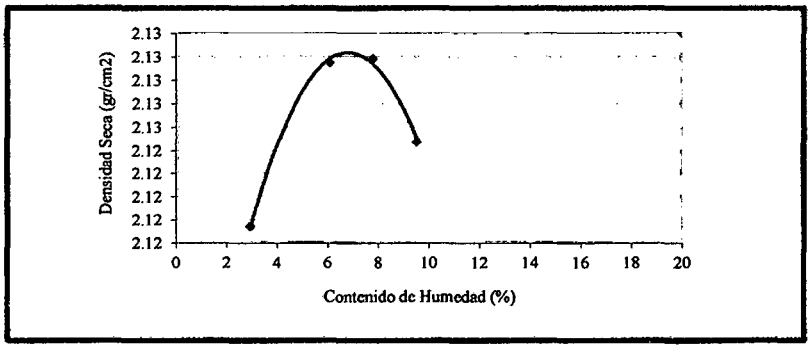
TAMIZADO	
MALLA (mm)	P. RETEN. (g)
75(3")	-
63(2 1/2")	-
50(2")	12320
37.5(1 1/2")	6320
25(1")	5890

Por deducción se elegirá la gradación 3
Es decir se hará rotar 1000 revoluciones a la Máquina de los Ángeles

TAMIZ		P.MUESTRA (g)
PASA	RETENIDO	
1 1/2"	1"	5020
1"	3/4"	5003
TOTAL (gr)		10023
RET. MALLA N° 12 (gr)		7421
DESGASTE (%)		***25.96***

Proyecto:	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+000 - 15+000.**		
Ensayo:	**PROCTOR DE CANTERA**		
Aplicación de Norma :	**ASTM D 1557-91 (98) AASHTO T 180-70 MTC E 115-2000 (METODO B)**		
Fecha de Muestreo :	27 de mayo de 2011	**Localización**	
Estrato :	Unico	Cota :	1,691.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	CANTERA	Coordenada Norte :	N 9,187,792.03
Muestreado y Ensayado Por :	**Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas**	Coordenada Este :	E 713,447.95
		Progresiva :	**11 + 900 Km**

ASTM D 1557-91 (98) AASHTO T 180-70 MTC E 115-2000 (METODO B)								
PUNTO	**P1**		**P2**		**P3**		**P4**	
N° Capas	5		5		5		5	
N° Golpes por capa	56		56		56		56	
Pmolde(gr)	6922.00		6922.00		6922.00		6922.00	
Pmolde+muestra humeda(gr)	14118.00		14388.00		14509.00		14605.00	
Pmuestra húmeda(gr)	7196.00		7466.00		7587.00		7683.00	
Vmuestra húmeda(cm3)	3302.11		3302.11		3302.11		3302.11	
Densidad húmeda(gr/cm3)	2.18		2.26		2.30		2.33	
Recipiente	**a**	**b**	**c**	**d**	**e**	**f**	**g**	**h**
Precipiente	44.20	40.60	42.80	43.50	44.20	40.70	43.40	43.10
Precipiente+muestra humeda(gr)	85.60	98.30	131.20	95.90	78.60	103.50	112.80	134.50
Precipiente+muestra seca(gr)	84.40	96.70	125.80	93.10	76.10	99.00	106.60	126.80
Pagua	1.20	1.60	5.40	2.80	2.50	4.50	6.20	7.70
Pmuestra seca	40.20	56.10	83.00	49.60	31.90	58.30	63.20	83.70
Contenido de Humedad(%)	2.99	2.85	6.51	5.65	7.84	7.72	9.81	9.20
Contenido de Humedad Promedio(%)	**2.92**		**6.08**		**7.78**		**9.50**	
Densida Seca(gr/cm3)	**2.12**		**2.13**		**2.13**		**2.12**	



Ds Máx (gr/cm2) =	**2.13**
W%(óptimo) =	**6.26%**

Proyecto:	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+000 - 15+000.		
Ensayo:	CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)		
Aplicación de Norma :	AASHTO T 193-63		
Fecha de Muestreo :	27 de mayo de 2011	Localización	
Estrato :	Unico	Cota :	1,691.00 m.s.n.m
Nº Muestra:	CANTERA	Coordenada Norte :	N 9,187,792.03
Muestreado y Ensayado Por :	Bach. James Humberto Chicoma Cabanillas	Coordenada Este :	E 713,447.95
		Progresiva :	11 + 900 Km

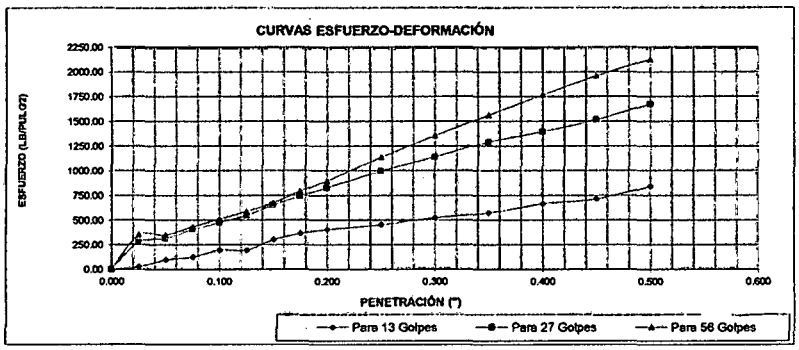
AASHTO T 193-63									
MOLDE Nº	1			2			3		
Nº Capas	5			5			5		
Nº Golpes	13			27			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de Empapar		Después	Antes de Empapar		Después	Antes de Empapar		Después
Pmolde(gr)	7426.00		7426.00	7060.00		7060.00	6920.00		6920.00
Pmolde+muestra humeda(gr)	12114.00		12334.00	12006.00		12162.00	11936.00		12066.00
Pmuestra húmeda(gr)	4688.00		4908.00	4946.00		5102.00	5016.00		5146.00
Vmuestra húmeda(cm3)	2298.17		2298.17	2298.17		2298.17	2169.96		2169.96
Densidad húmeda(gr/cm3)	2.04		2.14	2.15		2.22	2.31		2.37
CONTENIDO DE HUMEDAD									
Recipiente	1-a	1-b	1-c	2-a	2-b	2-c	3-a	3-b	3-c
Precipiente	43.30	26.10	26.60	74.40	36.30	25.60	43.30	32.10	43.40
Precipiente+muestra humeda(gr)	133.30	86.30	105.40	132.70	101.20	109.00	128.40	112.30	135.10
Precipiente+muestra seca(gr)	129.10	83.40	97.80	128.70	96.80	100.80	122.70	107.00	126.20
Pagua	4.20	2.90	7.60	4.00	4.40	8.20	5.70	5.30	8.90
Pmuestra seca	85.80	57.30	71.20	54.30	60.50	75.20	79.40	74.90	82.80
Contenido de Humedad(%)	4.90	5.06	10.67	7.37	7.27	10.90	7.18	7.08	10.75
Contenido de Humedad Promedio(%	4.98		10.67	7.32		10.90	7.13		10.75
Densida Seca(gr/cm3)	1.94		1.93	2.01		2.00	2.16		2.14

ENSAYO DE INCHAMIENTO

TIEMPO ACUMULADO		MOLDE Nº 1 (hm=12.5)			MOLDE Nº 1 (hm=12.5)			MOLDE Nº 1 (hm=11.5)		
		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
HORAS	DIAS	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00
24	1	0.201	0.201	0.16	2.500	2.500	2.00	1.400	1.400	1.22
48	2	0.299	0.299	0.24	3.450	3.450	2.76	2.600	2.600	2.26
72	3	0.402	0.402	0.32	3.650	3.650	2.92	2.600	2.600	2.26
96	4	0.509	0.509	0.41	3.700	3.700	2.96	2.770	2.770	2.41

ENSAYO DE CARGA-PENETRACIÓN

PENETRACIÓN		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO		CARGA	ESFUERZO	
(mm)	(Pulg.)	(Kg)	(Kg/cm2)	(Lb/pulg2)	(Kg)	(Kg/cm2)	(Lb/pulg2)	(Kg)	(Kg/cm2)	(Lb/pulg2)
0.000	0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
0.640	0.025	40	1.98	28.08	390	19.29	273.76	496	24.53	348.17
1.270	0.050	140	6.92	98.27	450	22.26	315.88	500	24.73	350.98
1.910	0.075	180	8.90	126.35	580	28.68	407.13	620	30.66	435.21
2.540	0.100	280	13.85	196.55	680	33.63	477.33	730	36.10	512.43
3.180	0.125	280	13.85	196.55	780	38.58	547.52	840	41.54	589.64
3.810	0.150	430	21.27	301.84	930	45.99	652.82	960	47.48	673.88
4.450	0.175	520	25.72	365.02	1060	52.42	744.07	1130	55.89	793.21
5.080	0.200	580	28.68	407.13	1180	58.36	828.31	1280	63.30	898.50
6.350	0.250	650	32.15	456.27	1420	70.23	996.78	1620	80.12	1137.17
7.620	0.300	750	37.09	526.47	1625	80.37	1140.68	1930	95.45	1354.77
8.890	0.350	820	40.55	575.60	1840	91.00	1291.60	2230	110.29	1565.36
10.160	0.400	950	46.98	666.86	1990	98.42	1396.89	2520	124.63	1768.93
11.430	0.450	1020	50.45	715.99	2160	106.82	1516.22	2790	137.98	1958.45
12.700	0.500	1200	59.35	842.35	2390	118.20	1677.67	3030	149.85	2126.92



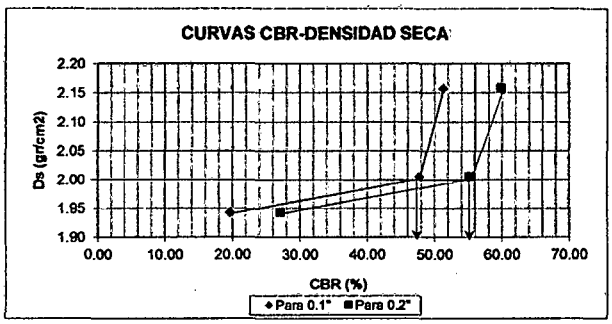
C.B.R DE DISEÑO

ESFUERZOS PARA 0.1" Y 0.2"						
MOLDE N°	MOLDE N° 1		MOLDE N° 2		MOLDE N° 3	
Penetración(")	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Esfuerzo Terreno (Lb/Pulg2)	196.55	407.13	477.33	828.31	512.43	898.50
Esfuerzo Patrón (Lb/Pulg2)	1000.00	1500.00	1000.00	1500.00	1000.00	1500.00
CBR (%)	19.65	27.14	47.73	55.22	51.24	59.90

C.B.R. Y DENSIDAD SECA

MOLDE N°	MOLDE N° 1		MOLDE N° 2		MOLDE N° 3	
Penetración(")	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
CBR (%)	19.65	27.14	47.73	55.22	51.24	59.90
Ds (gr/cm2)	1.94	1.94	2.01	2.01	2.16	2.16

GRAFICO			
PARA 0.1"		PARA 0.2"	
CBR	Ds	CBR	Ds
19.65	1.94	27.14	1.94
47.73	2.01	55.22	2.01
51.24	2.16	59.90	2.16



Ds Máx =	2.16	gr/cm2
95% Ds Máx=	2.05	gr/cm3

CBR (0.1")	47.80%
CBR (0.2")	55.00%

CBR DE DISEÑO =	47.80%

A.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01.00.00 OBRAS PRELIMINARES.

01.01.00 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

Descripción: El Contratista, deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

Método de Medición: Para efectos del pago, la medición será en forma global, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precio unitario respectivo, partida en la que el Contratista indicará el costo de movilización y desmovilización de cada uno de los equipos. La suma a pagar por la partida **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION** será la indicada en el Presupuesto Ofertado por el Contratista.

Bases de Pago: El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra, como un porcentaje del precio unitario global del contrato para la partida **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO**, hasta un 50%, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipos y herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida, y se haya ejecutado por lo menos el 5% del Monto del contrato, sin incluir el monto de la movilización. El 50% restante será pagado cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con autorización del supervisor.

01.02.00 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA.

Descripción: Son las construcciones provisionales que servirán para albergue (ingenieros, técnicos y obreros) almacenes, comedores y talleres de reparación y mantenimiento de equipo. Asimismo, se ubicarán las oficinas de dirección de las obras El Contratista, debe tener en cuenta dentro de su propuesta el dimensionamiento de los campamentos para cubrir satisfactoriamente las necesidades básicas descritas anteriormente las que contarán con sistemas adecuados de agua, alcantarillado y de recolección y eliminación de desechos no orgánicos, etc.

Los campamentos y oficinas deberán reunir todas las condiciones básicas de habitabilidad, sanidad e higiene; El Contratista proveerá la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para cumplir tal fin.

El área destinada para los campamentos y oficinas provisionales deberá tener un buen acceso y zonas para el estacionamiento de vehículos, cuidando que no se viertan los hidrocarburos en el suelo. Una vez retirada la maquinaria de la obra por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento de las áreas ocupadas por el patio de máquinas; en el que se incluya la remoción y eliminación de los suelos contaminados con residuos de combustibles y lubricantes, así como la correspondiente revegetación, con plantas de la zona.

Los parques donde se guarden los equipos estarán dotados de dispositivos de seguridad para evitar los derrames de productos hidrocarbonados o cualquier otro material nocivo que pueda causar contaminación en la zona circundante.

A los efectos de la eliminación de materiales tóxicos, se cumplirán las normas y reglamentos de la legislación local, en coordinación con los procedimientos indicados por la autoridad local competente.

La incineración de combustibles al aire libre se realizará bajo la supervisión continua del personal competente del contratista. Este se abstendrá de quemar neumáticos, aceite para motores usados, o cualquier material similar que pueda producir humos densos. La prohibición se aplica a la quema realizada con fines de incineración o para aumentar el poder de combustión de otros materiales.

Los campamentos deberán estar provistos de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de las excretas se podrán construir silos artesanales en lugares seleccionados que no afecten las fuentes de agua superficial y subterránea por el vertimiento y disposición de los residuos domésticos que se producen en los campamentos. Al final de la obra, los silos serán convenientemente sellados con el material excavado.

El Contratista implementará en forma permanente de un botiquín de primeros auxilios, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.

Si durante el período de ejecución de la obra se comprobara que los campamentos u oficinas provisionales son inapropiados, inseguros o insuficientes, el Contratista deberá tomar las medidas correctivas del caso a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Será obligación y responsabilidad exclusiva del Contratista efectuar por su cuenta y a su costo, la construcción, el mantenimiento de sus campamentos y oficinas.

Bases de pago La construcción o montaje de los campamentos y oficinas provisionales será pagado por m2, para la partida **CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

También estarán incluidos en los precios unitarios del contrato todos los costos en que incurra el contratista para poder realizar el mantenimiento, reparaciones y reemplazos de sus campamentos, de sus equipos y de sus instalaciones; la instalación y el mantenimiento de los servicios de agua, sanitarios, el desmonte y retiro de los equipos e instalaciones y todos los gastos generales y de administración del contrato.

01.03.00 CARTEL DE OBRA DE (2.40 x 5.40 m)

Descripción: Será de acuerdo al modelo vigente propuesto por la Entidad.

El cartel de obra serán ubicado en lugar visible de la carretera de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de la obra que se está ejecutando; la ubicación será previamente aprobada por el Ingeniero Supervisor. El costo incluirá su transporte y colocación.

Método de Medición: El trabajo se medirá por unidad; ejecutada, terminada e instalada de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: El Cartel de Obra, medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida **CARTEL DE OBRA,** entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

01.04.00 TRAZO Y REPLANTEO

Descripción: El Contratista, bajo esta sección, procederá al replanteo general de la obra de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. El mantenimiento de los Bench Marks (BMs), plantillas de cotas, estacas, y demás puntos importantes del eje será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Durante la ejecución de la obra El Contratista deberá llevar un control topográfico permanente, para cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como con el personal técnico calificado y los materiales necesarios. Concluida la obra, El Contratista deberá presentar al Ingeniero Supervisor los planos Post rehabilitación.

Proceso Constructivo: Se marcarán los ejes y PI, referenciándose adecuadamente, para facilitar el trazado y estacado del camino, se monumentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas. Los trabajos de trazo y replanteo serán verificados constantemente por el Supervisor

Método de Medición: La longitud a pagar por la partida **TRAZO Y REPLANTEO** será el número de kilómetros replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y siempre que cuente con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por kilómetro, para la partida **TRAZO Y REPLANTEO,** entendiéndose que dicho

precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.00 CORTE DE MATERIAL SUELTO

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista realizará todas los cortes en material suelto, necesarios para conformar la plataforma del camino de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieren con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre.

Toda corte realizada bajo este ítem se considerara como "Corte en material Suelto"; teniendo en cuenta que se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Métodos de Construcción

Utilización de los Materiales Excavados: Todo el material aprovechable que provenga de los cortes, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasante, bordes del camino, taludes asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Piedra para la Protección de taludes: Cuando fuera requerida la piedra grande encontrada en el corte será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

Zanjas: Todo material cortado de zanjas, será colocado en los terraplenes si no existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de corte o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas o cunetas deberán ser recortados en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planos y otros desechos, toda zanja que hubiera hasta la recepción final del trabajo.

Protección de la Plataforma: Durante el periodo de la rehabilitación de la carretera, la plataforma será mantenida de manera que esté bien drenada en toda época, manteniendo el bombeo especificado en la sección tipo. Las zanjas laterales o cunetas que drenen de corte y terraplén o viceversa, serán construidas de tal manera que eviten la erosión de los terraplenes.

Acabado de Taludes: Todo talud de tierra será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que este de acuerdo sustancialmente con el plano u otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles desde el camino. Cuando haya taludes muy grandes (mayor a 7 m) estos deben hacerse mediante banquetas o cortes escalonados.
En los taludes de relleno se debe aplicar la inclinación estable según lo indicado en los planos o por el supervisor.
Cuando los taludes presenten signos de erosión y/o deslizamiento de materiales, el consultor deberá indicarlos y estos deberán ser estabilizados mediante técnicas vegetativas, utilizando plantas de la zona, de acuerdo al Manual de Reforestación (se recomienda de preferencia no utilizar eucaliptos), estos trabajos serán ejecutados en la etapa del mantenimiento por lo que deberán estar determinadas.
En general, los cortes se efectuaran hasta una cota ligeramente mayor que la subrasante, de modo que al compactar y preparar esta capa se llegue al nivel indicado en los planos del proyecto

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material cortado en material suelto, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.
Base de Pago: El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida **CORTE EN MATERIAL SUELTO**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

02.02.00 CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

Materiales: El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar

exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad.
Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

Método de Construcción: Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base deberá estar desbrozado y limpio. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.
En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado.
Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos, por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.
Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

Barreras en el pie de los Taludes: El Contratista deberá evitar que el material del relleno esté más allá de la línea de las estacas del talud, construyendo para tal efecto cunetas en la base de éstos o levantando barreras de contención de roca, canto rodado, tierras o tablones en el pie del talud, pudiendo emplear otro método adecuado para ello, siempre que sea aprobado por el Ingeniero Supervisor.

Reserva de Material para "Lastrado": Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

Rellenos fuera de las Estacas del Talud: Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Contratista, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía serán rellenados y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

Material Sobrante: Cuando se disponga de material sobrante, este será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

Compactación: Si no está especificado de otra manera en los planos o las disposiciones especiales, el terraplén será compactado a una densidad de noventa (90 %) por ciento de la máxima densidad, obtenida por la designación AASHTO T-180-57, en capas de 0.20 m., hasta 30 cm. inmediatamente debajo de las sub - rasante.

El terraplén que esté comprendido dentro de los 30 cm. inmediatamente debajo de la sub -rasante será compactado a noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad máxima, en capas de 0.20 m. El Ingeniero Supervisor ordenará la ejecución de los ensayos de densidad en campo para determinar el grado de densidad obtenido.

Contracción y Asentamiento: El Contratista construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Contratista será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos con cargo al contrato, hasta aceptación final de la obra y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Contratista, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

Protección de las Estructuras: En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de alcantarillas, arcos y puentes, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente apisonados y compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida **CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El costo unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las áreas en donde se hayan de construir un terraplén nuevo.

02.03.00 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE SUB-RASANTE

Descripción: El Contratista, bajo ésta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamiento, dimensiones y grado de compactación indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones.

Se denomina sub-rasante a la capa superior de la explanación que sirve como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto.

La superficie de la sub-rasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

Método de Construcción: Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm.; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados.

Posteriormente, se procederá al extendido, riego y batido del material, con el empleo repetido y alternativo de camiones cisterna provista de dispositivos que garanticen un riego uniforme y motoniveladora.

La operación será continua hasta lograr un material homogéneo, de humedad lo más cercana a la óptima definida por el ensayo de compactación proctor modificado que se indica en el estudio de suelos del proyecto.

Enseguida, empleando un rodillo liso vibratorio autopropulsado, se efectuará la compactación del material hasta conformar una superficie que, de acuerdo a los perfiles y geometría del proyecto y una vez compactada, alcance el nivel de la subrasante proyectada.

La compactación se realizará de los bordes hacia el centro y se efectuará hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado (AASHTO T-180. MÉTODO D) en suelos cohesivos y en suelos granulares hasta alcanzar el 100% de la máxima densidad seca del mismo ensayo.

El Ingeniero Supervisor solicitará la ejecución de las pruebas de densidad de campo que determinen los porcentajes de compactación alcanzados. Se tomará por lo menos 2 muestras por cada 500 metros lineales de superficie perfilada y compactada.

Método de Medición: El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones, medida en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.00.00 AFIRMADO E = 0.20 M

03.01.00 EXTRACCIÓN DE MATERIAL PARA AFIRMADO

Consiste en la excavación del material de la cantera aprobada para ser utilizada en la capa de afirmado, terraplenes o rellenos, previamente aprobada por la Supervisión.

Una vez que termine la explotación de la cantera temporal, el contratista restaurará el lugar de la excavación hasta que recupere, en la medida de lo posible, sus originales características hidráulicas superficiales y sembrará la zona con césped, si fuere necesario

Método de Construcción: De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el Supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutara mediante el empleo de equipo mecánico, tipo tractor de orugas o similar, el cual efectuará trabajos de extracción y acopio necesario.

El método de explotación de las canteras será sometido a la aprobación del Supervisor. La cubierta vegetal, removida de una zona de préstamo, debe ser almacenada para ser utilizada posteriormente en las restauraciones futuras.

Previo al inicio de las actividades de excavación, el Contratista verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de taludes de corte. Se deberá realizar la excavación de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados, identificando el área de trabajo y verificando que no haya personas u construcciones cerca.

Todos los trabajos de clasificación de agregados y en especial la separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado para cada gradación, se deberán efectuar en el sitio de explotación y no se permitirá ejecutarlos en la vía.

Respecto a las fuentes de materiales de origen aluvial (en los ríos), el Contratista deberá contar previamente al inicio de su explotación con los permisos respectivos, la explotación del material se recomienda realizarla fuera de los cursos de agua y sobre las playas del lecho, ya que la movilización de maquinaria genera una fuerte remoción de material con el consecuente aumento en la turbiedad del agua.

El contratista se abstendrá de cavar zanjas o perforar pozos en tierras planas en que el agua tienda a estancarse, o sea de lenta escorrentía, así como en las proximidades de aldeas o asentamiento urbanos. En los casos en que este tipo de explotación resulte necesario, el contratista, además de obtener los permisos pertinentes, deberá preparar y presentar al ingeniero

supervisor, para su aprobación, un plano de drenaje basado en un levantamiento topográfico trazado a escala conveniente

El material no seleccionado deberá ser apilado convenientemente, a fin de ser utilizado posteriormente en el nivelado del área.

Zarandeo: De existir notoria diferencia en la Granulometría del material de cantera con la Granulometría indicada en las especificaciones técnicas para material de afirmado, se precederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

Carguío: Es la actividad de cargar el material preparado en la cantera mediante el empleo de cargador frontal, a los volquetes, para ser transportados al lugar donde se va a colocar.

03.02.00 TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO

Esta actividad consiste en el transporte de material granular desde la cantera hasta los puntos de conformación del afirmado, mediante el uso de volquetes, cuya capacidad estará en función de las condiciones del camino a rehabilitar.

Los volúmenes de material colocados en el afirmado son determinados en su posición final utilizando las canteras determinadas. El esponjamiento del material a transportar está incluido en el precio unitario.

La distancia de transporte es la distancia media calculada en el expediente técnico. Las distancias y volúmenes serán aprobados por el Ingeniero Supervisor.

Durante el transporte de los materiales de la cantera a obra pueden producirse emisiones de material en partículas (polvo), afectando a la población local o vida silvestre. Al respecto está emisión de polvo puede minimizarse, humedeciendo periódicamente los caminos temporales, así como humedeciendo la superficie de los materiales transportados y cubriéndolos con un toldo húmedo.

03.03.00 EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO

Todo material de la capa granular de rodadura será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de mínimo 10 cm., máximo 20 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño; esta capa deberá tener un espesor mayor al requerido, de manera que una vez compactado se obtenga el espesor de diseño. Se efectuará el extendido con equipo mecánico:

Luego que el material de afirmado haya sido esparcido sobre la superficie compactada del camino (sub rasante), será completamente mezclado por medio de la cuchilla de la motoniveladora, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada.

Se regará el material durante la mezcla mediante camión cisterna, cuando la mezcla tenga el contenido óptimo de humedad será nuevamente esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal deseada.

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios autopropulsados con un peso mínimo de 9 toneladas. Cada 400 m² de material, medido después de compactado, deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) el ancho del rodillo y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en esos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras vibradoras mecánicas, hasta lograr la densidad requerida, con el equipo que normalmente se utiliza. El material será tratado con motoniveladora y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja.

Durante el progreso de la operación, el Supervisor deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos cada 250 m2 de material colocado, si se comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Contratista deberá completar un apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1556.

EXIGENCIAS DE ESPESOR: El espesor de la capa granular de rodadura terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm. del espesor indicado en el proyecto. Inmediatamente después de la compactación final, el espesor deberá medirse en uno o más puntos, cada 300 metros lineales. Las mediciones deberán hacerse por medio de perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 300 m., de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero Supervisor, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas.

Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancias aproximadas de l0 m. hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma especificada.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su rellenado con materiales adecuadamente compactados, será efectuada, a su costo, por el Contratista, bajo la supervisión del Ingeniero Supervisor.

Método de Medición: el afirmado, será medido en metros cúbicos compactados en su posición final, mezclado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con los alineamiento, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos y estudios del proyecto y a lo establecido en estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago:

Será pagado al precio unitario pactado en el contrato, por metro cuadrado de afirmado, debidamente aprobado por el supervisor , constituyendo dicho precio compensación única por la extracción, zarandeo, transporte, carga, y descarga de material desde la cantera o fuente de material, así como el mezclado, conformado, regado y compactado del material. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

04.00.00 TRANSPORTE

04.01.00 ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE (CARGUÍO)

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista, efectuará la eliminación de material que, a consecuencia de derrumbes, huaycos, deslizamientos, etc., se encuentren sobre la plataforma de la carretera, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado "in situ" por El Contratista y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

Método Constructivo: La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones, derrumbes, huaycos y deslizamientos, se ejecutará de la forma siguiente:

1. Si el volumen a eliminar es menor o igual a 50 m3 se hará al costado de la carretera, ensanchando terraplenes (Talud), mediante el empleo de un cargador frontal, tractor y/o herramientas manuales, conformando gradas o escalones debidamente compactados, a fin de no perjudicar a los terrenos agrícolas adyacentes. El procedimiento a seguir será tal

que garantice la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas.

2. Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m3, se transportará hasta los botaderos indicados en el expediente técnico, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 1000 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al contratista.

No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho del camino rural; asimismo no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros. El contratista se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usará, si su calidad lo permite, para rellenar canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.

El contratista se abstendrá de depositar materiales excedentes en predios privados, a menos que el propietario lo autorice por escrito ante notario público y con autorización del ingeniero supervisor y en ese caso sólo en los lugares y en las condiciones en que propietario disponga.

El contratista tomará las precauciones del caso para evitar la obstrucción de conductos de agua o canales de drenaje, dentro del área de influencia del proyecto. En caso de que se produzca sedimentación o erosión a consecuencia de operaciones realizadas por el contratista, éste deberá limpiar, eliminar la sedimentación, reconstruir en la medida de lo necesario y, en general, mantener limpias esas obras, a satisfacción del ingeniero, durante toda la duración del proyecto.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente cargado, transportado hasta 1000 metros y colocado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidos en su posición original. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, en las siguientes partidas

Eliminación de material cuyo volumen es menor a 50 m3, en cuya precio se deberá incluir el transporte hasta 1000 metros, conformado y compactado del material de acuerdo con el procedimiento acordado con el ingeniero supervisor para garantizar la estabilidad de los taludes y la recuperación de la calzada en toda su sección transversal, incluyendo cunetas. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramienta, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo

Eliminación de material cuyo volumen es superior a 50 m3, entendiéndose que dichos precios y pagos constituirá compensación total por el transporte hasta 1000 metros, acondicionamiento y extendido del material en el lugar del depósito. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra, transporte de material, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

El transporte Se pagará en las partidas transporte de excedente hasta 1 Km. y transporte de excedente para D> 1 Km. > el tratamiento que se le debe dar a los materiales de eliminación y depositados en los botaderos se establece en el rubro 2.4 conformación de botaderos.

Conformación de Material en Botaderos

Los botaderos son zonas donde se colocarán los materiales excedentes de la obra, es decir, los provenientes de los cortes y de la limpieza que se realicen durante el proceso de Rehabilitación del Camino Rural.

Se ubicarán en las zonas adyacentes al Camino Rural donde se ha tomado material de préstamo para los terraplenes (canteras abandonadas), y que son suelos estériles, sin ningún tipo de cobertura vegetal y sin uso aparente.

Se deben evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental o áreas de alta productividad agrícola.

Así mismo, no se podrá depositar materiales en los cursos de agua o quebradas, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 m a cada lado de las orillas; ni se permitirá depositar materiales a media ladera, ni en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

Procedimiento: Antes de colocar los materiales excedentes se deberá retirar la capa orgánica del suelo, colocándose en sitios adecuados que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

Los materiales excedentes del proceso constructivo y/o rehabilitación de un camino rural, una vez colocados en los botaderos, deberán ser acomodados y compactados, por lo menos con 4 pasadas de tractor de orugas, sobre capas de un espesor adecuado.
Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua en los botaderos, deben compactarse las dos últimas capas de material excedente colocado, mediante varias pasadas de tractor de orugas (por lo menos 10 pasadas). Asimismo, con el fin de estabilizar los taludes y restaurar el paisaje de la zona, el botadero deberá ser cubierto de suelo y revegetado.

La superficie de los botaderos se deberá perfilar con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va ser erosionada y, por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración,

De ninguna manera se permitirá que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumularlos; así, sea de manera temporal, a lo largo y ancho del camino rural; asimismo, no se permitirá que estos materiales sean arrojados libremente a las laderas de los cerros.

Método de Medición: la medida para el pago por la conformación y la compactación de las zonas de botadero, será el volumen en metros cúbicos (m3) de la zona del botadero conformada a satisfacción del ingeniero supervisor. Los volúmenes se calcularán por el método promedio de las áreas. Las áreas para la medida estarán comprendidas dentro de las líneas teóricas finales proyectadas para la zona de depósito y las cotas de fundación aprobadas por el ingeniero supervisor, una vez ejecutado el retiro de material inadecuado y en el se incluye los trabajos de acomodo y compactación del material por capas y la reconformación de la superficie y su revegetado.

Bases de Pago: La cantidad medida en la forma indicada anteriormente, se pagará por el precio unitario del Contrato por m3, para la partida de Conformación de Material en Botaderos, dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra , equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.00.00 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

05.01.00 ALCANTARILLA Y ALIVIADERO TMC 24" (09 UND)

05.01.01 EXCAVACIÓN PARA ALCANTARIILLA

Descripción: Bajo esta partida, El Contratista efectuará todas las excavaciones necesarias en material suelto, para cimentar las obras de arte y drenaje (alcantarillas, badenes, muros, etc.), de acuerdo con las presentes especificaciones y conformidad con las dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerara como "Excavación en material Suelto"; teniendo en cuenta que se considera material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Métodos de Construcción

El Contratista notificará al Supervisor con suficiente anticipación el inicio de cualquier excavación para que puedan verificarse las secciones transversales. El terreno natural adyacente a las obras de arte no deberá alterarse sin permiso del Ingeniero Supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas, fosas para estructuras o para estribos de obras de arte, se harán dé acuerdo con los alineamiento, pendientes y cotas indicadas en los planos o según el replanteo practicado por El Contratista y verificado por el Ingeniero Supervisor. Dichas excavaciones deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras diseñadas, así como permitir, de ser el caso, su encofrado. Los cantos rodados, troncos y otros materiales perjudiciales que se encuentren en la excavación deberán ser retirados.

Luego de culminar cada una de las excavaciones, El Contratista deberá comunicar este hecho al Ingeniero Supervisor, de modo que apruebe la profundidad de la excavación.

Debido a que las estructuras estarán sometidas a esfuerzos que luego se transmitirán al cimiento, se deberá procurar que el fondo de la cimentación se encuentre en terreno duro y estable, cuya consistencia deberá ser aprobada por el Ingeniero Supervisor.

Cuando la excavación se efectué bajo el nivel del agua, se deberá utilizar motobombas de potencia adecuada, a fin de facilitar, tanto el entibado o estacado, como el vaciado de concreto.

Utilización de los Materiales Excavados: Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones, será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subsanares, bordes del camino, taludes asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuere indicado por el Ingeniero Supervisor.

Zanjas: Todo material cortado de zanjas, será colocado en los terraplenes si no existe una indicación diferente del Ingeniero Supervisor. Ningún material de corte o limpieza de zanjas será depositado a menos de un metro del borde de la zanja, a no ser que se indique en los planos de otra manera o que lo indique, por escrito el Ingeniero Supervisor.

Toda raíz, tacón y otras materias extrañas que aparezcan en el fondo o costados de las zanjas deberán ser recortadas en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planos y otros desechos, toda zanja que hubiera hasta la recepción final del trabajo.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material excavado en material suelto, de acuerdo con las prescripciones indicadas en los planos del proyecto, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutado el trabajo de excavación.

Base de Pago: El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cúbico, para la partida **EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO (Manual)**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.02. RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA

Descripción: esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno relacionado con la construcción de muros, alcantarillas, aliviaderos, pontones, puentes, badenes y otras estructuras que no hubieran sido considerados bajo otra partida.
Todo trabajo a que se refiere este ítem, se realizará de acuerdo a las presentes especificaciones y en conformidad con el diseño indicado en los planos.

Materiales: El material empleado en el relleno será material seleccionado proveniente de las canteras. El material a emplear no deberá contener elementos extraños, residuos o materias orgánicas, pues en el caso de encontrarse material inconveniente, este será retirado y reemplazado con material seleccionado transportado.

Método de Construcción: Después que una estructura se haya completado, las zonas que la rodean deberán ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales de no más de 20 cm. de espesor compactado y a una densidad mínima del 95 % de la máxima densidad obtenida en el ensayo proctor modificado.
Todas las capas deberán ser compactadas convenientemente mediante el uso de planchas vibratorias, rodillos vibratorios pequeños y en los 0.20 m superiores se exigirá el 100 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo proctor modificado. No se permitirá el uso de equipo pesado que pueda producir daño a las estructuras recién construidas.

No se podrá colocar relleno alguno contra los muros, estribos o alcantarillas hasta que el Ingeniero Supervisor lo autorice. En el caso de rellenos detrás de muros de concreto, no se dará dicha autorización antes de que pasen 21 días del vaciado del concreto o hasta que las pruebas hechas bajo el control del Ingeniero Supervisor demuestren que el concreto ha alcanzado suficiente resistencia para soportar las presiones del relleno. Se deberá prever el drenaje en forma adecuada.

El relleno o terraplenado no deberá efectuarse detrás de los muros de pontones de concreto, hasta que se les haya colocado la losa superior.

Método de Medición: Será medido en metros cúbicos (m3) rellenados y compactados según las áreas de las secciones transversales, medidas sobre los planos del proyecto y los volúmenes calculados por el sistema de las áreas extremas promedias, indistintamente del tipo de material utilizado.

Bases de Pago: La cantidad de metros cúbicos medidos según procedimiento anterior, será pagada por el precio unitario contratado. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transporte de materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

IDEN. ITEM 04.01

05.01.04. COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO FONDO E=0.10m

Descripción:

Antes de ejecutar el afirmado de una zona, se limpiará la superficie a afirmar, eliminado las plantas, raíces u otras materias orgánicas. El afirmado debe estar libre de material orgánico y de cualquier otro material comprimible.

El afirmado se realizará en una capa de 0.10 m. de espesor, debiendo ser bien compactadas, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca. Todo esto deberá ser aprobado por el ingeniero Supervisor de la obra, requisito fundamental.

El contratista deberá tener muy en cuenta que el proceso de compactación eficiente garantiza un correcto trabajo de los elementos de cimentación y que una deficiente compactación repercutirá en el total de elementos estructurales.

Método de Medición:

La unidad de medida de esta partida se efectuará en metro cuadrado (m2).

Bases de Pago:

El pago de estos trabajadores se hará por metro cuadrado, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

05.01.05 CONCRETO F´c=175 kg/cm2

Descripción: Bajo esta partida genérica, El Contratista suministrará los diferentes tipos de concreto compuesto de cemento portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados de acuerdo con estas especificaciones, en los sitios, forma, dimensiones y clases indicadas en los planos, o como lo indique, por escrito, el Ingeniero Supervisor.

La clase de concreto a utilizar en las estructuras, deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones, o la ordenada por el Ingeniero Supervisor.

Concreto f 'c = 210 Kg./cm^2
Concreto f 'c = 175 Kg./cm^2
Concreto f 'c = 140 Kg./cm^2
Concreto f 'c = 175 Kg./cm^2 + 30 % P.M.
Concreto f 'c = 140 Kg./cm^2 + 30 % P.M.

El Contratista deberá preparar la mezcla de prueba y someterla a la aprobación del Ingeniero Supervisor antes de mezclar y vaciar el concreto. Los agregados, cemento y agua deberán ser perfectamente proporcionados por peso, pero el Supervisor podrá permitir la proporción por volumen.

Materiales

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo I que cumpla con las Normas ASTM-C-150 AASHTO-M-85, sólo podrá usarse envasado. En todo caso el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

El cemento no será usado en la obra hasta que lo autorice el Ingeniero Supervisor. El Contratista en ningún caso podrá eximirse de la obligación y responsabilidad de proveer el concreto a la resistencia especificada.

El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra. La inspección e identificación debe poder efectuarse fácilmente.

No deberá usarse cementos que se hayan aterronado o deteriorado de alguna forma, pasado o recuperado de la limpieza de los sacos.

Aditivos: Los métodos y el equipo para añadir sustancias incorporadas de aire, impermeabilizante, aceleradores de fragua, etc., u otras substancias a la mezcladora, cuando fuera necesario, deberán ser medidos con una tolerancia de exactitud de tres por ciento (3%) en más o menos, antes de agregarse a la mezcladora.

Agregados. Los que se usarán son: agregado fino o arena y el agregado grueso (piedra partida) o grava.

Agregado Fino: El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASTHO-M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente graduación:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8"	100
Nro. 4	95 – 100
Nro. 16	45 – 80
Nro. 50	10 – 30
Nro. 100	2 – 10
Nro. 200	0 – 3

El agregado fino consistirá de arena natural limpia, silicosa y lavada, de granos duros, fuertes, resistentes y lustroso. Estará sujeto a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor. Deberá estar libre de impurezas, sales o sustancias orgánicas. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO Permisible
Terrones de Arcilla	1
Carbón y Lignito	1
Material que pasa la Malla Nro. 200	3

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones y pruebas que efectué el Supervisor

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90, sin embargo la variación del módulo de fineza no excederá en 0.30

El Supervisor podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto a las pruebas determinadas por el ASTM para las pruebas de agregados de concreto como ASTM C-40, ASTM C-128, ASTM C-88.

Agregado Grueso: El agregado grueso para el concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO designación M-80 y deberá estar de acuerdo con las siguientes graduaciones:

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO

2"	100
1 ½"	95 – 100
1"	20 – 55
1/2"	10 – 30
Nro. 4	0 – 5

El agregado grueso deberá ser de piedra o grava rota o chancada, de grano duro y compacto o cualquier otro material inerte con características similares, deberá estar limpio de polvo, materias orgánicas o barro y magra, en general deberá estar de acuerdo con la Norma ASTM C-33. La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIAS	% EN PESO
Fragmentos blandos	5
Carbón y Lignito	1
Terrones de arcilla	0.25

De preferencia, la piedra será de forma angulosa y tendrá una superficie rugosa de manera de asegurar una buena adherencia con el mortero circundante. El Contratista presentará al Ingeniero Supervisor los resultados de los análisis practicados al agregado en el laboratorio, para su aprobación.

El Supervisor tomará muestras y hará las pruebas necesarias para el agregado grueso, según sea empleado en obra.

El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder de las dos terceras partes del espacio libre entre barras de armadura.

Se debe tener cuidado que el almacenaje de los agregados se realice clasificándolos por sus tamaños y distanciados unos de otros, el carguío de los mismos, se hará de modo de evitar su segregación o mezcla con sustancias extrañas.

Hormigón: El hormigón será un material de río o de cantera compuesto de partículas fuertes, duras y limpias.

Estará libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, ácidos, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales.

Su granulometría deberá ser uniforme entre las mallas No. 100 como mínimo y 2" como máximo. El almacenaje será similar al del agregado grueso.

Piedra Mediana: El agregado ciclópeo o pedrones deberán ser duros, limpios, estables, con una resistencia última, mayor al doble de la exigida para el concreto que se va a emplear, se recomienda que estas piedras sean angulosas, de superficie rugosa, de manera que se asegure buena adherencia con el mortero circundante.

Agua: El Agua para la preparación del concreto deberá ser fresca, limpia y potable, substancialmente limpia de aceite, ácidos, álcalis, aguas negras, minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá tener cloruros tales como cloruro de sodio en exceso de tres (03) partes por millón, ni sulfatos, como sulfato de sodio en exceso de dos (02) partes por millón. Tampoco deberá contener impurezas en cantidades tales que puedan causar una variación en el tiempo de fraguado del cemento mayor de 25% ni una reducción en la resistencia a la compresión del mortero, mayor de 5% comparada con los resultados obtenidos con agua destilada.
El agua para el curado del concreto no deberá tener un Ph más bajo de 5, ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.
Las fuentes del agua deberán mantenerse y ser utilizadas de modo tal que se puedan apartar sedimentos, fangos, hierbas y cualquier otra materia.

Dosificación: El concreto para todas las partes de la obra, debe ser de la calidad especificada en los planos, capaz de ser colocado sin segregación excesiva y cuando se endurece debe desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones. Los agregados, el cemento y el agua serán incorporados a la mezcladora por peso, excepto cuando el Supervisor permita la dosificación por volumen. Los dispositivos para la medición de los materiales deberán mantenerse permanentemente limpios; la descarga del material se realizará en forme tal que no queden residuos en la tolva; la humedad en el agregado será verificada y la cantidad de agua ajustada para compensar la posible presencia de agua en los agregados. El Contratista presentará los diseños de mezclas al Supervisor para su aprobación. La consistencia del concreto se medirá por el Método del Asentamiento del Cono de Abraham, expresado en número entero de centímetros (AASHTO T-119):

Mezcla y Entrega: El concreto deberá ser mezclado completamente en una mezcladora de carga, de un tipo y capacidad aprobado por el Ingeniero Supervisor, por un plazo no menor de dos minutos ni mayor de cinco minutos después que todos los materiales, incluyendo el agua, se han colocados en el tambor.
El contenido completo de una tanda deberá ser sacado de la mezcladora antes de empezar a introducir materiales para la tanda siguiente.
Preferentemente, la máquina deberá estar provista de un dispositivo mecánico que prohíba la adición de materiales después de haber empezado la operación de mezcla. El volumen de una tanda no deberá exceder la capacidad establecida por el fabricante.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato; no será permitido sobre mezclar en exceso, hasta el punto que se requiera añadir agua al concreto, ni otros medios.

Al suspender el mezclado por un tiempo significativo, al reiniciar la operación, la primera tanda deberá tener cemento, arena y agua adicional para revestir el interior del tambor sin disminuir la proporción del mortero en la mezcla.

Mezclado a Mano: La mezcla del concreto por métodos manuales no será permitida sin la autorización por escrito, del Ingeniero Supervisor. Cuando sea permitido, la operación será sobre una base impermeable, mezclando primero el cemento, la arena y la piedra en seco antes de añadir el agua, cuando se haya obtenido una mezcla uniforme, el agua será añadida a toda la masa. Las cargas de concreto mezcladas a mano no deberán exceder de 0.4 metros cúbicos de volumen.

No se acepta el traslado del concreto a distancias mayores a 60.00 m, para evitar su segregación y será colocado el concreto en un tiempo máximo de 20 minutos después de mezclado.

Vaciado de Concreto: El concreto será vaciado antes que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso en un tiempo máximo de 20 minutos después de su mezclado. El concreto debe ser colocado en forma que no se separen las porciones finas y gruesas y deberá ser extendido en capas horizontales. Se evitará salpicar los encofrados antes del vaciado. Las manchas de mezcla seca serán removidas antes de colocar el concreto. Será permitido el uso de canaletas y tubos para rellenar el concreto a los encofrados siempre y cuando no se separe los agregados en el tránsito. No se permitirá la caída libre del concreto a los encofrados en altura superiores a 1.5 m. Las canaletas y tubos se mantendrán limpios, descargándose el agua del lavado fuera de la zona de trabajo.

La mezcla será transportada y colocada, evitando en todo momento su segregación. El concreto será extendido homogéneamente, con una ligera sobre elevación del orden de 1 a 2 cm. con respecto a los encofrados, a fin de compensar el asentamiento que se producirá durante su compactación.

El concreto deberá ser vaciado en una operación continua. Si en caso de emergencia, es necesario suspender el vaciado del concreto antes de terminar un paño, se deberá colocar topes según ordene el Supervisor y tales juntas serán consideradas como juntas de construcción.

Las juntas de construcción deberán ser ubicadas como se indique en los planos o como lo ordene el Supervisor, deberán ser perpendiculares a las líneas principales de esfuerzo y en general, en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

En las juntas de construcción horizontales, se deberán colocar tiras de calibración de 4 cm. de espesor dentro de los encofrados a lo largo de todas las caras visibles, para proporcionar líneas

rectas a las juntas. Antes de colocar concreto fresco, las superficies deberán ser limpiadas por chorros de arena o lavadas y raspadas con una escobilla de alambre y empapadas con agua hasta su saturación conservándose saturadas hasta que sea vaciado, los encofrados deberán ser ajustados fuertemente contra el concreto, ya en sitio la superficie fraguada deberá ser cubierta completamente con una capa muy delgada de pasta de cemento puro.

El concreto para las subestructuras deberá ser vaciado de tal modo que todas las juntas de construcción horizontales queden verdaderamente en sentido horizontal y de ser posible, que tales sitios no queden expuestos a la vista en la estructura terminada. Donde fuesen necesarias las juntas verticales, deberán ser colocadas, varillas de refuerzo extendidas a través de esas juntas, de manera que se logre que la estructura sea monolítica. Deberá ponerse especial cuidado para evitar las juntas de construcción de un lado a otro de muros de ala o de contención u otras superficies que vayan a ser tratadas arquitectónicamente.

Todas las juntas de expansión o construcción en la obra terminada deberán quedar cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero y concreto. Las juntas deberán quedar con bordes limpios y exactos en toda su longitud.

Compactación: La compactación del concreto se ceñirá a la Norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados y no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero sin prolongarse al punto en que ocurra segregación.

Acabado de las Superficies de Concreto: Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivo de metal usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser retirado o cortado hasta, por lo menos 2 centímetros debajo de la superficie del concreto. Todos los desbordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados, deberán ser eliminados.

Todos los pequeños agujeros, hondonadas y huecos que aparezcan, deberán ser rellenados con mortero de cemento mezclado en las mismas proporciones que el empleado en la masa de obra. Al resanar agujeros más grandes y vacíos en forma de paneles, todos los materiales toscos o rotos deberán ser quitados hasta que quede a la vista una superficie de concreto densa y uniforme que muestre el agregado grueso y macizo. Todas las superficies de la cavidad deberán ser completamente saturadas con agua, después de lo cual deberá ser aplicada una capa delgada de pasta de cemento puro. Luego, la cavidad se rellenará con mortero consistente, compuesto de una parte de cemento Pórtland por dos partes de arena, que deberá ser perfectamente apisonado en su lugar. Dicho mortero deberá ser asentado previamente, mezclándolo aproximadamente 30 minutos antes de usarlo. El período de tiempo puede modificarse según la marca del cemento empleado, la temperatura, la humedad ambiente; se mantendrá húmedo durante un período de 5 días.

Para remendar partes grandes o profundas deberá incluirse agregado grueso en el material de resane y se deberá poner precaución especial para asegurar que resulte un resane denso, bien ligado y debidamente curado.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura. Al recibir una notificación por escrito del Ingeniero Supervisor, señalando que una determinada ha sido rechazada, El Contratista deberá proceder a retirarla y construirla nuevamente, en parte o totalmente, según fuese especificado, por su propia cuenta y a su costo.

Curado y Protección del Concreto: Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método o combinación de métodos aplicables a las condiciones locales, aprobado por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado y protección del concreto, disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto. El sistema de curado que se aplicará será aprobado por el Ingeniero Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar el fisuramiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

La integridad del sistema de curado deberá ser rígidamente mantenida a fin de evitar pérdidas de agua perjudiciales en el concreto durante el tiempo de curado. El concreto no endurecido deberá ser protegido contra daños mecánicos y el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor sus procedimientos de construcción programados para evitar tales daños eventuales. Ningún fuego o calor excesivo, en las cercanías o en contacto directo con el concreto, será permitido en ningún momento.

Si el concreto es curado con agua, deberá conservarse húmedo mediante el recubrimiento con un material, saturado de agua o con un sistema de tubería perforada, mangueras o rociadores, o con cualquier otro método aprobado, que sea capaz de mantener todas las superficies permanentemente y no periódicamente húmedas. El agua para el curado deberá ser en todos los casos limpia y libre de cualquier elemento que, en opinión del Ingeniero Supervisor pudiera causar manchas o descolorimiento del concreto.

Muestras: Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándoselas a la compresión, 2 a los 7 días, 2 a los 14 y 2 a los 28 días del vaciado, considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

Método de Medición: Esta partida se medirá por metro cúbico de concreto de la calidad especificada (f'c = 210 Kg./cm^2, f'c = 175 Kg./cm^2, f'c = 140 Kg./cm^2 y f'c = 175 Kg./cm^2 + 30 % P.M. o f'c = 140 Kg./cm^2), colocado de acuerdo con lo indicado en las presentes especificaciones,

medido en su posición final de cuerdo a las dimensiones indicas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el Ingeniero Supervisor. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La cantidad de metros cúbicos de concreto de cemento portland preparado, colocado y curado, calculado según el método de medida antes indicado, se pagará de acuerdo al precio unitario del contrato, por metro cúbico, de la calidad especificada, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por los materiales, mezclado, vaciado, acabado, curado; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Descripción:

Bajo esta partida, El Contratista suministrará, habilitará, y colocará las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de todas las obras de arte y drenaje; la partida incluye el Desencofrado y el suministro de materiales diversos, como clavos y alambre.

Materiales:

El Contratista deberá garantizar el empleo de madera en buen estado, convenientemente apuntalada, a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada.

Método Constructivo:

El Contratista deberá garantizar el correcto apuntalamiento de los encofrados de manera que resistan plenamente, sin deformaciones, el empuje del concreto al momento del llenado. Los encofrados deberán ceñirse a la forma, límites y dimensiones indicadas en los planos y estarán los suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

Para el apuntalamiento de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad y sistema del vaciado del concreto
- Cargas de materiales, equipos, personal, incluyendo fuerzas horizontales, verticales y de impacto.
- Resistencia del material usado en las formas y la rigidez de las uniones que forman los elementos del encofrado.
- Antes de vaciarse el concreto, las formas deberán ser mojadas o aceitadas para evitar el descascaramiento.

- La operación de desencofrar se hará gradualmente, quedando totalmente prohibido golpear o forzar.

El Contratista es responsable del diseño e Ingeniería de los encofrados, proporcionando los planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor para su aprobación. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y la sobre carga de llenado no inferior a 200 Kg./m2.

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deben ser herméticas para prevenir la filtración de la lechada de cemento y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantenga en la posición y forma deseada con seguridad, asimismo evitar las deflexiones laterales.

Las caras laterales del encofrado en contacto con el concreto, serán convenientemente humedecidas antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero; previamente, deberá verificarse la limpieza de los encofrados, retirando cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Los encofrados se construirán de modo tal que faciliten el desencofrado sin producir daños a las superficies de concreto vaciadas. Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar daños ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Desencofrado: las formas deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformalidad de la estructura.

En general, las formas no deberán quitarse hasta que el concreto se haya endurecido suficientemente como para soportar con seguridad su propio peso y los pesos superpuestos que pueden colocarse sobre él. Las formas no deben quitarse sin el permiso del Supervisor.

Se debe considerar los siguientes tiempos mínimos para efectuar el Desencofrado:

Costado de Vigas y muros	: 24 horas.
Fondo de Vigas	: 21 días.
Losas	: 14 días.
Estribos y Pilares	: 3 días.
Cabezales de Alcantarillas T.M.C.	: 48 horas.
Sardineles	: 24 horas.

Método de Medición: El encofrado se medirá en metros cuadrados, en su posición final, considerando el área efectiva de contacto entre la madera y el concreto, de acuerdo al

alineamiento y espesores indicados en los planos del proyecto; y lo prescrito en las presentes especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO,** entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, habilitación, colocación y retiro de los moldes; así como por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.07 EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA

Descripción: Esta partida se refiere al proceso de construcción de enrocado que tiene que realizar el contratista en las zonas diseñadas para proteger las estructuras de concreto, ante el agente de erosión, especialmente en las obras de aliviaderos y badenes de los tramos de carretera del presente estudio.

La partida no contempla el proceso de preparación, selección, carguío y transporte, por corresponder esta partida al costo del material puesto en obra.

Método de Medición: El método de medición para el pago por esta partida de piedra acomodad, será el número de metros cuadrados de roca acomodada, medidas de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La forma descrita será pagado al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.01.08 TUBERIA TMC 24"

Descripción: Bajo este ítem, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para suministrar, colocar y compactar el material que servirá como "cama o asiento" de los aliviaderos; igualmente comprenderá el suministro y colocación de las alcantarillas metálicas, de acuerdo a las dimensiones, ubicación y pendientes indicadas en los planos del proyecto, todo de acuerdo a las presentes especificaciones y/o como lo indique el Ingeniero Supervisor.

Materiales:

Tubería Metálica Corrugada (TMC): Se denomina así a las tuberías formadas por planchas de acero corrugado galvanizado, unidas con pernos. Esta tubería es un producto de gran resistencia estructural, con costuras empernadas que confieren mayor capacidad estructural, formando una tubería hermética, de fácil armado.

El acero de las tuberías deberá satisfacer las especificaciones AASTHO M-218-M167 y ASTM A 569; que establecen un máximo de contenido de carbono de (0.15) quince centésimos.

Propiedades mecánicas: Fluencia mínima: 23 Kg./mm y Rotura: 31 Kg./mm. El galvanizado deberá ser mediante un baño caliente de zinc, con recubrimiento mínimo de 90 micras por lado de acuerdo a las especificaciones ASTM A-123.
Como accesorios serán considerados los pernos y las tuercas en el caso de tubos de pequeño diámetro. Los tubos de gran diámetro tendrán, adicionalmente, ganchos para el carguío de las planchas, pernos de anclaje y fierro de amarre de la viga de empuje, especificación ASTM A-153-1449.

Método de Construcción:
Armado: las tuberías, las entregan en fábrica en secciones curvas, más sus accesorios y cada tipo es acompañado con una descripción de armado, el mismo que deberá realizarse en la superficie.

Preparación de la base (cama): La base o cama es la parte que estará en contacto con el fondo de la estructura metálica, esta base deberá tener un ancho no menor a medio diámetro, suficiente para permitir una buena compactación, del resto de relleno.

Esta base se cubrirá con material suelto de manera uniforme, para permitir que las corrugaciones se llenen con este material.

Como suelo de fundación se deberá evitar materiales como: el fango o capas de roca, ya que estos materiales no ofrecen un sostén uniforme a la estructura; estos materiales serán reemplazados con material apropiado para el relleno.
Relleno con tierra: La resistencia de cualquier tipo de estructura para drenaje, depende en gran parte, de la buena colocación del terraplén o relleno. La selección, colocación y compactación del relleno que circunde la estructura será de gran importancia para que esta conserve su forma y por ende su funcionamiento sea óptimo.

Material para el relleno: Se debe preferir el uso de materiales granulares, pues se drenan fácilmente, pero también se podrán usar los materiales del lugar, siempre que sean colocados y compactados cuidadosamente, evitando que contengan piedras grandes, césped, escorias o tierra que contenga elevado porcentaje de finos, pues pueden filtrarse dentro de la estructura.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor a 95% de la máxima densidad seca. El relleno colocado bajo los costados y alrededor del ducto, se debe poner alternativamente en ambos lados, en capas de 15 cm. y así permitir un perfecto apisonado. El material se colocará

en forma alternada para conservarlo siempre a la misma altura en ambos lados del tubo. La compactación se puede hacer con equipo mecánico, es decir con un pisón o con un compactador vibratorio tipo plancha, siempre con mucho cuidado asegurando que el relleno quede bien compactado.

El Ingeniero Supervisor estará facultado a aprobar o desaprobar el trabajo y a solicitar las pruebas de compactación en las capas que a su juicio lo requieran.
A fin de evitar la socavación, se deberá usar disipadores de energía, como una cama de empedrado de piedras en la salida y en la entrada de las alcantarillas; asimismo, se debe de retirar todo tipo de obstáculos, para que no se produzca el represamiento y el probable colapso del camino.
En toda alcantarilla tipo tubo se construirán muros de cabecera (cabezales) con alas, en la entrada y salida, para mejorar la captación y aprovechar la capacidad de la tubería, así como para reducir la erosión del relleno y controlar el nivel de entrada de agua.

Método de Medición: La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales de tubería de los diferentes diámetros y calibres, medida en su posición final, terminada y aceptada por el Ingeniero Supervisor. La medición se hará de extremo a extremo de tubo.

Bases de Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el suministro, colocación y compactación del material de cama o asiento y relleno; así como por el suministro y colocación de los tubos de metal corrugado y por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales, e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

05.02 ALCANTARILLA TMC 36".

05.02.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA.

IDEN.ITEM 05.01.01

05.02.02 RELLENO CON MATERIAL DDE CANTERA.

IDEN.ITEM 05.01.02

05.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE.

IDEN.ITEM 05.01.03

05.02.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10 M.

IDEN.ITEM 05.01.04

05.02.05 CONCRETO F´c = 175 Kg/cm2.

IDEN.ITEM 05.01.05

05.02.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

IDEN.ITEM 05.01.06

05.02.07 EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA.

IDEN.ITEM 05.01.07

05.02.08 TUBERIA TMC 36".

IDEN.ITEM 05.01.08

05.03 ALCANTARILLA TMC 48".

05.03.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA.

IDEN.ITEM 05.01.01

05.03.02 RELLENO CON MATERIAL DDE CANTERA.

IDEN.ITEM 05.01.02

05.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE.

IDEN.ITEM 05.01.03

05.03.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10 M.

IDEN.ITEM 05.01.04

05.03.05 CONCRETO F´c = 175 Kg/cm2.

IDEN.ITEM 05.01.05

05.03.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

IDEN.ITEM 05.01.06

05.03.07 EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA.

IDEN.ITEM 05.01.07

05.03.08 TUBERIA TMC 48".

IDEN.ITEM 05.01.08

05.04 ALCANTARILLA TMC 60".

05.04.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA.

IDEN.ITEM 05.01.01

05.04.02 RELLENO CON MATERIAL DDE CANTERA.

IDEN.ITEM 05.01.02

05.04.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE.

IDEN.ITEM 05.01.03

05.04.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10 M.

IDEN.ITEM 05.01.04

05.04.05 CONCRETO F´c = 175 Kg/cm2.

IDEN.ITEM 05.01.05

05.04.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.

IDEN.ITEM 05.01.06

05.04.07 EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA.

IDEN.ITEM 05.01.07

05.04.08 TUBERIA TMC 60".

IDEN.ITEM 05.01.08

05.05.00 CUNETAS

05.05.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.05.01.01 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO

Descripción: esta partida consiste en realizar todas las excavaciones necesarias para conformar las cunetas laterales de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los lineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida incluirá, igualmente, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

Toda excavación realizada bajo este ítem se considerara como material suelto, aquel que se encuentra casi sin cohesión y puede ser trabajado a lampa o pico, o con un tractor para su desagregación. No requiere el uso de explosivos. Dentro de este grupo están las arenas, tierras vegetales húmedas, tierras arcillosas secas, arenas aglomeradas con arcilla seca y tierras vegetales secas.

Esta partida consistirá en la conformación de cunetas laterales en aquellas zonas, en corte a media ladera o corte cerrado, que actualmente carecen de estas estructuras.

Los trabajos se ejecutarán exclusivamente mediante el empleo de mano de obra no calificada local y uso de herramientas manuales, tales como: palas, picos, barretas y carretillas.

Los precios unitarios se calcularán independientemente para material suelto, roca suelta y roca fija y luego serán ponderados en función a los metrados.

Las cunetas se conformarán siguiendo el alineamiento de la calzada, salvo situaciones inevitables que obliguen a modificar dicho alineamiento. En todo caso, será el Supervisor el que apruebe el alineamiento y demás características de las cunetas.

La pendiente de la cuneta deberá ser entre 2% a 5%, cuando sea necesario hacer cunetas con pendientes mayores de 5% se deberá reducir la velocidad del agua con diques de contención o se debe revestir.

Bases de Pago: La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO,** dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente los trabajos.

06.00.00 SEÑALIZACIÓN

06.01.00 HITOS KILOMÉTRICOS

Descripción: son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de vía.

El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para construir y colocar, en su lugar, los hitos kilométricos de concreto.

Los hitos kilométricos se colocarán a intervalos de un kilómetro; en lo posible, alternadamente, tanto a la derecha, como a la izquierda del camino, en el sentido del tránsito que circula desde el origen hasta el término de la carretera. Preferentemente, los kilómetros pares se colocarán a la derecha y los impares a la izquierda. Sin embargo, el criterio fundamental para su colocación será el de la seguridad de la señal.

Método de Construcción: Los hitos serán de concreto f´c = 140 Kg./cm2 + 30% PM, con fierro de construcción de 3/8" y estribos de alambre Nro. 8 cada 0.15 m. Tendrán una altura total igual a 1.20 m, de la cual 0.70 m. irán sobre la superficie del terreno y 0.50 m. empotrados en la cimentación. La inscripción será en bajo relieve.

Se pintarán de blanco, con bandas negras de acuerdo al diseño con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los hitos kilométricos será de concreto ciclópeo f'c = 140 Kg./cm2+30% de P.M., de acuerdo a las dimensiones indicadas en el plano respectivo.

Para encofrar los hitos El Contratista utilizará madera de buena calidad o formas metálicas a fin de obtener superficies lisas y libres de imperfecciones.

La secuencia constructiva será la siguiente:

Preparación del molde y encofrado de acuerdo a las indicadas en los planos.

Armado del acero de refuerzo.

Vaciado del concreto.

Inscripción en bajo relieve de 12 mm. de profundidad

Desenfocado y acabado.

Pintado con esmalte de cada uno de los postes con el fondo blanco y letras negras.

Colocación.

Método de Medición: El método de medición es por unidad, colocada y aceptada del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: Los hitos medidos en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para la partida **HITOS KILOMÉTRICOS,** entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, suministro de materiales, equipos, herramientas, transporte y otros imprevistos requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo.

06.02.00 SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales informativas se usan para guiar al conductor a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino. Así mismo se usan para destacar lugares notables (ciudades, ríos, lugares históricos, etc.) en general cualquier información que pueda ayudar en la forma más simple y directa.

Método de construcción: Su metodología de construcción es a ambos lados debe contener el mismo mensaje. El dimensionamiento de la señal está definido en los planos del proyecto.

Método de Medición: La unidad de medición es la Unidad (und), la cual abarcará la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor.

06.03.00 SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción: Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

Método de construcción: Su metodología de construcción es a ambos lados debe contener el mismo mensaje. El dimensionamiento de la señal está definido en los planos del proyecto.

Método de Medición: La unidad de medición es la Unidad (und), la cual abarcará la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor.

06.04.00 SEÑALES REGULADORAS

Descripción: Las señales reguladoras, se refieren a regular el tránsito de la velocidad de diseño y serán ubicadas en los lugares indicados en el diseño geométrico.

Método de Construcción

Preparación de las Señales: Las señales reguladoras serán confeccionadas en placas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, el fondo de la señal ira con material adhesivo reflexivo color amarillo de alta intensidad.
Todas las señales deberán fijarse a los postes, con pernos tuercas y arandelas galvanizadas.

Cimentación de los Postes: Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto f'c=140 Kg./cm2 con 30 % de piedra mediana y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.
Poste de Fijación de Señales: Se empleara pórticos de tubo de d=3", tal como se indican en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deben aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo a la mejor práctica de la materia. Los pórticos se fijaran a postes tal como se indiquen en los planos y serán pintados en fajas de 0.50 m con esmalte de color negro y blanco, previamente se pasara una mano de pintura imprímante.

Método de Medición: La unidad de medición es la Unidad (und), la cual abarcara la señal propiamente dicha, el poste y la cimentación. Se medirá el conjunto debidamente colocado y aprobado por el ingeniero supervisor

Bases de Pago: Las señales medidas en la forma descrita anteriormente serán pagados al precio unitario del contrato, por unidad, para las partidas.

07.00.00 MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

07.01.00 MITIGACIÓN DE ÁREAS EN CANTERAS

Se mitigará utilizando la superficie de la cantera como un área disponible para vegetación y todos los alrededores que no estén involucrados con los accesos a ella.

07.02.00 RESTAURACIÓN DE ÁREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS

Se ordenará y distribuirá estas áreas de botaderos de tal forma que posteriormente pueda ser utilizable como un área verde.

07.03.00 RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO

En la etapa de post construcción, se limpiará toda el área utilizada como instalación de campamento de desechos domésticos, industriales e inflamables para que esta área pueda estar disponible a la producción agrícola, ganadera u otro fin que no altere el medio ambiente ni la comodidad de la comunidad.

08.00.00 FLETE TERRESTRE

08.01.00 FLETE TERRESTRE

Esta Partida está referida al flete terrestre, que servirá para trasladar los diferentes materiales de construcción a la zona (pie de obra), que serán necesarios para la edificación de las diferentes obras.

Unidad De Medición.-

El trabajo efectuado se le cuantificará en forma Global y corresponde el costo unitario de flete terrestre.

Bases De Pago.-

Dicho pago constituirá compensación completa por el trabajo realizado.

A.3 COSTOS Y PRESUPUESTOS

A.3.1 METRADOS Y PLANILLA DE CONSTRUCCIÓN

RESUMEN DE METRADOS

Presupuesto : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 10+000 - 15+00.
Cliente : UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Lugar : CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE TRINIDAD

Item	Descripción	Und.	Metrado
01.00.00	**OBRAS PRELIMINARES**		
01.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00
01.02.00	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00
01.03.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60 X 2.40 m.	u	1.00
01.04.00	TRAZO Y REPLANTEO	km	5.00
02.00.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.01.00	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	71,750.14
02.02.00	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	7,199.15
02.03.00	PERFILADO Y COMPACION DE LA SUB-RASANTE	m2	30,327.40
03.00.00	**AFIRMADO E = 0.20 M**		
03.01.00	EXTRACCION DE MATERIAL PARA AFIRMADO	m3	13,797.80
03.02.00	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13,797.80
03.03.00	EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO	m2	30,327.40
04.00.00	**TRANSPORTE**		
04.01.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO)	m3	6,875.00
05.00.00	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**		
05.01.00	**ALCANTARILLA Y ALIVIADERO TMC 24 " (09 UND)**		
05.01.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	126.08
05.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	8.63
05.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	146.82
05.01.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	m2	109.08
05.01.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	m3	25.08
05.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	96.05
05.01.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	6.68
05.01.08	TUBERIA TMC Ø 24"	ml	61.80
05.02.00	**ALCANTARILLA TMC 36 " (04 UND)**		
05.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	92.44
05.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	5.78
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	108.32
05.02.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	m2	63.99
05.02.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	m3	14.01
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	59.04
05.02.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	3.66
05.02.08	TUBERIA TMC Ø 36"	ml	30.95
05.03.00	**ALCANTARILLA TMC 48 " (02 UND)**		
05.03.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	61.14
05.03.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	2.24
05.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	73.62
05.03.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	m2	36.35
05.03.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	m3	8.56
05.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	39.69
05.03.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	2.18
05.03.08	TUBERIA TMC Ø 48"	ml	14.65

05.04.00	**ALCANTARILLA TMC 60 " (01 UND)**		
05.04.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	40.72
05.04.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	1.91
05.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	48.51
05.04.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	m2	20.94
05.04.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	m3	5.12
05.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	25.90
05.04.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	1.26
05.04.08	TUBERIA TMC Ø 60"	ml	7.25
05.05.00	**CUNETAS**		
05.05.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
05.05.01.01	CONFORMACIÒN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	ml	5,000.00
06.00.00	**SEÑALIZACIÓN**		
06.01.00	HITOS KILOMÉTRICOS	u	6.00
06.02.00	SEÑALES INFORMATIVAS	u	2.00
06.03.00	SEÑALES PREVENTIVAS	u	35.00
06.04.00	SEÑALES REGULADORAS	u	3.00
07.00.00	**MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**		
07.01.00.	MITIGACION DE AREAS EN CANTERA	ha	2.50
07.02.00	RESTAURACIÓN DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS	ha	1.50
07.03.00	RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUIN	ha	0.02
08.00.00	**FLETE TERRESTRE**		
08.01.00.	FLETE TERRESTRE	glb	1.00

1.00 Partida : OBRAS PRELIMINARES
1.01 Sub Partida *: Movilización y Desmovilización de Equipo*

Metrado : 1Glb

1.00 Partida : OBRAS PRELIMINARES
1.02 Sub Partida *:Campamento Provisional de la Obra*

Metrado : 1Glb

1.00 Partida : OBRAS PRELIMINARES
1.03 Sub Partida *Cartel de Identificación de la Obra 3.60x2.40 m.*

Metrado : 1Pza

1.00 Partida : OBRAS PRELIMINARES
1.04 Sub Partida *: Trazo y Replanteo*

Progresiva (Km)		Cantidad
Del	Al	
10+000	15+000	5.00
TOTAL (Km)		**5.00**

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
Nº	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
10+000.00		5.50	0.00						
10+010.00	10.00	8.06	0.00	MS	67.80	0.00			
10+020.00	10.00	8.73	0.00	MS	83.95	0.00			
10+025.00	5.00	8.24	0.00	MS	42.43	0.00			
10+030.00	5.00	6.44	0.00	MS	36.70	0.00			
10+035.00	5.00	4.51	0.00	MS	27.38	0.00			
10+040.00	5.00	3.14	0.00	MS	19.13	0.00			
10+045.00	5.00	1.86	0.00	MS	12.50	0.00			
10+050.00	5.00	0.73	0.00	MS	6.48	0.00			
10+055.00	5.00	0.14	0.29	MS	2.18	0.36			
10+060.00	5.00	0.01	0.72	MS	0.38	2.53			
10+065.00	5.00	0.00	1.33	MS	0.01	5.13			
10+070.00	5.00	0.00	1.29	MS	0.00	6.55			
10+075.00	5.00	0.00	1.30	MS	0.00	6.48			
10+080.00	5.00	0.58	0.79	MS	0.73	5.23			
10+085.00	5.00	1.63	1.12	MS	5.53	4.78			
10+090.00	5.00	1.71	1.73	MS	8.35	7.13			
10+100.00	10.00	1.11	0.61	MS	14.10	11.70			
10+110.00	10.00	1.24	0.52	MS	11.75	5.65			
10+115.00	5.00	2.03	0.58	MS	8.18	2.75			
10+120.00	5.00	1.76	0.05	MS	9.48	1.58			
10+125.00	5.00	3.35	0.00	MS	12.78	0.06			
10+130.00	5.00	4.99	0.00	MS	20.85	0.00			
10+140.00	10.00	5.20	0.00	MS	50.95	0.00			
10+150.00	10.00	6.45	0.00	MS	58.25	0.00			
10+160.00	10.00	7.53	0.00	MS	69.90	0.00			
10+170.00	10.00	10.52	0.00	MS	90.25	0.00			
10+175.00	5.00	12.24	0.00	MS	56.90	0.00			
10+180.00	5.00	13.42	0.00	MS	64.15	0.00			
10+185.00	5.00	15.12	0.00	MS	71.35	0.00			
10+190.00	5.00	20.45	0.00	MS	88.93	0.00			
10+195.00	5.00	24.18	0.00	MS	111.58	0.00			
10+200.00	5.00	22.79	0.00	MS	117.43	0.00			
10+210.00	10.00	13.96	0.00	MS	183.75	0.00			
10+220.00	10.00	8.97	0.00	MS	114.65	0.00			
10+230.00	10.00	5.38	0.00	MS	71.75	0.00			
10+240.00	10.00	2.92	0.00	MS	41.50	0.00			
10+250.00	10.00	1.28	0.00	MS	21.00	0.00			
10+260.00	10.00	0.32	0.00	MS	8.00	0.00			
10+270.00	10.00	0.20	0.11	MS	2.60	0.28			
10+280.00	10.00	0.03	0.51	MS	1.15	3.10			
10+290.00	10.00	0.15	0.76	MS	0.90	6.35			
10+300.00	10.00	0.78	0.00	MS	4.65	1.90			
10+310.00	10.00	0.17	0.64	MS	4.75	1.60			
10+320.00	10.00	0.24	1.13	MS	2.05	8.85			
10+330.00	10.00	0.21	0.06	MS	2.25	5.95			
10+340.00	10.00	0.00	1.59	MS	0.53	8.25			
10+350.00	10.00	0.31	0.61	MS	0.78	11.00			
10+355.00	5.00	0.40	0.99	MS	1.78	4.00			
10+360.00	5.00	0.52	0.49	MS	2.30	3.70			
10+365.00	5.00	1.07	0.18	MS	3.98	1.68			
10+370.00	5.00	3.34	0.00	MS	11.03	0.23			
10+375.00	5.00	2.58	0.00	MS	14.80	0.00			
10+380.00	5.00	1.76	0.00	MS	10.85	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
10+390.00	10.00	2.61	0.00	MS	21.85	0.00			
10+400.00	10.00	2.00	0.00	MS	23.05	0.00			
10+410.00	10.00	1.95	0.00	MS	19.75	0.00			
10+420.00	10.00	2.03	0.00	MS	19.90	0.00			
10+430.00	10.00	2.43	0.00	MS	22.30	0.00			
10+440.00	10.00	2.87	0.00	MS	26.50	0.00			
10+450.00	10.00	5.77	0.00	MS	43.20	0.00			
10+460.00	10.00	15.44	0.00	MS	106.05	0.00			
10+470.00	10.00	17.24	0.00	MS	163.40	0.00			
10+475.00	5.00	17.89	0.00	MS	87.83	0.00			
10+480.00	5.00	14.64	0.00	MS	81.33	0.00			
10+485.00	5.00	11.50	0.00	MS	65.35	0.00			
10+490.00	5.00	8.77	0.00	MS	50.68	0.00			
10+495.00	5.00	9.82	0.00	MS	46.48	0.00			
10+500.00	5.00	10.65	0.00	MS	51.18	0.00			
10+505.00	5.00	9.74	0.00	MS	50.98	0.00			
10+510.00	5.00	8.16	0.00	MS	44.75	0.00			
10+515.00	5.00	6.60	0.00	MS	36.90	0.00			
10+520.00	5.00	6.20	0.00	MS	32.00	0.00			
10+525.00	5.00	5.45	0.00	MS	29.13	0.00			
10+530.00	5.00	3.47	0.04	MS	22.30	0.05			
10+540.00	10.00	2.64	0.00	MS	30.55	0.10			
10+550.00	10.00	2.31	0.00	MS	24.75	0.00			
10+560.00	10.00	0.87	0.00	MS	15.90	0.00			
10+570.00	10.00	1.36	0.00	MS	11.15	0.00			
10+580.00	10.00	1.85	0.15	MS	16.05	0.38			
10+590.00	10.00	1.52	0.36	MS	16.85	2.55			
10+600.00	10.00	1.44	0.53	MS	14.80	4.45			
10+605.00	5.00	1.16	0.50	MS	6.50	2.58			
10+610.00	5.00	0.61	0.52	MS	4.43	2.55			
10+615.00	5.00	0.37	0.54	MS	2.45	2.65			
10+620.00	5.00	0.38	0.59	MS	1.88	2.83			
10+630.00	10.00	0.00	0.76	MS	0.95	6.75			
10+640.00	10.00	0.15	1.54	MS	0.38	11.50			
10+650.00	10.00	0.28	1.68	MS	2.15	16.10			
10+660.00	10.00	0.31	1.27	MS	2.95	14.75			
10+670.00	10.00	1.48	0.06	MS	8.95	6.65			
10+680.00	10.00	2.06	0.00	MS	17.70	0.15			
10+690.00	10.00	2.85	0.00	MS	24.55	0.00			
10+700.00	10.00	2.46	0.00	MS	26.55	0.00			
10+710.00	10.00	2.45	0.00	MS	24.55	0.00			
10+715.00	5.00	2.37	0.00	MS	12.05	0.00			
10+720.00	5.00	2.35	0.00	MS	11.80	0.00			
10+725.00	5.00	2.31	0.00	MS	11.65	0.00			
10+730.00	5.00	2.25	0.00	MS	11.40	0.00			
10+735.00	5.00	3.68	0.00	MS	14.83	0.00			
10+740.00	5.00	4.97	0.00	MS	21.63	0.00			
10+745.00	5.00	4.23	0.00	MS	23.00	0.00			
10+750.00	5.00	1.71	0.00	MS	14.85	0.00			
10+755.00	5.00	0.45	0.08	MS	5.40	0.10			
10+760.00	5.00	0.68	0.06	MS	2.83	0.35			
10+765.00	5.00	3.74	0.00	MS	11.05	0.08			
10+770.00	5.00	4.24	0.00	MS	19.95	0.00			
10+775.00	5.00	3.83	0.00	MS	20.18	0.00			
10+780.00	5.00	3.88	0.00	MS	19.28	0.00			
10+785.00	5.00	4.86	0.00	MS	21.85	0.00			
10+790.00	5.00	5.96	0.00	MS	27.05	0.00			
10+795.00	5.00	7.63	0.00	MS	33.98	0.00			
10+800.00	5.00	9.56	0.00	MS	42.98	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
10+805.00	5.00	10.13	0.00	MS	49.23	0.00			
10+810.00	5.00	9.88	0.00	MS	50.03	0.00			
10+815.00	5.00	9.61	0.00	MS	48.73	0.00			
10+820.00	5.00	9.49	0.00	MS	47.75	0.00			
10+825.00	5.00	9.52	0.00	MS	47.53	0.00			
10+830.00	5.00	9.70	0.00	MS	48.05	0.00			
10+835.00	5.00	8.67	0.00	MS	45.93	0.00			
10+840.00	5.00	9.05	0.00	MS	44.30	0.00			
10+845.00	5.00	11.99	0.00	MS	52.60	0.00			
10+850.00	5.00	9.54	0.00	MS	53.83	0.00			
10+860.00	10.00	8.78	0.00	MS	91.60	0.00			
10+870.00	10.00	7.69	0.00	MS	82.35	0.00			
10+880.00	10.00	6.68	0.00	MS	71.85	0.00			
10+890.00	10.00	5.43	0.00	MS	60.55	0.00			
10+900.00	10.00	3.62	0.00	MS	45.25	0.00			
10+910.00	10.00	2.42	0.00	MS	30.20	0.00			
10+920.00	10.00	1.35	0.00	MS	18.85	0.00			
10+930.00	10.00	0.15	0.18	MS	7.50	0.45			
10+935.00	5.00	0.00	0.91	MS	0.19	2.73			
10+940.00	5.00	0.06	0.71	MS	0.08	4.05			
10+945.00	5.00	1.41	0.00	MS	3.68	0.89			
10+950.00	5.00	2.83	0.00	MS	10.60	0.00			
10+955.00	5.00	2.60	0.00	MS	13.58	0.00			
10+960.00	5.00	3.07	0.00	MS	14.18	0.00			
10+965.00	5.00	1.67	0.01	MS	11.85	0.01			
10+970.00	5.00	2.12	0.11	MS	9.48	0.30			
10+975.00	5.00	4.27	0.00	MS	15.98	0.14			
10+980.00	5.00	6.61	0.00	MS	27.20	0.00			
10+985.00	5.00	9.59	0.00	MS	40.50	0.00			
10+990.00	5.00	10.69	0.00	MS	50.70	0.00			
10+995.00	5.00	11.04	0.00	MS	54.33	0.00			
11+000.00	5.00	11.48	0.00	MS	56.30	0.00			
11+005.00	5.00	12.01	0.00	MS	58.73	0.00			
11+010.00	5.00	12.29	0.00	MS	60.75	0.00			
11+020.00	10.00	9.61	0.00	MS	109.50	0.00			
11+030.00	10.00	7.34	0.00	MS	84.75	0.00			
11+040.00	10.00	7.30	0.00	MS	73.20	0.00			
11+050.00	10.00	4.29	0.00	MS	57.95	0.00			
11+060.00	10.00	2.86	0.00	MS	35.75	0.00			
11+070.00	10.00	2.47	0.00	MS	26.65	0.00			
11+080.00	10.00	2.15	0.00	MS	23.10	0.00			
11+090.00	10.00	2.38	0.00	MS	22.65	0.00			
11+100.00	10.00	3.55	0.00	MS	29.65	0.00			
11+110.00	10.00	6.05	0.00	MS	48.00	0.00			
11+115.00	5.00	5.85	0.00	MS	29.75	0.00			
11+120.00	5.00	5.54	0.00	MS	28.48	0.00			
11+125.00	5.00	4.53	0.00	MS	25.18	0.00			
11+130.00	5.00	1.58	0.00	MS	15.28	0.00			
11+135.00	5.00	0.10	0.51	MS	4.20	0.64			
11+140.00	5.00	6.68	0.00	MS	16.95	0.64			
11+145.00	5.00	10.22	0.00	MS	42.25	0.00			
11+150.00	5.00	15.64	0.00	MS	64.65	0.00			
11+155.00	5.00	16.84	0.00	MS	81.20	0.00			
11+160.00	5.00	17.76	0.00	MS	86.50	0.00			
11+165.00	5.00	13.88	0.00	MS	79.10	0.00			
11+170.00	5.00	18.61	0.00	MS	81.23	0.00			
11+180.00	10.00	14.87	0.00	MS	167.40	0.00			
11+190.00	10.00	15.93	0.00	MS	154.00	0.00			
11+200.00	10.00	10.41	0.00	MS	131.70	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
11+210.00	10.00	6.70	0.00	MS	85.55	0.00			
11+215.00	5.00	4.94	0.00	MS	29.10	0.00			
11+220.00	5.00	4.44	0.00	MS	23.45	0.00			
11+225.00	5.00	4.18	0.00	MS	21.55	0.00			
11+230.00	5.00	4.09	0.00	MS	20.68	0.00			
11+235.00	5.00	3.28	0.00	MS	18.43	0.00			
11+240.00	5.00	3.05	0.00	MS	15.83	0.00			
11+245.00	5.00	4.43	0.00	MS	18.70	0.00			
11+250.00	5.00	3.76	0.00	MS	20.48	0.00			
11+255.00	5.00	3.49	0.00	MS	18.13	0.00			
11+260.00	5.00	4.00	0.00	MS	18.73	0.00			
11+270.00	10.00	3.94	0.00	MS	39.70	0.00			
11+280.00	10.00	4.56	0.00	MS	42.50	0.00			
11+290.00	10.00	5.09	0.00	MS	48.25	0.00			
11+295.00	5.00	4.78	0.00	MS	24.68	0.00			
11+300.00	5.00	2.73	0.00	MS	18.78	0.00			
11+305.00	5.00	3.69	0.00	MS	16.05	0.00			
11+310.00	5.00	4.26	0.00	MS	19.88	0.00			
11+315.00	5.00	5.58	0.00	MS	24.60	0.00			
11+320.00	5.00	6.22	0.00	MS	29.50	0.00			
11+325.00	5.00	7.44	0.00	MS	34.15	0.00			
11+330.00	5.00	7.28	0.00	MS	36.80	0.00			
11+340.00	10.00	7.52	0.00	MS	74.00	0.00			
11+350.00	10.00	7.75	0.00	MS	76.35	0.00			
11+360.00	10.00	6.51	0.00	MS	71.30	0.00			
11+370.00	10.00	2.20	0.19	MS	43.55	0.48			
11+375.00	5.00	0.55	1.62	MS	6.88	4.53			
11+380.00	5.00	0.00	4.43	MS	0.69	15.13			
11+385.00	5.00	0.00	8.25	MS	0.00	31.70			
11+390.00	5.00	0.00	12.81	MS	0.00	52.65			
11+395.00	5.00	0.00	17.86	MS	0.00	76.68			
11+400.00	5.00	0.00	22.49	MS	0.00	100.88			
11+405.00	5.00	0.00	26.30	MS	0.00	121.98			
11+410.00	5.00	0.00	25.28	MS	0.00	128.95			
11+420.00	10.00	0.00	17.65	MS	0.00	214.65			
11+430.00	10.00	0.00	16.56	MS	0.00	171.05			
11+435.00	5.00	0.00	15.99	MS	0.00	81.38			
11+440.00	5.00	0.00	17.70	MS	0.00	84.23			
11+445.00	5.00	0.00	17.27	MS	0.00	87.43			
11+450.00	5.00	0.00	16.65	MS	0.00	84.80			
11+455.00	5.00	0.00	15.13	MS	0.00	79.45			
11+460.00	5.00	0.00	11.82	MS	0.00	67.38			
11+470.00	10.00	0.00	9.80	MS	0.00	108.10			
11+480.00	10.00	0.00	8.86	MS	0.00	93.30			
11+485.00	5.00	0.00	7.65	MS	0.00	41.28			
11+490.00	5.00	0.00	7.26	MS	0.00	37.28			
11+495.00	5.00	0.00	7.02	MS	0.00	35.70			
11+500.00	5.00	0.00	8.12	MS	0.00	37.85			
11+510.00	10.00	0.00	8.81	MS	0.00	84.65			
11+515.00	5.00	0.00	10.67	MS	0.00	48.70			
11+520.00	5.00	0.00	12.72	MS	0.00	58.48			
11+525.00	5.00	0.00	12.92	MS	0.00	64.10			
11+530.00	5.00	0.00	12.70	MS	0.00	64.05			
11+540.00	10.00	0.00	13.87	MS	0.00	132.85			
11+550.00	10.00	0.00	13.65	MS	0.00	137.60			
11+555.00	5.00	0.00	14.22	MS	0.00	69.68			
11+560.00	5.00	0.00	14.45	MS	0.00	71.68			
11+565.00	5.00	0.00	12.90	MS	0.00	68.38			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
11+570.00	5.00	0.00	14.36	MS	0.00	68.15			
11+575.00	5.00	0.00	13.06	MS	0.00	68.55			
11+580.00	5.00	0.00	13.92	MS	0.00	67.45			
11+590.00	10.00	0.00	12.45	MS	0.00	131.85			
11+600.00	10.00	0.00	11.62	MS	0.00	120.35			
11+610.00	10.00	0.00	9.06	MS	0.00	103.40			
11+620.00	10.00	0.00	9.52	MS	0.00	92.90			
11+630.00	10.00	0.00	8.00	MS	0.00	87.60			
11+640.00	10.00	0.00	9.05	MS	0.00	85.25			
11+650.00	10.00	0.00	9.20	MS	0.00	91.25			
11+655.00	5.00	0.00	10.51	MS	0.00	49.28			
11+660.00	5.00	0.00	12.00	MS	0.00	56.28			
11+665.00	5.00	0.00	12.26	MS	0.00	60.65			
11+670.00	5.00	0.00	9.16	MS	0.00	53.55			
11+675.00	5.00	0.00	5.49	MS	0.00	36.63			
11+680.00	5.00	0.00	5.98	MS	0.00	28.68			
11+690.00	10.00	0.18	3.66	MS	0.45	48.20			
11+700.00	10.00	0.00	7.57	MS	0.45	56.15			
11+705.00	5.00	0.00	8.98	MS	0.00	41.38			
11+710.00	5.00	0.00	7.58	MS	0.00	41.40			
11+715.00	5.00	0.00	6.50	MS	0.00	35.20			
11+720.00	5.00	0.00	5.90	MS	0.00	31.00			
11+730.00	10.00	0.00	4.03	MS	0.00	49.65			
11+740.00	10.00	0.00	4.41	MS	0.00	42.20			
11+750.00	10.00	0.00	4.18	MS	0.00	42.95			
11+760.00	10.00	0.00	5.07	MS	0.00	46.25			
11+770.00	10.00	0.00	6.38	MS	0.00	57.25			
11+780.00	10.00	0.00	7.78	MS	0.00	70.80			
11+790.00	10.00	0.00	8.74	MS	0.00	82.60			
11+795.00	5.00	0.00	9.80	MS	0.00	46.35			
11+800.00	5.00	0.00	8.36	MS	0.00	45.40			
11+810.00	10.00	0.00	6.40	MS	0.00	73.80			
11+820.00	10.00	0.00	4.84	MS	0.00	56.20			
11+830.00	10.00	0.00	5.49	MS	0.00	51.65			
11+840.00	10.00	0.00	6.92	MS	0.00	62.05			
11+850.00	10.00	0.00	7.38	MS	0.00	71.50			
11+860.00	10.00	0.00	8.63	MS	0.00	80.05			
11+870.00	10.00	0.00	10.20	MS	0.00	94.15			
11+875.00	5.00	0.00	11.00	MS	0.00	53.00			
11+880.00	5.00	0.00	7.95	MS	0.00	47.38			
11+890.00	10.00	0.00	11.51	MS	0.00	97.30			
11+900.00	10.00	0.00	13.66	MS	0.00	125.85			
11+905.00	5.00	0.00	9.68	MS	0.00	58.35			
11+910.00	5.00	0.27	2.44	MS	0.34	30.30			
11+915.00	5.00	6.64	0.00	MS	17.28	3.05			
11+920.00	5.00	26.14	0.00	MS	81.95	0.00			
11+925.00	5.00	47.14	0.00	MS	183.20	0.00			
11+930.00	5.00	57.27	0.00	MS	261.03	0.00			
11+935.00	5.00	61.50	0.00	MS	296.93	0.00			
11+940.00	5.00	58.87	0.00	MS	300.93	0.00			
11+950.00	10.00	51.00	0.00	MS	549.35	0.00			
11+955.00	5.00	47.23	0.00	MS	245.58	0.00			
11+960.00	5.00	46.52	0.00	MS	234.38	0.00			
11+965.00	5.00	42.93	0.00	MS	223.63	0.00			
11+970.00	5.00	45.37	0.00	MS	220.75	0.00			
11+975.00	5.00	42.99	0.00	MS	220.90	0.00			
11+980.00	5.00	44.37	0.00	MS	218.40	0.00			
11+985.00	5.00	46.62	0.00	MS	227.48	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
Nº	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
11+990.00	5.00	45.59	0.00	MS	230.53	0.00			
12+000.00	10.00	43.31	0.00	MS	444.50	0.00			
12+010.00	10.00	38.42	0.00	MS	408.65	0.00			
12+020.00	10.00	37.59	0.00	MS	380.05	0.00			
12+030.00	10.00	40.14	0.00	MS	388.65	0.00			
12+035.00	5.00	38.42	0.00	MS	196.40	0.00			
12+040.00	5.00	33.77	0.00	MS	180.48	0.00			
12+045.00	5.00	34.34	0.00	MS	170.28	0.00			
12+050.00	5.00	33.32	0.00	MS	169.15	0.00			
12+055.00	5.00	34.79	0.00	MS	170.28	0.00			
12+060.00	5.00	38.72	0.00	MS	183.78	0.00			
12+070.00	10.00	40.21	0.00	MS	394.65	0.00			
12+080.00	10.00	42.25	0.00	MS	412.30	0.00			
12+090.00	10.00	40.54	0.00	MS	413.95	0.00			
12+100.00	10.00	47.79	0.00	MS	441.65	0.00			
12+105.00	5.00	48.84	0.00	MS	241.58	0.00			
12+110.00	5.00	45.29	0.00	MS	235.33	0.00			
12+115.00	5.00	41.02	0.00	MS	215.78	0.00			
12+120.00	5.00	43.82	0.00	MS	212.10	0.00			
12+130.00	10.00	28.78	0.00	MS	363.00	0.00			
12+135.00	5.00	27.48	0.00	MS	140.65	0.00			
12+140.00	5.00	28.20	0.00	MS	139.20	0.00			
12+150.00	10.00	34.84	0.00	MS	315.20	0.00			
12+160.00	10.00	36.05	0.00	MS	354.45	0.00			
12+170.00	10.00	27.33	0.00	MS	316.90	0.00			
12+180.00	10.00	18.31	0.00	MS	228.20	0.00			
12+190.00	10.00	21.33	0.00	MS	198.20	0.00			
12+200.00	10.00	24.19	0.00	MS	227.60	0.00			
12+210.00	10.00	26.67	0.00	MS	254.30	0.00			
12+220.00	10.00	25.87	0.00	MS	262.70	0.00			
12+230.00	10.00	27.21	0.00	MS	265.40	0.00			
12+235.00	5.00	26.08	0.00	MS	133.23	0.00			
12+240.00	5.00	26.23	0.00	MS	130.78	0.00			
12+245.00	5.00	26.10	0.00	MS	130.83	0.00			
12+250.00	5.00	25.53	0.00	MS	129.08	0.00			
12+255.00	5.00	26.89	0.00	MS	131.05	0.00			
12+260.00	5.00	25.70	0.00	MS	131.48	0.00			
12+270.00	10.00	26.26	0.00	MS	259.80	0.00			
12+280.00	10.00	27.33	0.00	MS	267.95	0.00			
12+290.00	10.00	28.55	0.00	MS	279.40	0.00			
12+300.00	10.00	29.65	0.00	MS	291.00	0.00			
12+305.00	5.00	29.36	0.00	MS	147.53	0.00			
12+310.00	5.00	30.77	0.00	MS	150.33	0.00			
12+315.00	5.00	29.10	0.00	MS	149.68	0.00			
12+320.00	5.00	29.26	0.00	MS	145.90	0.00			
12+330.00	10.00	22.08	0.00	MS	256.70	0.00			
12+340.00	10.00	37.90	0.00	MS	299.90	0.00			
12+350.00	10.00	46.33	0.00	MS	421.15	0.00			
12+355.00	5.00	40.88	0.00	MS	218.03	0.00			
12+360.00	5.00	39.27	0.00	MS	200.38	0.00			
12+365.00	5.00	39.19	0.00	MS	196.15	0.00			
12+370.00	5.00	39.20	0.00	MS	195.98	0.00			
12+380.00	10.00	48.29	0.00	MS	437.45	0.00			
12+385.00	5.00	27.24	0.00	MS	188.83	0.00			
12+390.00	5.00	25.59	0.00	MS	132.08	0.00			
12+395.00	5.00	26.85	0.00	MS	131.10	0.00			
12+400.00	5.00	20.79	0.00	MS	119.10	0.00			
12+405.00	5.00	18.41	0.00	MS	98.00	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
12+410.00	5.00	23.25	0.00	MS	104.15	0.00			
12+415.00	5.00	22.88	0.00	MS	115.33	0.00			
12+420.00	5.00	21.01	0.00	MS	109.73	0.00			
12+430.00	10.00	17.73	0.00	MS	193.70	0.00			
12+435.00	5.00	15.60	0.00	MS	83.33	0.00			
12+440.00	5.00	15.63	0.00	MS	78.08	0.00			
12+450.00	10.00	17.23	0.00	MS	164.30	0.00			
12+460.00	10.00	19.90	0.00	MS	185.65	0.00			
12+465.00	5.00	18.38	0.00	MS	95.70	0.00			
12+470.00	5.00	14.45	0.00	MS	82.08	0.00			
12+480.00	10.00	6.67	0.00	MS	105.60	0.00			
12+490.00	10.00	6.71	0.00	MS	66.90	0.00			
12+495.00	5.00	6.60	0.00	MS	33.28	0.00			
12+500.00	5.00	8.53	0.00	MS	37.83	0.00			
12+510.00	10.00	10.31	0.00	MS	94.20	0.00			
12+520.00	10.00	1.07	0.00	MS	56.90	0.00			
12+530.00	10.00	0.00	0.56	MS	2.68	1.40			
12+540.00	10.00	0.00	1.39	MS	0.00	9.75			
12+550.00	10.00	0.00	3.62	MS	0.00	25.05			
12+560.00	10.00	0.00	6.96	MS	0.00	52.90			
12+570.00	10.00	0.00	7.47	MS	0.00	72.15			
12+580.00	10.00	0.00	6.65	MS	0.00	70.60			
12+590.00	10.00	0.00	6.43	MS	0.00	65.40			
12+600.00	10.00	0.00	7.41	MS	0.00	69.20			
12+610.00	10.00	0.00	14.70	MS	0.00	110.55			
12+620.00	10.00	0.00	22.33	MS	0.00	185.15			
12+625.00	5.00	0.00	21.91	MS	0.00	110.60			
12+630.00	5.00	0.00	22.92	MS	0.00	112.08			
12+635.00	5.00	0.00	15.37	MS	0.00	95.73			
12+640.00	5.00	0.00	6.26	MS	0.00	54.08			
12+645.00	5.00	2.48	0.00	MS	3.10	7.83			
12+650.00	5.00	12.57	0.00	MS	37.63	0.00			
12+655.00	5.00	22.07	0.00	MS	86.60	0.00			
12+660.00	5.00	26.85	0.00	MS	122.30	0.00			
12+670.00	10.00	29.46	0.00	MS	281.55	0.00			
12+680.00	10.00	32.04	0.00	MS	307.50	0.00			
12+690.00	10.00	33.96	0.00	MS	330.00	0.00			
12+700.00	10.00	38.20	0.00	MS	360.80	0.00			
12+710.00	10.00	40.74	0.00	MS	394.70	0.00			
12+720.00	10.00	40.54	0.00	MS	406.40	0.00			
12+730.00	10.00	40.51	0.00	MS	405.25	0.00			
12+740.00	10.00	36.85	0.00	MS	386.80	0.00			
12+745.00	5.00	34.64	0.00	MS	178.73	0.00			
12+750.00	5.00	30.41	0.00	MS	162.63	0.00			
12+755.00	5.00	30.08	0.00	MS	151.23	0.00			
12+760.00	5.00	27.24	0.00	MS	143.30	0.00			
12+765.00	5.00	29.18	0.00	MS	141.05	0.00			
12+770.00	5.00	26.33	0.00	MS	138.78	0.00			
12+780.00	10.00	17.95	0.00	MS	221.40	0.00			
12+790.00	10.00	11.72	0.00	MS	148.35	0.00			
12+800.00	10.00	12.11	0.00	MS	119.15	0.00			
12+810.00	10.00	21.08	0.00	MS	165.95	0.00			
12+815.00	5.00	23.65	0.00	MS	111.83	0.00			
12+820.00	5.00	24.26	0.00	MS	119.78	0.00			
12+830.00	10.00	25.63	0.00	MS	249.45	0.00			
12+835.00	5.00	27.27	0.00	MS	132.25	0.00			
12+840.00	5.00	24.88	0.00	MS	130.38	0.00			
12+845.00	5.00	27.60	0.00	MS	131.20	0.00			
12+850.00	5.00	28.08	0.00	MS	139.20	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
12+860.00	10.00	19.05	0.00	MS	235.65	0.00			
12+870.00	10.00	20.45	0.00	MS	197.50	0.00			
12+880.00	10.00	23.95	0.00	MS	222.00	0.00			
12+890.00	10.00	24.61	0.00	MS	242.80	0.00			
12+900.00	10.00	27.20	0.00	MS	259.05	0.00			
12+910.00	10.00	29.61	0.00	MS	284.05	0.00			
12+915.00	5.00	27.84	0.00	MS	143.63	0.00			
12+920.00	5.00	24.90	0.00	MS	131.85	0.00			
12+925.00	5.00	25.60	0.00	MS	126.25	0.00			
12+930.00	5.00	24.29	0.00	MS	124.73	0.00			
12+935.00	5.00	27.70	0.00	MS	129.98	0.00			
12+940.00	5.00	26.43	0.00	MS	135.33	0.00			
12+945.00	5.00	30.78	0.00	MS	143.03	0.00			
12+950.00	5.00	28.53	0.00	MS	148.28	0.00			
12+955.00	5.00	28.20	0.00	MS	141.83	0.00			
12+960.00	5.00	27.89	0.00	MS	140.23	0.00			
12+970.00	10.00	28.82	0.00	MS	283.55	0.00			
12+980.00	10.00	30.75	0.00	MS	297.85	0.00			
12+990.00	10.00	32.37	0.00	MS	315.60	0.00			
13+000.00	10.00	33.68	0.00	MS	330.25	0.00			
13+010.00	10.00	35.42	0.00	MS	345.50	0.00			
13+020.00	10.00	43.20	0.00	MS	393.10	0.00			
13+025.00	5.00	45.74	0.00	MS	222.35	0.00			
13+030.00	5.00	45.43	0.00	MS	227.93	0.00			
13+035.00	5.00	43.99	0.00	MS	223.55	0.00			
13+040.00	5.00	41.50	0.00	MS	213.73	0.00			
13+050.00	10.00	37.88	0.00	MS	396.90	0.00			
13+060.00	10.00	39.50	0.00	MS	386.90	0.00			
13+070.00	10.00	43.07	0.00	MS	412.85	0.00			
13+075.00	5.00	44.52	0.00	MS	218.98	0.00			
13+080.00	5.00	49.67	0.00	MS	235.48	0.00			
13+085.00	5.00	59.04	0.00	MS	271.78	0.00			
13+090.00	5.00	58.92	0.00	MS	294.90	0.00			
13+095.00	5.00	56.08	0.00	MS	287.50	0.00			
13+100.00	5.00	54.53	0.00	MS	276.53	0.00			
13+105.00	5.00	51.19	0.00	MS	264.30	0.00			
13+110.00	5.00	44.27	0.00	MS	238.65	0.00			
13+120.00	10.00	36.58	0.00	MS	404.25	0.00			
13+130.00	10.00	36.37	0.00	MS	364.75	0.00			
13+140.00	10.00	38.62	0.00	MS	374.95	0.00			
13+150.00	10.00	45.09	0.00	MS	418.55	0.00			
13+160.00	10.00	47.64	0.00	MS	463.65	0.00			
13+165.00	5.00	45.49	0.00	MS	232.83	0.00			
13+170.00	5.00	51.43	0.00	MS	242.30	0.00			
13+175.00	5.00	56.38	0.00	MS	269.53	0.00			
13+180.00	5.00	42.22	0.00	MS	246.50	0.00			
13+185.00	5.00	44.58	0.00	MS	217.00	0.00			
13+190.00	5.00	45.89	0.00	MS	226.18	0.00			
13+195.00	5.00	46.80	0.00	MS	231.73	0.00			
13+200.00	5.00	48.23	0.00	MS	237.58	0.00			
13+205.00	5.00	45.04	0.00	MS	233.18	0.00			
13+210.00	5.00	40.72	0.00	MS	214.40	0.00			
13+215.00	5.00	36.79	0.00	MS	193.78	0.00			
13+220.00	5.00	52.43	0.00	MS	223.05	0.00			
13+225.00	5.00	47.98	0.00	MS	251.03	0.00			
13+230.00	5.00	42.71	0.00	MS	226.73	0.00			
13+235.00	5.00	41.69	0.00	MS	211.00	0.00			
13+240.00	5.00	41.14	0.00	MS	207.08	0.00			
13+245.00	5.00	40.53	0.00	MS	204.18	0.00			
13+250.00	5.00	39.49	0.00	MS	200.05	0.00			
13+255.00	5.00	34.96	0.00	MS	186.13	0.00			
13+260.00	5.00	35.93	0.00	MS	177.23	0.00			
13+265.00	5.00	30.58	0.00	MS	166.28	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
13+270.00	5.00	27.59	0.00	MS	145.43	0.00			
13+275.00	5.00	26.23	0.00	MS	134.55	0.00			
13+280.00	5.00	23.12	0.00	MS	123.38	0.00			
13+285.00	5.00	21.30	0.00	MS	111.05	0.00			
13+290.00	5.00	22.04	0.00	MS	108.35	0.00			
13+295.00	5.00	20.53	0.00	MS	106.43	0.00			
13+300.00	5.00	19.75	0.05	MS	100.70	0.06			
13+305.00	5.00	17.83	0.28	MS	93.95	0.83			
13+310.00	5.00	17.67	0.50	MS	88.75	1.95			
13+315.00	5.00	17.94	0.04	MS	89.03	1.35			
13+320.00	5.00	20.89	0.00	MS	97.08	0.05			
13+325.00	5.00	23.77	0.00	MS	111.65	0.00			
13+330.00	5.00	29.32	0.00	MS	132.73	0.00			
13+335.00	5.00	34.47	0.00	MS	159.48	0.00			
13+340.00	5.00	40.44	0.00	MS	187.28	0.00			
13+345.00	5.00	41.95	0.00	MS	205.98	0.00			
13+350.00	5.00	43.45	0.00	MS	213.50	0.00			
13+355.00	5.00	43.38	0.00	MS	217.08	0.00			
13+360.00	5.00	44.40	0.00	MS	219.45	0.00			
13+370.00	10.00	46.61	0.00	MS	455.05	0.00			
13+380.00	10.00	41.72	0.00	MS	441.65	0.00			
13+390.00	10.00	39.38	0.00	MS	405.50	0.00			
13+400.00	10.00	35.40	0.00	MS	373.90	0.00			
13+410.00	10.00	32.42	0.00	MS	339.10	0.00			
13+420.00	10.00	33.92	0.00	MS	331.70	0.00			
13+425.00	5.00	29.15	0.00	MS	157.68	0.00			
13+430.00	5.00	28.76	0.00	MS	144.78	0.00			
13+435.00	5.00	29.52	0.00	MS	145.70	0.00			
13+440.00	5.00	29.34	0.00	MS	147.15	0.00			
13+450.00	10.00	36.45	0.00	MS	328.95	0.00			
13+460.00	10.00	39.99	0.00	MS	382.20	0.00			
13+470.00	10.00	44.01	0.00	MS	420.00	0.00			
13+480.00	10.00	40.12	0.00	MS	420.65	0.00			
13+490.00	10.00	40.12	0.00	MS	401.20	0.00			
13+500.00	10.00	41.30	0.00	MS	407.10	0.00			
13+510.00	10.00	37.24	0.00	MS	392.70	0.00			
13+520.00	10.00	43.57	0.00	MS	404.05	0.00			
13+530.00	10.00	37.55	0.00	MS	405.60	0.00			
13+540.00	10.00	32.56	0.00	MS	350.55	0.00			
13+550.00	10.00	33.43	0.00	MS	329.95	0.00			
13+560.00	10.00	33.99	0.00	MS	337.10	0.00			
13+570.00	10.00	29.97	0.00	MS	319.80	0.00			
13+580.00	10.00	25.47	0.00	MS	277.20	0.00			
13+590.00	10.00	27.87	0.00	MS	266.70	0.00			
13+600.00	10.00	34.86	0.00	MS	313.65	0.00			
13+605.00	5.00	37.31	0.00	MS	180.43	0.00			
13+610.00	5.00	41.08	0.00	MS	195.98	0.00			
13+615.00	5.00	43.44	0.00	MS	211.30	0.00			
13+620.00	5.00	44.22	0.00	MS	219.15	0.00			
13+625.00	5.00	42.28	0.00	MS	216.25	0.00			
13+630.00	5.00	41.95	0.00	MS	210.58	0.00			
13+635.00	5.00	43.04	0.00	MS	212.48	0.00			
13+640.00	5.00	43.52	0.00	MS	216.40	0.00			
13+645.00	5.00	51.62	0.00	MS	237.85	0.00			
13+650.00	5.00	57.56	0.00	MS	272.95	0.00			
13+655.00	5.00	39.36	0.00	MS	242.30	0.00			
13+660.00	5.00	38.91	0.00	MS	195.68	0.00			
13+665.00	5.00	38.71	0.00	MS	194.05	0.00			
13+670.00	5.00	39.06	0.00	MS	194.43	0.00			
13+675.00	5.00	67.24	0.00	MS	265.75	0.00			
13+680.00	5.00	64.53	0.00	MS	329.43	0.00			
13+685.00	5.00	59.32	0.00	MS	309.63	0.00			
13+690.00	5.00	49.39	0.00	MS	271.78	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
13+695.00	5.00	42.48	0.00	MS	229.68	0.00			
13+700.00	5.00	40.47	0.00	MS	207.38	0.00			
13+705.00	5.00	40.48	0.00	MS	202.38	0.00			
13+710.00	5.00	39.58	0.00	MS	200.15	0.00			
13+720.00	10.00	33.60	0.00	MS	365.90	0.00			
13+730.00	10.00	37.07	0.00	MS	353.35	0.00			
13+740.00	10.00	42.64	0.00	MS	398.55	0.00			
13+750.00	10.00	34.31	0.00	MS	384.75	0.00			
13+760.00	10.00	26.32	0.00	MS	303.15	0.00			
13+770.00	10.00	23.12	0.00	MS	247.20	0.00			
13+780.00	10.00	19.25	0.00	MS	211.85	0.00			
13+790.00	10.00	15.66	0.00	MS	174.55	0.00			
13+800.00	10.00	13.71	0.00	MS	146.85	0.00			
13+810.00	10.00	13.91	0.00	MS	138.10	0.00			
13+815.00	5.00	12.57	0.00	MS	66.20	0.00			
13+820.00	5.00	11.05	0.00	MS	59.05	0.00			
13+825.00	5.00	8.58	0.00	MS	49.08	0.00			
13+830.00	5.00	7.30	0.00	MS	39.70	0.00			
13+835.00	5.00	6.11	0.00	MS	33.53	0.00			
13+840.00	5.00	6.47	0.00	MS	31.45	0.00			
13+845.00	5.00	6.19	0.00	MS	31.65	0.00			
13+850.00	5.00	5.11	0.00	MS	28.25	0.00			
13+855.00	5.00	5.55	0.00	MS	26.65	0.00			
13+860.00	5.00	9.07	0.00	MS	36.55	0.00			
13+865.00	5.00	8.33	0.00	MS	43.50	0.00			
13+870.00	5.00	7.95	0.00	MS	40.70	0.00			
13+875.00	5.00	5.81	0.00	MS	34.40	0.00			
13+880.00	5.00	5.63	0.00	MS	28.60	0.00			
13+885.00	5.00	3.70	0.00	MS	23.33	0.00			
13+890.00	5.00	3.92	0.00	MS	19.05	0.00			
13+895.00	5.00	4.72	0.00	MS	21.60	0.00			
13+900.00	5.00	3.12	0.00	MS	19.60	0.00			
13+905.00	5.00	1.73	0.00	MS	12.13	0.00			
13+910.00	5.00	0.84	0.12	MS	6.43	0.15			
13+915.00	5.00	1.65	0.22	MS	6.23	0.85			
13+920.00	5.00	3.19	0.00	MS	12.10	0.28			
13+925.00	5.00	4.71	0.00	MS	19.75	0.00			
13+930.00	5.00	3.22	0.00	MS	19.83	0.00			
13+935.00	5.00	2.66	0.00	MS	14.70	0.00			
13+940.00	5.00	2.25	0.00	MS	12.28	0.00			
13+945.00	5.00	2.45	0.00	MS	11.75	0.00			
13+950.00	5.00	2.83	0.00	MS	13.20	0.00			
13+955.00	5.00	1.26	0.00	MS	10.23	0.00			
13+960.00	5.00	0.00	0.16	MS	1.58	0.20			
13+970.00	10.00	0.00	2.45	MS	0.00	13.05			
13+980.00	10.00	0.00	2.31	MS	0.00	23.80			
13+985.00	5.00	0.00	2.13	MS	0.00	11.10			
13+990.00	5.00	0.00	1.74	MS	0.00	9.68			
13+995.00	5.00	0.00	1.38	MS	0.00	7.80			
14+000.00	5.00	0.00	1.06	MS	0.00	6.10			
14+010.00	10.00	0.00	0.44	MS	0.00	7.50			
14+020.00	10.00	0.04	0.08	MS	0.10	2.60			
14+030.00	10.00	0.72	0.00	MS	3.80	0.20			
14+040.00	10.00	0.94	0.06	MS	8.30	0.15			
14+050.00	10.00	1.02	0.03	MS	9.80	0.45			
14+060.00	10.00	1.56	0.00	MS	12.90	0.08			
14+070.00	10.00	1.19	0.11	MS	13.75	0.28			
14+080.00	10.00	2.47	0.00	MS	18.30	0.28			
14+085.00	5.00	4.26	0.00	MS	16.83	0.00			
14+090.00	5.00	2.80	0.01	MS	17.65	0.01			
14+095.00	5.00	4.35	0.00	MS	17.88	0.01			
14+100.00	5.00	4.27	0.00	MS	21.55	0.00			
14+110.00	10.00	3.70	0.00	MS	39.85	0.00			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
14+120.00	10.00	5.30	0.00	MS	45.00	0.00			
14+130.00	10.00	4.38	0.00	MS	48.40	0.00			
14+140.00	10.00	3.24	0.00	MS	38.10	0.00			
14+150.00	10.00	2.32	0.13	MS	27.80	0.33			
14+160.00	10.00	2.16	0.02	MS	22.40	0.75			
14+170.00	10.00	1.91	0.01	MS	20.35	0.15			
14+180.00	10.00	4.38	0.03	MS	31.45	0.20			
14+185.00	5.00	5.61	0.00	MS	24.98	0.04			
14+190.00	5.00	5.38	0.04	MS	27.48	0.05			
14+195.00	5.00	4.94	0.33	MS	25.80	0.93			
14+200.00	5.00	3.47	0.13	MS	21.03	1.15			
14+210.00	10.00	3.13	0.00	MS	33.00	0.33			
14+220.00	10.00	4.25	0.00	MS	36.90	0.00			
14+230.00	10.00	6.67	0.00	MS	54.60	0.00			
14+240.00	10.00	7.50	0.00	MS	70.85	0.00			
14+250.00	10.00	10.80	0.00	MS	91.50	0.00			
14+260.00	10.00	14.54	0.00	MS	126.70	0.00			
14+265.00	5.00	13.68	0.00	MS	70.55	0.00			
14+270.00	5.00	13.60	0.00	MS	68.20	0.00			
14+275.00	5.00	12.60	0.00	MS	65.50	0.00			
14+280.00	5.00	10.00	0.00	MS	56.50	0.00			
14+290.00	10.00	7.88	0.01	MS	89.40	0.03			
14+300.00	10.00	4.25	0.32	MS	60.65	1.65			
14+310.00	10.00	3.77	1.63	MS	40.10	9.75			
14+315.00	5.00	2.85	2.39	MS	16.55	10.05			
14+320.00	5.00	3.20	2.21	MS	15.13	11.50			
14+325.00	5.00	1.67	2.38	MS	12.18	11.48			
14+330.00	5.00	2.13	2.64	MS	9.50	12.55			
14+340.00	10.00	0.93	3.37	MS	15.30	30.05			
14+350.00	10.00	0.33	2.91	MS	6.30	31.40			
14+360.00	10.00	0.90	3.84	MS	6.15	33.75			
14+370.00	10.00	2.10	4.41	MS	15.00	41.25			
14+375.00	5.00	1.82	6.20	MS	9.80	26.53			
14+380.00	5.00	3.65	5.26	MS	13.68	28.65			
14+385.00	5.00	5.55	3.36	MS	23.00	21.55			
14+390.00	5.00	9.19	1.42	MS	36.85	11.95			
14+395.00	5.00	4.70	3.41	MS	34.73	12.08			
14+400.00	5.00	3.22	6.17	MS	19.80	23.95			
14+405.00	5.00	1.06	8.17	MS	10.70	35.85			
14+410.00	5.00	1.24	7.65	MS	5.75	39.55			
14+420.00	10.00	1.09	2.43	MS	11.65	50.40			
14+430.00	10.00	7.40	0.05	MS	42.45	12.40			
14+440.00	10.00	10.94	0.00	MS	91.70	0.13			
14+450.00	10.00	17.05	0.00	MS	139.95	0.00			
14+460.00	10.00	19.06	0.00	MS	180.55	0.00			
14+470.00	10.00	19.93	0.00	MS	194.95	0.00			
14+480.00	10.00	17.39	0.00	MS	186.60	0.00			
14+490.00	10.00	17.92	0.00	MS	176.55	0.00			
14+500.00	10.00	11.55	0.00	MS	147.35	0.00			
14+510.00	10.00	7.35	0.00	MS	94.50	0.00			
14+520.00	10.00	8.79	0.00	MS	80.70	0.00			
14+530.00	10.00	4.50	0.00	MS	66.45	0.00			
14+540.00	10.00	8.11	0.00	MS	63.05	0.00			
14+550.00	10.00	5.01	0.00	MS	65.60	0.00			
14+560.00	10.00	2.58	0.00	MS	37.95	0.00			
14+565.00	5.00	1.75	0.00	MS	10.83	0.00			
14+570.00	5.00	1.25	0.00	MS	7.50	0.00			
14+575.00	5.00	0.73	0.00	MS	4.95	0.00			
14+580.00	5.00	0.19	0.03	MS	2.30	0.04			
14+585.00	5.00	0.00	0.34	MS	0.24	0.93			
14+590.00	5.00	0.00	0.32	MS	0.00	1.65			
14+600.00	10.00	0.66	0.04	MS	1.65	1.80			
14+610.00	10.00	1.02	0.00	MS	8.40	0.10			

02.00. Partida : ***MOVIMIENTO DE TIERRA***
02.01 Sub-Partida : *Corte Material Suelto*
02.02 Sub-Partida : *Conformación de Terraplenes*

ESTACA	LONGITUD	AREA (M2)		TIPO	VOLUMEN (M3)		CORTE		
N°	(M)	CORTE	RELLENO	MATERIAL	CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
14+620.00	10.00	0.19	0.28	MS	6.05	0.70			
14+630.00	10.00	0.95	0.00	MS	5.70	0.70			
14+640.00	10.00	3.28	0.00	MS	21.15	0.00			
14+650.00	10.00	3.31	0.00	MS	32.95	0.00			
14+660.00	10.00	2.38	0.00	MS	28.45	0.00			
14+670.00	10.00	1.90	0.00	MS	21.40	0.00			
14+680.00	10.00	1.77	0.00	MS	18.35	0.00			
14+690.00	10.00	1.78	0.00	MS	17.75	0.00			
14+695.00	5.00	1.80	0.00	MS	8.95	0.00			
14+700.00	5.00	1.75	0.00	MS	8.88	0.00			
14+705.00	5.00	1.69	0.00	MS	8.60	0.00			
14+710.00	5.00	1.64	0.00	MS	8.33	0.00			
14+715.00	5.00	1.58	0.00	MS	8.05	0.00			
14+720.00	5.00	1.53	0.00	MS	7.78	0.00			
14+725.00	5.00	1.48	0.00	MS	7.53	0.00			
14+730.00	5.00	1.42	0.00	MS	7.25	0.00			
14+735.00	5.00	1.35	0.00	MS	6.93	0.00			
14+740.00	5.00	1.14	0.00	MS	6.23	0.00			
14+745.00	5.00	0.74	0.00	MS	4.70	0.00			
14+750.00	5.00	0.19	0.00	MS	2.33	0.00			
14+760.00	10.00	0.77	0.00	MS	4.80	0.00			
14+770.00	10.00	1.45	0.00	MS	11.10	0.00			
14+780.00	10.00	2.09	0.00	MS	17.70	0.00			
14+790.00	10.00	0.07	0.06	MS	10.80	0.15			
14+800.00	10.00	1.10	0.00	MS	5.85	0.15			
14+810.00	10.00	1.63	0.00	MS	13.65	0.00			
14+820.00	10.00	2.43	0.00	MS	20.30	0.00			
14+830.00	10.00	3.15	0.00	MS	27.90	0.00			
14+840.00	10.00	3.85	0.00	MS	35.00	0.00			
14+850.00	10.00	4.62	0.00	MS	42.35	0.00			
14+860.00	10.00	5.27	0.00	MS	49.45	0.00			
14+870.00	10.00	6.19	0.00	MS	57.30	0.00			
14+880.00	10.00	7.36	0.00	MS	67.75	0.00			
14+890.00	10.00	7.65	0.00	MS	75.05	0.00			
14+900.00	10.00	8.33	0.00	MS	79.90	0.00			
14+910.00	10.00	8.77	0.00	MS	85.50	0.00			
14+920.00	10.00	8.95	0.00	MS	88.60	0.00			
14+930.00	10.00	9.48	0.00	MS	92.15	0.00			
14+935.00	5.00	7.53	0.00	MS	42.53	0.00			
14+940.00	5.00	4.60	0.00	MS	30.33	0.00			
14+945.00	5.00	5.95	0.00	MS	26.38	0.00			
14+950.00	5.00	6.86	0.00	MS	32.03	0.00			
14+955.00	5.00	5.38	0.00	MS	30.60	0.00			
14+960.00	5.00	6.76	0.00	MS	30.35	0.00			
14+965.00	5.00	8.21	0.00	MS	37.43	0.00			
14+970.00	5.00	10.50	0.00	MS	46.78	0.00			
14+975.00	5.00	9.56	0.00	MS	50.15	0.00			
14+980.00	5.00	8.03	0.00	MS	43.98	0.00			
14+985.00	5.00	6.86	0.00	MS	37.23	0.00			
14+990.00	5.00	5.97	0.00	MS	32.08	0.00			
14+995.00	5.00	4.64	0.00	MS	26.53	0.00			
15+000.00	5.00	3.59	0.00	MS	20.58	0.00			
TOTAL						**7199.15**		**0.00**	**0.00**

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE												
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
10+000.00	1582.201	2.750	0.000	-2.000	1582.256	-2.000	0.000	2.750	1582.201	1583.700			55.000
10+010.00	1582.376	2.750	0.000	-2.000	1582.431	-2.000	0.000	2.750	1582.376	1584.040			55.000
10+020.00	1582.674	2.750	0.000	-2.000	1582.729	1.100	1.185	3.935	1582.772	1584.040			33.423
10+025.00	1582.869	2.750	0.000	-2.000	1582.924	-0.100	1.500	4.250	1582.920	1584.040			35.000
10+030.00	1583.095	2.750	0.000	-2.000	1583.150	-1.300	1.500	4.250	1583.095	1584.050			35.000
10+035.00	1583.461	2.750	0.000	2.000	1583.406	-2.600	1.500	4.250	1583.296	1584.060			35.000
10+040.00	1583.765	2.750	0.000	2.600	1583.693	-3.200	1.500	4.250	1583.557	1584.070			35.000
10+045.00	1584.099	2.750	0.000	3.200	1584.011	-3.800	1.500	4.250	1583.850	1584.100			35.000
10+050.00	1584.465	2.750	0.000	3.800	1584.360	-4.000	1.500	4.250	1584.190	1584.500			35.000
10+055.00	1584.834	2.750	0.000	4.000	1584.724	-4.000	1.500	4.250	1584.554	1584.600			35.000
10+060.00	1585.198	2.750	0.000	4.000	1585.088	-4.000	1.500	4.250	1584.918	1584.880			35.000
10+065.00	1585.561	2.750	0.000	4.000	1585.451	-4.000	1.500	4.250	1585.281	1584.900			35.000
10+070.00	1585.925	2.750	0.000	4.000	1585.815	-4.000	1.500	4.250	1585.645	1585.090			35.000
10+075.00	1586.289	2.750	0.000	4.000	1586.179	-4.000	1.500	4.250	1586.009	1585.920			35.000
10+080.00	1586.653	2.750	0.000	4.000	1586.543	-4.000	1.500	4.250	1586.373	1586.530			35.000
10+085.00	1587.017	2.750	0.000	4.000	1586.907	-4.000	1.500	4.250	1586.737	1586.700			35.000
10+090.00	1587.381	2.750	0.000	4.000	1587.271	-4.000	1.386	4.136	1587.106	1587.100			68.856
10+100.00	1588.109	2.750	0.000	4.000	1587.999	-4.000	0.000	2.750	1587.889	1587.860			55.000
10+110.00	1588.863	3.409	0.659	4.000	1588.727	-4.000	0.000	2.750	1588.617	1588.200			30.794
10+115.00	1589.237	3.650	0.900	4.000	1589.091	-4.000	0.000	2.750	1588.981	1589.120			32.000
10+120.00	1589.600	3.650	0.900	4.000	1589.454	-4.000	0.000	2.750	1589.344	1589.570			32.000
10+125.00	1589.964	3.650	0.900	4.000	1589.818	-4.000	0.000	2.750	1589.708	1590.100			32.000
10+130.00	1590.328	3.640	0.890	4.000	1590.182	-4.000	0.000	2.750	1590.072	1590.890			63.902
10+140.00	1591.020	2.750	0.000	4.000	1590.910	-4.000	0.000	2.750	1590.800	1591.800			55.000
10+150.00	1591.748	2.750	0.000	4.000	1591.638	-3.900	0.000	2.750	1591.531	1592.500			55.000
10+160.00	1592.478	2.865	0.115	3.900	1592.366	-3.300	0.000	2.750	1592.275	1593.490			56.149
10+170.00	1593.214	3.650	0.900	3.300	1593.094	-2.700	0.000	2.750	1593.020	1594.420			32.000
10+175.00	1593.556	3.650	0.900	2.700	1593.457	-2.100	0.000	2.750	1593.399	1595.100			32.000
10+180.00	1593.898	3.650	0.900	2.100	1593.821	-0.900	0.000	2.750	1593.796	1595.440			32.000
10+185.00	1594.127	3.650	0.900	-1.600	1594.185	0.400	0.000	2.750	1594.196	1596.100			32.000
10+190.00	1594.447	3.650	0.900	-2.800	1594.549	1.000	0.000	2.750	1594.577	1596.900			32.000
10+195.00	1594.789	3.650	0.900	-3.400	1594.913	1.600	0.000	2.750	1594.957	1597.120			32.000
10+200.00	1595.131	3.650	0.900	-4.000	1595.277	3.800	0.000	2.750	1595.382	1597.970			64.000
10+210.00	1595.875	2.767	0.017	-3.800	1595.980	3.200	0.000	2.750	1596.068	1597.990			55.166
10+220.00	1596.500	2.750	0.000	-3.200	1596.588	2.000	0.000	2.750	1596.643	1598.040			55.000
10+230.00	1597.040	2.750	0.000	-2.000	1597.095	2.000	0.000	2.750	1597.150	1598.040			55.000
10+240.00	1597.479	2.750	0.000	-0.800	1597.501	1.100	0.000	2.750	1597.531	1598.040			55.000
10+250.00	1597.818	2.750	0.000	0.400	1597.807	-0.100	0.000	2.750	1597.804	1598.040			55.000
10+260.00	1598.057	2.750	0.000	1.600	1598.013	-1.300	0.000	2.750	1597.977	1598.040			55.000
10+270.00	1598.197	2.750	0.000	2.000	1598.142	-2.800	0.000	2.750	1598.065	1598.040			55.000
10+280.00	1598.344	2.750	0.000	2.800	1598.267	-3.800	0.000	2.750	1598.163	1598.050			55.000
10+290.00	1598.497	2.750	0.000	3.800	1598.392	-4.000	0.000	2.750	1598.282	1598.320			55.000
10+300.00	1598.627	2.750	0.000	4.000	1598.517	-3.500	0.000	2.750	1598.421	1598.640			55.000
10+310.00	1598.739	2.750	0.000	3.500	1598.643	-2.500	0.000	2.750	1598.574	1598.580			55.000
10+320.00	1598.840	2.750	0.000	2.500	1598.771	-1.100	0.000	2.750	1598.741	1598.510			55.000
10+330.00	1599.069	2.750	0.000	2.000	1599.014	0.100	0.000	2.750	1599.017	1598.750			55.000
10+340.00	1599.522	2.797	0.047	3.500	1599.424	0.700	0.000	2.750	1599.443	1599.040			55.474
10+350.00	1600.162	4.050	1.300	4.000	1600.000	1.300	0.000	2.750	1600.036	1599.450			34.000
10+355.00	1600.513	4.050	1.300	4.000	1600.351	-1.800	0.000	2.750	1600.302	1600.250			34.000
10+360.00	1600.825	4.050	1.300	2.000	1600.744	-0.600	0.000	2.750	1600.728	1600.510			34.000
10+365.00	1601.259	4.050	1.300	2.000	1601.178	0.600	0.000	2.750	1601.195	1600.980			34.000
10+370.00	1601.777	4.050	1.300	3.000	1601.655	1.200	0.000	2.750	1601.688	1602.220			34.000
10+375.00	1602.335	4.050	1.300	4.000	1602.173	1.800	0.000	2.750	1602.223	1602.640			34.000
10+380.00	1602.891	4.050	1.300	4.000	1602.729	-1.800	0.000	2.750	1602.680	1602.930			68.000
10+390.00	1603.917	3.032	0.282	2.000	1603.856	-0.600	0.000	2.750	1603.840	1603.840			57.817
10+400.00	1605.038	2.750	0.000	2.000	1604.983	0.600	0.000	2.750	1605.000	1605.120			55.000
10+410.00	1606.165	2.750	0.000	2.000	1606.110	1.800	0.000	2.750	1606.160	1606.350			55.000
10+420.00	1607.292	2.750	0.000	2.000	1607.237	2.000	0.000	2.750	1607.292	1607.540			55.000
10+430.00	1608.419	2.750	0.000	2.000	1608.364	2.000	0.000	2.750	1608.419	1609.010			55.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE												
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
10+440.00	1609.547	2.750	0.000	2.000	1609.492	2.000	0.000	2.750	1609.547	1610.000			55.000
10+450.00	1610.644	2.750	0.000	0.900	1610.619	2.000	0.000	2.750	1610.674	1612.250			55.000
10+460.00	1611.648	2.750	0.000	-0.300	1611.656	2.000	0.333	3.083	1611.718	1614.010			58.334
10+470.00	1612.471	2.750	0.000	-1.500	1612.512	3.600	1.500	4.250	1612.665	1614.740			35.000
10+475.00	1612.774	2.750	0.000	-3.600	1612.873	4.000	1.500	4.250	1613.043	1614.960			35.000
10+480.00	1613.079	2.750	0.000	-4.000	1613.189	4.000	1.500	4.250	1613.359	1615.040			35.000
10+485.00	1613.350	2.750	0.000	-4.000	1613.460	2.000	1.500	4.250	1613.545	1615.100			35.000
10+490.00	1613.636	2.750	0.000	-1.800	1613.685	2.200	1.500	4.250	1613.779	1615.220			35.000
10+495.00	1613.852	2.750	0.000	-0.500	1613.866	3.300	1.500	4.250	1614.006	1615.320			35.000
10+500.00	1614.005	2.750	0.000	0.100	1614.002	4.000	1.500	4.250	1614.172	1615.450			35.000
10+505.00	1614.111	2.750	0.000	0.700	1614.092	4.000	1.500	4.250	1614.262	1615.350			35.000
10+510.00	1614.174	2.750	0.000	1.300	1614.138	3.000	1.500	4.250	1614.266	1615.250			35.000
10+515.00	1614.213	2.750	0.000	1.900	1614.161	-2.500	1.500	4.250	1614.055	1615.120			35.000
10+520.00	1614.146	2.750	0.000	-1.400	1614.184	-3.100	1.500	4.250	1614.052	1615.040			35.000
10+525.00	1614.185	2.750	0.000	-0.800	1614.207	-3.700	1.500	4.250	1614.050	1615.010			35.000
10+530.00	1614.224	2.750	0.000	-0.200	1614.229	-4.000	1.250	4.000	1614.069	1614.920	3.000		67.498
10+540.00	1614.289	2.750	0.000	0.500	1614.275	-4.000	0.000	2.750	1614.165	1614.740	3.000		55.000
10+550.00	1614.351	2.750	0.000	1.100	1614.321	-4.000	0.000	2.750	1614.211	1614.360	3.000		55.000
10+560.00	1614.414	2.750	0.000	1.700	1614.367	-4.000	0.000	2.750	1614.257	1614.020	3.000		55.000
10+570.00	1614.523	2.750	0.000	4.000	1614.413	-4.000	0.000	2.750	1614.303	1614.370			55.000
10+580.00	1614.569	2.750	0.000	4.000	1614.459	-4.000	0.000	2.750	1614.349	1614.760			55.000
10+590.00	1614.630	3.132	0.382	4.000	1614.505	-4.000	0.000	2.750	1614.395	1614.550			58.824
10+600.00	1614.697	3.650	0.900	4.000	1614.551	-4.000	0.000	2.750	1614.441	1614.490			32.000
10+605.00	1614.720	3.650	0.900	4.000	1614.574	-4.000	0.000	2.750	1614.464	1614.300			32.000
10+610.00	1614.743	3.650	0.900	4.000	1614.597	-4.000	0.000	2.750	1614.487	1614.250			32.000
10+615.00	1614.766	3.650	0.900	4.000	1614.620	-4.000	0.000	2.750	1614.510	1614.100			32.000
10+620.00	1614.788	3.650	0.900	4.000	1614.642	-4.000	0.000	2.750	1614.532	1614.000			64.000
10+630.00	1614.798	2.761	0.011	4.000	1614.688	-3.500	0.000	2.750	1614.592	1614.150			55.109
10+640.00	1614.830	2.750	0.000	3.500	1614.734	-2.900	0.000	2.750	1614.654	1614.290			55.000
10+650.00	1614.862	2.750	0.000	2.900	1614.782	-1.700	0.000	2.750	1614.735	1614.150			55.000
10+660.00	1614.896	2.750	0.000	2.000	1614.841	-0.500	0.000	2.750	1614.827	1614.570			55.000
10+670.00	1614.969	2.750	0.000	2.000	1614.914	0.800	0.000	2.750	1614.936	1614.960			55.000
10+680.00	1615.056	2.750	0.000	2.000	1615.001	2.000	0.000	2.750	1615.056	1615.300			55.000
10+690.00	1615.156	2.750	0.000	2.000	1615.101	-0.600	0.000	2.750	1615.085	1615.400			55.000
10+700.00	1615.272	2.864	0.114	2.000	1615.215	-1.800	0.000	2.750	1615.166	1615.630			56.137
10+710.00	1615.407	3.250	0.500	2.000	1615.342	-3.000	0.000	2.750	1615.260	1615.690			30.000
10+715.00	1615.508	3.250	0.500	3.000	1615.410	-3.600	0.000	2.750	1615.311	1615.760			30.000
10+720.00	1615.600	3.250	0.500	3.600	1615.483	-4.000	0.000	2.750	1615.373	1615.830			30.000
10+725.00	1615.688	3.250	0.500	4.000	1615.558	-4.000	0.000	2.750	1615.448	1615.960			30.000
10+730.00	1615.767	3.250	0.500	4.000	1615.637	-4.000	0.000	2.750	1615.527	1616.200			30.000
10+735.00	1615.849	3.250	0.500	4.000	1615.719	-4.000	0.000	2.750	1615.609	1616.320			30.000
10+740.00	1615.935	3.250	0.500	4.000	1615.805	-4.000	0.000	2.750	1615.695	1616.570			30.000
10+745.00	1616.024	3.250	0.500	4.000	1615.894	-4.000	0.000	2.750	1615.784	1616.400			30.000
10+750.00	1616.116	3.250	0.500	4.000	1615.986	-4.000	0.000	2.750	1615.876	1616.350			30.000
10+755.00	1616.212	3.250	0.500	4.000	1616.082	-4.000	0.000	2.750	1615.972	1616.200			30.000
10+760.00	1616.311	3.250	0.500	4.000	1616.181	-3.700	0.000	2.750	1616.079	1616.170			30.000
10+765.00	1616.404	3.250	0.500	3.700	1616.284	-3.100	0.000	2.750	1616.199	1616.350			30.000
10+770.00	1616.491	3.250	0.500	3.100	1616.390	-2.500	0.000	2.750	1616.321	1616.680			30.000
10+775.00	1616.580	3.250	0.500	2.500	1616.499	-1.300	0.000	2.750	1616.463	1616.900			30.000
10+780.00	1616.638	3.250	0.500	0.800	1616.612	-0.100	0.000	2.750	1616.609	1617.160			30.000
10+785.00	1616.715	3.250	0.500	-0.400	1616.728	1.100	0.000	2.750	1616.758	1617.400			30.000
10+790.00	1616.795	3.250	0.500	-1.600	1616.847	4.000	0.000	2.750	1616.957	1617.780			30.000
10+795.00	1616.840	3.250	0.500	-4.000	1616.970	4.000	0.000	2.750	1617.080	1618.010			30.000
10+800.00	1616.965	3.250	0.500	-4.000	1617.095	4.000	0.000	2.750	1617.205	1618.450			30.000
10+805.00	1617.090	3.250	0.500	-4.000	1617.220	2.000	0.000	2.750	1617.275	1618.660			30.000
10+810.00	1617.292	3.250	0.500	-1.600	1617.344	2.500	0.000	2.750	1617.413	1618.840			30.000
10+815.00	1617.456	3.250	0.500	-0.400	1617.469	3.100	0.000	2.750	1617.554	1618.970			30.000
10+820.00	1617.603	3.250	0.500	0.300	1617.593	3.800	0.000	2.750	1617.698	1619.040			30.000
10+825.00	1617.747	3.250	0.500	0.900	1617.718	3.700	0.000	2.750	1617.820	1619.040			30.000
10+830.00	1617.892	3.250	0.500	1.500	1617.843	3.100	0.000	2.750	1617.928	1619.100			30.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
10+835.00	1617.866	3.250	0.500	-3.100	1617.967	2.000	0.000	2.750	1618.022	1619.160			30.000
10+840.00	1618.034	3.250	0.500	-1.800	1618.092	2.000	0.000	2.750	1618.147	1619.280			30.000
10+845.00	1618.200	3.250	0.500	-0.500	1618.216	3.100	0.000	2.750	1618.301	1619.460			30.000
10+850.00	1618.363	3.211	0.461	0.700	1618.341	4.000	0.000	2.750	1618.451	1619.810			59.607
10+860.00	1618.626	2.750	0.000	1.300	1618.590	4.000	0.000	2.750	1618.700	1620.040			55.000
10+870.00	1618.891	2.750	0.000	1.900	1618.839	3.300	0.000	2.750	1618.930	1620.150			55.000
10+880.00	1618.998	2.750	0.000	-3.300	1619.089	2.100	0.000	2.750	1619.147	1620.220			55.000
10+890.00	1619.280	2.750	0.000	-2.100	1619.338	-2.200	0.000	2.750	1619.278	1620.220			55.000
10+900.00	1619.562	2.750	0.000	-0.900	1619.587	-4.000	0.000	2.750	1619.477	1620.210			55.000
10+910.00	1619.842	2.750	0.000	0.400	1619.831	-2.100	0.000	2.750	1619.773	1620.240			55.000
10+920.00	1620.086	2.750	0.000	1.600	1620.042	-0.800	0.000	2.750	1620.020	1620.260			55.000
10+930.00	1620.120	2.968	0.218	-3.200	1620.215	-0.200	0.000	2.750	1620.210	1620.260			28.590
10+935.00	1620.161	3.150	0.400	-4.000	1620.287	0.400	0.000	2.750	1620.298	1620.250			29.500
10+940.00	1620.223	3.150	0.400	-4.000	1620.349	1.600	0.000	2.750	1620.393	1620.190			29.500
10+945.00	1620.341	3.150	0.400	-1.900	1620.401	-0.600	0.000	2.750	1620.385	1620.500			29.500
10+950.00	1620.423	3.150	0.400	-0.700	1620.445	-1.900	0.000	2.750	1620.393	1620.750			29.500
10+955.00	1620.494	3.150	0.400	0.500	1620.478	-4.000	0.000	2.750	1620.368	1620.940			29.500
10+960.00	1620.556	3.150	0.400	1.700	1620.502	-2.000	0.000	2.750	1620.447	1621.040			29.500
10+965.00	1620.579	3.150	0.400	2.000	1620.516	-0.800	0.000	2.750	1620.494	1621.160			29.500
10+970.00	1620.584	3.150	0.400	2.000	1620.521	0.400	0.000	2.750	1620.532	1621.220			29.500
10+975.00	1620.579	3.150	0.400	2.000	1620.516	1.700	0.000	2.750	1620.563	1621.360			29.500
10+980.00	1620.564	3.150	0.400	2.000	1620.501	2.000	0.000	2.750	1620.556	1621.580			29.500
10+985.00	1620.540	3.150	0.400	2.000	1620.477	2.000	0.000	2.750	1620.532	1621.750			29.500
10+990.00	1620.507	3.150	0.400	2.000	1620.444	2.000	0.000	2.750	1620.499	1621.900			29.500
10+995.00	1620.463	3.150	0.400	2.000	1620.400	2.000	0.000	2.750	1620.455	1621.990			29.500
11+000.00	1620.410	3.150	0.400	2.000	1620.347	2.000	0.000	2.750	1620.402	1622.040			29.500
11+005.00	1620.348	3.150	0.400	2.000	1620.285	2.000	0.000	2.750	1620.340	1621.850			29.500
11+010.00	1620.272	2.971	0.221	2.000	1620.213	1.000	0.000	2.750	1620.241	1621.740	3.000		57.210
11+020.00	1620.095	2.750	0.000	2.000	1620.040	-0.200	0.000	2.750	1620.035	1621.570	3.000		55.000
11+030.00	1619.884	2.750	0.000	2.000	1619.829	-1.400	0.000	2.750	1619.791	1621.000	3.000		55.000
11+040.00	1619.634	2.750	0.000	2.000	1619.579	-2.700	0.000	2.750	1619.505	1620.770	3.000		55.000
11+050.00	1619.365	2.750	0.000	2.700	1619.291	-3.300	0.000	2.750	1619.200	1620.100			55.000
11+060.00	1619.060	2.750	0.000	3.300	1618.969	-3.900	0.000	2.750	1618.862	1619.480			55.000
11+070.00	1618.750	2.750	0.000	3.900	1618.643	-4.000	0.000	2.750	1618.533	1619.020			55.000
11+080.00	1618.427	2.750	0.000	4.000	1618.317	-3.500	0.000	2.750	1618.221	1618.830			55.000
11+090.00	1618.086	2.750	0.000	3.500	1617.990	-2.900	0.000	2.750	1617.910	1618.620			55.000
11+100.00	1617.744	2.750	0.000	2.900	1617.664	-2.300	0.003	2.753	1617.601	1618.280			55.026
11+110.00	1617.400	2.750	0.000	2.300	1617.337	-1.100	1.502	4.252	1617.290	1618.280			35.011
11+115.00	1617.255	2.750	0.000	2.000	1617.200	0.100	1.500	4.250	1617.204	1618.030			35.000
11+120.00	1617.169	2.750	0.000	2.000	1617.114	1.300	1.500	4.250	1617.169	1618.030			35.000
11+125.00	1617.134	2.750	0.000	2.000	1617.079	2.000	1.500	4.250	1617.164	1618.035			35.000
11+130.00	1617.151	2.750	0.000	2.000	1617.096	2.000	1.500	4.250	1617.181	1618.040			35.000
11+135.00	1617.219	2.750	0.000	2.000	1617.164	2.000	1.500	4.250	1617.249	1618.070			35.000
11+140.00	1617.331	2.750	0.000	1.700	1617.284	2.000	1.500	4.250	1617.369	1618.170			35.000
11+145.00	1617.466	2.750	0.000	0.400	1617.455	2.000	1.500	4.250	1617.540	1618.780			35.000
11+150.00	1617.655	2.750	0.000	-0.800	1617.677	2.000	1.500	4.250	1617.762	1619.540			35.000
11+155.00	1617.896	2.750	0.000	-2.000	1617.951	3.900	1.500	4.250	1618.117	1620.460			35.000
11+160.00	1618.170	2.750	0.000	-3.900	1618.277	4.000	1.500	4.250	1618.447	1621.230			35.000
11+165.00	1618.544	2.750	0.000	-4.000	1618.654	3.300	1.500	4.250	1618.794	1621.880			35.000
11+170.00	1618.991	2.750	0.000	-3.300	1619.082	-0.800	1.500	4.250	1619.048	1622.160			70.000
11+180.00	1619.946	2.750	0.000	-1.600	1619.990	-2.000	0.457	3.207	1619.926	1622.700			59.567
11+190.00	1620.887	2.750	0.000	-0.400	1620.898	-4.000	0.000	2.750	1620.788	1622.910			55.000
11+200.00	1621.828	2.750	0.000	0.800	1621.806	-4.000	0.000	2.750	1621.696	1623.100			55.000
11+210.00	1622.756	3.022	0.272	1.400	1622.714	-3.300	0.000	2.750	1622.623	1623.560			28.858
11+215.00	1623.272	3.150	0.400	3.300	1623.168	-1.500	0.000	2.750	1623.127	1623.960			29.500
11+220.00	1623.685	3.150	0.400	2.000	1623.622	-0.300	0.000	2.750	1623.614	1624.290			29.500
11+225.00	1624.139	3.150	0.400	2.000	1624.076	0.900	0.000	2.750	1624.101	1624.770			29.500
11+230.00	1624.593	3.150	0.400	2.000	1624.530	2.000	0.000	2.750	1624.585	1624.980			29.500
11+235.00	1625.047	3.150	0.400	2.000	1624.984	2.000	0.000	2.750	1625.039	1625.200			29.500
11+240.00	1625.485	3.150	0.400	1.500	1625.438	2.000	0.000	2.750	1625.493	1625.920			29.500
11+245.00	1625.901	3.150	0.400	0.300	1625.892	2.000	0.000	2.750	1625.947	1626.350			29.500

02.00 Partida : *MOVIMIENTO DE TIERRA*
02.03 Sub-Partida : *Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante*

PLANILLA DE SUB-RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
11+250.00	1626.318	3.150	0.400	-0.900	1626.346	2.100	0.000	2.750	1626.404	1626.910			29.500
11+255.00	1626.734	3.150	0.400	-2.100	1626.800	2.700	0.000	2.750	1626.874	1627.220			29.500
11+260.00	1627.169	3.150	0.400	-2.700	1627.254	3.400	0.000	2.750	1627.348	1627.910			59.000
11+270.00	1628.066	2.816	0.066	-3.400	1628.162	4.000	0.000	2.750	1628.272	1628.870			55.661
11+280.00	1628.960	2.750	0.000	-4.000	1629.070	3.800	0.000	2.750	1629.175	1629.840			55.000
11+290.00	1629.853	3.288	0.538	-3.800	1629.978	3.200	0.000	2.750	1630.066	1630.350			30.189
11+295.00	1630.325	3.350	0.600	-3.200	1630.432	2.600	0.000	2.750	1630.504	1630.900			30.500
11+300.00	1630.799	3.350	0.600	-2.600	1630.886	-3.000	0.000	2.750	1630.804	1631.210			30.500
11+305.00	1631.293	3.350	0.600	-1.400	1631.340	-3.600	0.000	2.750	1631.241	1631.900			30.500
11+310.00	1631.767	3.350	0.600	-0.800	1631.794	-4.000	0.000	2.750	1631.684	1632.260			30.500
11+315.00	1632.240	3.350	0.600	-0.200	1632.247	-3.800	0.000	2.750	1632.143	1632.860			30.500
11+320.00	1632.714	3.350	0.600	0.400	1632.701	-3.200	0.000	2.750	1632.613	1633.570			30.500
11+325.00	1633.189	3.350	0.600	1.000	1633.155	-1.900	0.000	2.750	1633.103	1634.250			30.500
11+330.00	1633.672	3.171	0.421	2.000	1633.609	-0.700	0.000	2.750	1633.590	1635.010			59.211
11+340.00	1634.572	2.750	0.000	2.000	1634.517	0.500	0.000	2.750	1634.531	1635.790			55.000
11+350.00	1635.480	2.750	0.000	2.000	1635.425	1.700	0.000	2.750	1635.472	1636.430			55.000
11+360.00	1636.388	2.750	0.000	2.000	1636.333	-1.100	0.000	2.750	1636.303	1637.230			55.000
11+370.00	1637.296	2.750	0.000	2.000	1637.241	-2.400	0.723	3.473	1637.158	1637.300			31.117
11+375.00	1637.761	2.750	0.000	2.400	1637.695	-3.100	0.900	3.650	1637.582	1637.360			32.000
11+380.00	1638.234	2.750	0.000	3.100	1638.149	-3.900	0.900	3.650	1638.007	1637.400			32.000
11+385.00	1638.710	2.750	0.000	3.900	1638.603	-3.800	0.900	3.650	1638.464	1637.200			32.000
11+390.00	1639.162	2.750	0.000	3.800	1639.057	-3.100	0.900	3.650	1638.944	1637.150			32.000
11+395.00	1639.596	2.750	0.000	3.100	1639.511	-1.700	0.900	3.650	1639.449	1637.100			32.000
11+400.00	1640.020	2.750	0.000	2.000	1639.965	-0.400	0.900	3.650	1639.950	1637.040			32.000
11+405.00	1640.491	2.750	0.000	2.600	1640.419	0.200	0.900	3.650	1640.426	1637.850			32.000
11+410.00	1640.961	2.750	0.000	3.200	1640.873	0.800	0.900	3.650	1640.902	1638.660			64.000
11+420.00	1641.886	2.750	0.000	3.800	1641.781	1.400	0.167	2.917	1641.822	1639.010			56.667
11+430.00	1642.821	3.486	0.736	3.800	1642.689	2.000	0.000	2.750	1642.744	1639.840			31.178
11+435.00	1643.260	3.650	0.900	3.200	1643.143	-1.900	0.000	2.750	1643.091	1640.630			32.000
11+440.00	1643.655	3.650	0.900	1.600	1643.597	-0.700	0.000	2.750	1643.578	1641.050			32.000
11+445.00	1644.066	3.650	0.900	0.400	1644.051	0.500	0.000	2.750	1644.065	1641.670			32.000
11+450.00	1644.476	3.650	0.900	-0.800	1644.505	1.700	0.000	2.750	1644.552	1642.250			32.000
11+455.00	1644.886	3.650	0.900	-2.000	1644.959	3.200	0.000	2.750	1645.047	1643.900			32.000
11+460.00	1645.307	3.308	0.558	-3.200	1645.413	3.800	0.000	2.750	1645.518	1643.510			60.578
11+470.00	1646.217	2.750	0.000	-3.800	1646.321	3.800	0.000	2.750	1646.426	1644.620			55.000
11+480.00	1647.093	3.582	0.832	-3.800	1647.229	3.200	0.000	2.750	1647.317	1645.740			31.658
11+485.00	1647.566	3.650	0.900	-3.200	1647.683	2.600	0.000	2.750	1647.755	1646.010			32.000
11+490.00	1648.042	3.650	0.900	-2.600	1648.137	2.000	0.000	2.750	1648.192	1646.740			32.000
11+495.00	1648.540	3.650	0.900	-1.400	1648.591	2.000	0.000	2.750	1648.646	1647.020			32.000
11+500.00	1649.038	3.514	0.764	-0.200	1649.045	2.000	0.000	2.750	1649.100	1647.570			62.644
11+510.00	1649.983	2.750	0.000	1.100	1649.953	2.000	0.436	3.186	1650.017	1647.890			29.678
11+515.00	1650.462	2.750	0.000	2.000	1650.407	2.000	0.500	3.250	1650.472	1648.320			30.000
11+520.00	1650.916	2.750	0.000	2.000	1650.861	2.000	0.500	3.250	1650.926	1648.930			30.000
11+525.00	1651.370	2.750	0.000	2.000	1651.315	2.000	0.500	3.250	1651.380	1649.410			30.000
11+530.00	1651.824	2.750	0.000	2.000	1651.769	2.000	0.274	3.024	1651.829	1649.980			57.742
11+540.00	1652.732	2.750	0.000	2.000	1652.677	2.000	0.000	2.750	1652.732	1650.340			55.000
11+550.00	1653.655	3.506	0.756	2.000	1653.585	2.000	0.000	2.750	1653.640	1651.010			31.279
11+555.00	1654.112	3.650	0.900	2.000	1654.039	2.000	0.000	2.750	1654.094	1651.860			32.000
11+560.00	1654.566	3.650	0.900	2.000	1654.493	2.000	0.000	2.750	1654.548	1652.040			32.000
11+565.00	1655.016	3.650	0.900	1.900	1654.947	2.000	0.000	2.750	1655.002	1652.850			32.000
11+570.00	1655.427	3.650	0.900	0.700	1655.401	2.000	0.000	2.750	1655.456	1653.250			32.000
11+575.00	1655.837	3.650	0.900	-0.500	1655.855	2.000	0.000	2.750	1655.910	1653.900			32.000
11+580.00	1656.248	3.378	0.628	-1.800	1656.309	4.000	0.000	2.750	1656.419	1654.040			61.277
11+590.00	1657.107	2.750	0.000	-4.000	1657.217	4.000	0.000	2.750	1657.327	1655.050		3.000	55.000
11+600.00	1658.015	2.750	0.000	-4.000	1658.125	3.400	0.000	2.750	1658.219	1656.090		3.000	55.000
11+610.00	1658.940	2.750	0.000	-3.400	1659.033	1.500	0.000	2.750	1659.074	1657.170		3.000	55.000
11+620.00	1659.905	2.750	0.000	-1.300	1659.941	0.300	0.000	2.750	1659.949	1658.230		3.000	55.000
11+630.00	1660.849	2.750	0.000	0.000	1660.849	-0.900	0.000	2.750	1660.824	1659.260			55.000
11+640.00	1661.790	2.750	0.000	1.200	1661.757	-2.300	0.936	3.686	1661.672	1660.280			64.360
11+650.00	1662.728	2.750	0.000	2.300	1662.665	-3.400	1.900	4.650	1662.507	1660.890			37.000
11+655.00	1663.213	2.750	0.000	3.400	1663.119	-4.000	1.900	4.650	1662.933	1661.620			37.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE													
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
11+660.00	1663.683	2.750	0.000	4.000	1663.573	-4.000	1.900	4.650	1663.387	1662.030			37.000
11+665.00	1664.136	2.750	0.000	4.000	1664.026	-3.000	1.900	4.650	1663.887	1662.420			37.000
11+670.00	1664.563	2.750	0.000	3.000	1664.480	-1.300	1.900	4.650	1664.420	1662.910			37.000
11+675.00	1664.956	2.750	0.000	0.800	1664.934	-0.100	1.900	4.650	1664.929	1663.010			37.000
11+680.00	1665.377	2.750	0.000	-0.400	1665.388	1.100	1.103	3.853	1665.430	1664.400			66.031
11+690.00	1666.252	2.750	0.000	-1.600	1666.296	2.800	0.000	2.750	1666.373	1665.010			55.000
11+700.00	1667.080	4.411	1.661	-2.800	1667.204	3.400	0.000	2.750	1667.298	1665.890			35.804
11+705.00	1667.500	4.650	1.900	-3.400	1667.658	4.000	0.000	2.750	1667.768	1666.220			37.000
11+710.00	1667.926	4.650	1.900	-4.000	1668.112	4.000	0.000	2.750	1668.222	1666.890			37.000
11+715.00	1668.380	4.650	1.900	-4.000	1668.566	4.000	0.000	2.750	1668.676	1667.620			37.000
11+720.00	1668.839	4.519	1.769	-4.000	1669.020	4.000	0.000	2.750	1669.130	1668.040			72.687
11+730.00	1669.818	2.750	0.000	-4.000	1669.928	4.000	0.000	2.750	1670.038	1669.010			55.000
11+740.00	1670.726	2.750	0.000	-4.000	1670.836	4.000	0.000	2.750	1670.946	1669.970			55.000
11+750.00	1671.634	2.750	0.000	-4.000	1671.744	3.500	0.000	2.750	1671.840	1670.810			55.000
11+760.00	1672.556	2.750	0.000	-3.500	1672.652	2.900	0.000	2.750	1672.732	1671.600			55.000
11+770.00	1673.480	2.750	0.000	-2.900	1673.560	2.300	0.000	2.750	1673.623	1672.320			55.000
11+780.00	1674.393	3.258	0.508	-2.300	1674.468	4.000	0.000	2.750	1674.578	1673.040			60.080
11+790.00	1675.307	4.050	1.300	-1.700	1675.376	4.000	0.000	2.750	1675.486	1673.840			34.000
11+795.00	1675.785	4.050	1.300	-1.100	1675.830	0.100	0.000	2.750	1675.833	1774.250			34.000
11+800.00	1676.288	4.050	1.300	0.100	1676.284	-1.100	0.000	2.750	1676.254	1674.970			68.000
11+810.00	1677.233	3.119	0.369	1.300	1677.192	-3.800	0.000	2.750	1677.088	1675.850			58.686
11+820.00	1678.119	2.750	0.000	0.700	1678.100	-4.000	0.000	2.750	1677.990	1677.040			55.000
11+830.00	1679.044	2.750	0.000	1.300	1679.008	-4.000	0.000	2.750	1678.898	1677.780			55.000
11+840.00	1679.968	2.750	0.000	1.900	1679.916	-1.600	0.000	2.750	1679.872	1678.510			55.000
11+850.00	1680.879	2.750	0.000	2.000	1680.824	-0.400	0.000	2.750	1680.813	1679.250			55.000
11+860.00	1681.787	2.750	0.000	2.000	1681.732	0.800	0.000	2.750	1681.754	1680.040			55.000
11+870.00	1682.711	3.545	0.795	2.000	1682.640	-3.000	0.000	2.750	1682.558	1680.850			31.474
11+875.00	1683.216	4.050	1.300	3.000	1683.094	-3.000	0.000	2.750	1683.012	1681.530			34.000
11+880.00	1683.670	4.050	1.300	3.000	1683.548	-3.000	0.000	2.750	1683.466	1682.060			68.000
11+890.00	1684.599	4.779	2.029	3.000	1684.456	-3.000	0.000	2.750	1684.374	1682.630			75.285
11+900.00	1685.522	5.250	2.500	3.000	1685.364	-3.000	0.000	2.750	1685.282	1683.360			40.000
11+905.00	1685.976	5.250	2.500	3.000	1685.818	-3.000	0.000	2.750	1685.736	1684.760			40.000
11+910.00	1686.430	5.250	2.500	3.000	1686.272	-3.000	0.000	2.750	1686.190	1686.120			40.000
11+915.00	1686.884	5.250	2.500	3.000	1686.726	-3.000	0.000	2.750	1686.644	1688.350			40.000
11+920.00	1687.338	5.250	2.500	3.000	1687.180	-3.000	0.000	2.750	1687.098	1689.920			40.000
11+925.00	1687.792	5.250	2.500	3.000	1687.634	-3.000	0.000	2.750	1687.552	1690.650			40.000
11+930.00	1688.246	5.250	2.500	3.000	1688.088	-3.000	0.000	2.750	1688.006	1691.700			40.000
11+935.00	1688.700	5.250	2.500	3.000	1688.542	-3.000	0.000	2.750	1688.460	1692.720			40.000
11+940.00	1689.140	4.830	2.080	3.000	1688.995	-3.000	0.178	2.928	1688.907	1694.300			77.586
11+950.00	1689.983	2.750	0.000	3.000	1689.900	-3.000	0.900	3.650	1689.791	1694.740			32.000
11+955.00	1690.434	2.750	0.000	3.000	1690.351	-3.000	0.900	3.650	1690.242	1694.920			32.000
11+960.00	1690.884	2.750	0.000	3.000	1690.801	-3.000	0.900	3.650	1690.692	1695.130			32.000
11+965.00	1691.332	2.750	0.000	3.000	1691.249	-3.000	0.900	3.650	1691.140	1695.570			32.000
11+970.00	1691.780	2.750	0.000	3.000	1691.697	-3.000	0.900	3.650	1691.588	1695.920			32.000
11+975.00	1692.227	2.750	0.000	3.000	1692.144	-3.000	0.900	3.650	1692.035	1696.100			32.000
11+980.00	1692.673	2.750	0.000	3.000	1692.590	-3.000	0.900	3.650	1692.481	1696.770			32.000
11+985.00	1693.117	2.750	0.000	3.000	1693.034	-3.000	0.900	3.650	1692.925	1697.770		3.000	32.000
11+990.00	1693.561	2.750	0.000	3.000	1693.478	-3.000	0.533	3.283	1693.380	1698.510		3.000	60.331
12+000.00	1694.446	2.750	0.000	3.000	1694.363	-3.000	0.000	2.750	1694.281	1699.070		3.000	55.000
12+010.00	1695.330	2.750	0.000	3.000	1695.247	-3.000	0.000	2.750	1695.165	1699.700		3.000	55.000
12+020.00	1696.214	2.750	0.000	3.000	1696.131	-3.000	0.223	2.973	1696.042	1700.250			57.225
12+030.00	1697.097	2.750	0.000	3.000	1697.014	-3.000	1.000	3.750	1696.902	1700.890			32.500
12+035.00	1697.539	2.750	0.000	3.000	1697.456	-3.000	1.000	3.750	1697.344	1701.100			32.500
12+040.00	1697.981	2.750	0.000	3.000	1697.898	-3.000	1.000	3.750	1697.786	1701.500			32.500
12+045.00	1698.423	2.750	0.000	3.000	1698.340	-3.000	1.000	3.750	1698.228	1701.900			32.500
12+050.00	1698.865	2.750	0.000	3.000	1698.782	-3.000	1.000	3.750	1698.670	1702.150			32.500
12+055.00	1699.307	2.750	0.000	3.000	1699.224	-3.000	1.000	3.750	1699.112	1702.980			32.500
12+060.00	1699.749	2.750	0.000	3.000	1699.666	-3.000	1.000	3.750	1699.554	1703.650			65.000
12+070.00	1700.633	2.750	0.000	3.000	1700.550	-3.000	0.335	3.085	1700.457	1704.680			58.350
12+080.00	1701.517	2.750	0.000	3.000	1701.434	-3.000	0.000	2.750	1701.352	1705.710			55.000
12+090.00	1702.401	2.750	0.000	3.000	1702.318	-3.000	0.000	2.750	1702.236	1706.650			55.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE												
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
12+100.00	1703.331	4.325	1.575	3.000	1703.201	-3.000	0.000	2.750	1703.119	1707.550			35.374
12+105.00	1703.801	5.250	2.500	3.000	1703.643	-3.000	0.000	2.750	1703.561	1707.880			40.000
12+110.00	1704.243	5.250	2.500	3.000	1704.085	-3.000	0.000	2.750	1704.003	1708.010			40.000
12+115.00	1704.685	5.250	2.500	3.000	1704.527	-3.000	0.000	2.750	1704.445	1708.150			40.000
12+120.00	1705.127	5.250	2.500	3.000	1704.969	-3.000	0.000	2.750	1704.887	1708.330			80.000
12+130.00	1705.968	3.836	1.086	3.000	1705.853	-3.000	1.059	3.809	1705.739	1708.900			38.224
12+135.00	1706.378	2.750	0.000	3.000	1706.295	-3.000	1.900	4.650	1706.156	1709.550			37.000
12+140.00	1706.820	2.750	0.000	3.000	1706.737	-3.000	1.825	4.575	1706.600	1710.290			73.249
12+150.00	1707.704	2.750	0.000	3.000	1707.621	-3.000	0.000	2.750	1707.539	1711.220			55.000
12+160.00	1708.587	2.750	0.000	3.000	1708.504	-3.000	0.000	2.750	1708.422	1712.180			55.000
12+170.00	1709.471	2.750	0.000	3.000	1709.388	-3.000	0.000	2.750	1709.306	1713.010			55.000
12+180.00	1710.355	2.750	0.000	3.000	1710.272	-3.000	0.000	2.750	1710.190	1713.960			55.000
12+190.00	1711.239	2.750	0.000	3.000	1711.156	-3.000	0.000	2.750	1711.074	1714.850			55.000
12+200.00	1712.123	2.750	0.000	3.000	1712.040	-3.000	0.000	2.750	1711.958	1716.410			55.000
12+210.00	1713.007	2.750	0.000	3.000	1712.924	-3.000	0.000	2.750	1712.842	1717.400			55.000
12+220.00	1713.891	2.750	0.000	3.000	1713.808	-3.000	0.006	2.756	1713.725	1718.380			55.057
12+230.00	1714.774	2.750	0.000	3.000	1714.691	-3.000	0.400	3.150	1714.597	1718.880			29.500
12+235.00	1715.216	2.750	0.000	3.000	1715.133	-3.000	0.400	3.150	1715.039	1719.260			29.500
12+240.00	1715.658	2.750	0.000	3.000	1715.575	-3.000	0.400	3.150	1715.481	1719.940			29.500
12+245.00	1716.100	2.750	0.000	3.000	1716.017	-3.000	0.400	3.150	1715.923	1720.230			29.500
12+250.00	1716.542	2.750	0.000	3.000	1716.459	-3.000	0.400	3.150	1716.365	1720.910			29.500
12+255.00	1716.984	2.750	0.000	3.000	1716.901	-3.000	0.400	3.150	1716.807	1721.010			29.500
12+260.00	1717.426	2.750	0.000	3.000	1717.343	-3.000	0.320	3.070	1717.251	1721.550			58.197
12+270.00	1718.310	2.750	0.000	3.000	1718.227	-3.000	0.000	2.750	1718.145	1722.610			55.000
12+280.00	1719.194	2.750	0.000	3.000	1719.111	-3.000	0.000	2.750	1719.029	1723.650			55.000
12+290.00	1720.077	2.750	0.000	3.000	1719.994	-3.000	0.113	2.863	1719.908	1724.580			56.128
12+300.00	1720.961	2.750	0.000	3.000	1720.878	-3.000	0.600	3.350	1720.778	1725.540			30.500
12+305.00	1721.403	2.750	0.000	3.000	1721.320	-3.000	0.600	3.350	1721.220	1725.900			30.500
12+310.00	1721.845	2.750	0.000	3.000	1721.762	-3.000	0.600	3.350	1721.662	1726.450			30.500
12+315.00	1722.287	2.750	0.000	3.000	1722.204	-3.000	0.600	3.350	1722.104	1726.890			30.500
12+320.00	1722.729	2.750	0.000	3.000	1722.646	-3.000	0.589	3.339	1722.546	1727.280			60.888
12+330.00	1723.613	2.750	0.000	3.000	1723.530	-3.000	0.000	2.750	1723.448	1727.150			55.000
12+340.00	1724.497	2.750	0.000	3.000	1724.414	-3.000	0.000	2.750	1724.332	1728.050			55.000
12+350.00	1725.381	2.750	0.000	3.000	1725.298	-3.000	1.463	4.213	1725.172	1728.570			34.815
12+355.00	1725.823	2.750	0.000	3.000	1725.740	-3.000	1.900	4.650	1725.601	1728.940			37.000
12+360.00	1726.264	2.750	0.000	3.000	1726.181	-3.000	1.900	4.650	1726.042	1729.300			37.000
12+365.00	1726.706	2.750	0.000	3.000	1726.623	-3.000	1.900	4.650	1726.484	1729.900			37.000
12+370.00	1727.148	2.750	0.000	3.000	1727.065	-3.000	1.516	4.266	1726.937	1730.720			70.164
12+380.00	1728.078	4.288	1.538	3.000	1727.949	-3.000	0.000	2.750	1727.867	1731.880			35.189
12+385.00	1728.549	5.250	2.500	3.000	1728.391	-3.000	0.000	2.750	1728.309	1731.900			40.000
12+390.00	1728.991	5.250	2.500	3.000	1728.833	-3.000	0.000	2.750	1728.751	1732.100			40.000
12+395.00	1729.433	5.250	2.500	3.000	1729.275	-3.000	0.000	2.750	1729.193	1732.020			40.000
12+400.00	1729.875	5.250	2.500	3.000	1729.717	-3.000	0.000	2.750	1729.635	1732.040			40.000
12+405.00	1730.317	5.250	2.500	3.000	1730.159	-3.000	0.000	2.750	1730.077	1732.560			40.000
12+410.00	1730.759	5.250	2.500	3.000	1730.601	-3.000	0.000	2.750	1730.519	1732.950			40.000
12+415.00	1731.201	5.250	2.500	3.000	1731.043	-3.000	0.000	2.750	1730.961	1733.023			40.000
12+420.00	1731.610	4.183	1.433	3.000	1731.485	-3.000	1.202	3.952	1731.366	1733.670			81.347
12+430.00	1732.451	2.750	0.000	3.000	1732.368	-3.000	2.500	5.250	1732.211	1734.010			40.000
12+435.00	1732.893	2.750	0.000	3.000	1732.810	-3.000	2.500	5.250	1732.653	1734.440			40.000
12+440.00	1733.335	2.750	0.000	3.000	1733.252	-3.000	2.500	5.250	1733.095	1734.930			80.000
12+450.00	1734.219	2.750	0.000	3.000	1734.136	-3.000	1.937	4.687	1733.995	1736.010			74.372
12+460.00	1735.103	2.750	0.000	3.000	1735.020	-3.000	1.300	4.050	1734.899	1737.340			34.000
12+465.00	1735.545	2.750	0.000	3.000	1735.462	-3.000	1.300	4.050	1735.341	1737.520			34.000
12+470.00	1735.987	2.750	0.000	3.000	1735.904	-3.000	1.300	4.050	1735.783	1737.670			68.000
12+480.00	1736.882	3.117	0.367	3.000	1736.788	-3.000	0.362	3.112	1736.695	1737.810			62.291
12+490.00	1737.784	3.750	1.000	3.000	1737.671	-3.000	0.000	2.750	1737.589	1738.250			32.500
12+495.00	1738.226	3.750	1.000	3.000	1738.113	-3.000	0.000	2.750	1738.031	1739.020			32.500
12+500.00	1738.668	3.750	1.000	3.000	1738.555	-3.000	0.000	2.750	1738.473	1739.790			65.000
12+510.00	1739.531	3.075	0.325	3.000	1739.439	-3.000	0.000	2.750	1739.357	1740.010			58.251
12+520.00	1740.406	2.750	0.000	3.000	1740.323	-3.000	0.000	2.750	1740.241	1740.490			55.000
12+530.00	1741.290	2.750	0.000	3.000	1741.207	-3.000	0.000	2.750	1741.125	1641.220			55.000

02.00 Partida : *MOVIMIENTO DE TIERRA*
02.03 Sub-Partida : *Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante*

PLANILLA DE SUB-RASANTE												
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
12+540.00	1742.174	2.750	0.000	3.000	1742.091	-3.000	0.000	2.750	1742.009	1741.740	3.000		55.000
12+550.00	1743.058	2.750	0.000	3.000	1742.975	4.000	0.000	2.750	1743.085	1742.120	3.000		55.000
12+560.00	1743.880	2.750	0.000	0.800	1743.858	2.100	0.000	2.750	1743.916	1742.780	3.000		55.000
12+570.00	1744.684	2.750	0.000	-2.100	1744.742	2.000	0.000	2.750	1744.797	1743.660	3.000		55.000
12+580.00	1745.604	2.750	0.000	-0.800	1745.626	3.700	0.000	2.750	1745.728	1744.540			55.000
12+590.00	1746.521	2.750	0.000	0.400	1746.510	4.000	0.000	2.750	1746.620	1745.190			55.000
12+600.00	1747.422	2.750	0.000	1.000	1747.394	3.900	0.000	2.750	1747.501	1745.790			55.000
12+610.00	1748.322	2.750	0.000	1.600	1748.278	-0.300	1.176	3.926	1748.266	1745.670			66.756
12+620.00	1749.115	2.750	0.000	-1.700	1749.162	-1.600	2.500	5.250	1749.078	1745.550			40.000
12+625.00	1749.589	2.750	0.000	-0.500	1749.603	-2.800	2.500	5.250	1749.456	1746.630			40.000
12+630.00	1750.064	2.750	0.000	0.700	1750.045	-3.400	2.500	5.250	1749.867	1747.840			40.000
12+635.00	1750.523	2.750	0.000	1.300	1750.487	-4.000	2.500	5.250	1750.277	1749.100			40.000
12+640.00	1750.981	2.750	0.000	1.900	1750.929	-4.000	2.500	5.250	1750.719	1750.110			40.000
12+645.00	1751.481	2.750	0.000	4.000	1751.371	-4.000	2.500	5.250	1751.161	1750.900			40.000
12+650.00	1751.923	2.750	0.000	4.000	1751.813	-4.000	2.500	5.250	1751.603	1751.510			40.000
12+655.00	1752.365	2.750	0.000	4.000	1752.255	-4.000	2.500	5.250	1752.045	1753.360			40.000
12+660.00	1752.807	2.750	0.000	4.000	1752.697	-3.500	2.010	4.760	1752.530	1755.430			75.098
12+670.00	1753.677	2.750	0.000	3.500	1753.581	-2.900	0.000	2.750	1753.501	1756.880			55.000
12+680.00	1754.545	2.750	0.000	2.900	1754.465	-1.700	0.000	2.750	1754.418	1758.070			55.000
12+690.00	1755.403	2.750	0.000	2.000	1755.348	-0.400	0.000	2.750	1755.337	1759.120			55.000
12+700.00	1756.299	2.750	0.000	2.000	1756.244	0.800	0.000	2.750	1756.266	1760.200			55.000
12+710.00	1757.225	2.750	0.000	2.300	1757.162	1.400	0.000	2.750	1757.201	1761.140			55.000
12+720.00	1758.183	2.750	0.000	2.900	1758.103	2.000	0.000	2.750	1758.158	1762.060			55.000
12+730.00	1759.163	2.750	0.000	3.500	1759.067	-4.000	0.000	2.750	1758.957	1762.600			55.000
12+740.00	1760.175	3.048	0.298	4.000	1760.053	-4.000	0.000	2.750	1759.943	1763.420			28.990
12+745.00	1760.685	3.250	0.500	4.000	1760.555	-3.700	0.000	2.750	1760.453	1763.900			30.000
12+750.00	1761.183	3.250	0.500	3.700	1761.063	-3.100	0.000	2.750	1760.978	1764.230			30.000
12+755.00	1761.674	3.250	0.500	3.100	1761.573	-1.900	0.000	2.750	1761.521	1764.980			30.000
12+760.00	1762.149	3.250	0.500	2.000	1762.084	-0.600	0.000	2.750	1762.068	1765.210			30.000
12+765.00	1762.659	3.250	0.500	2.000	1762.594	0.600	0.000	2.750	1762.611	1765.850			30.000
12+770.00	1763.168	3.160	0.410	2.000	1763.105	1.800	0.000	2.750	1763.155	1766.120			59.101
12+780.00	1764.181	2.750	0.000	2.000	1764.126	2.000	0.000	2.750	1764.181	1766.610			55.000
12+790.00	1765.180	2.750	0.000	1.200	1765.147	2.000	0.000	2.750	1765.202	1767.350			55.000
12+800.00	1766.168	2.750	0.000	0.000	1766.168	2.000	0.000	2.750	1766.223	1768.040			55.000
12+810.00	1767.137	4.359	1.609	-1.200	1767.189	2.400	0.000	2.750	1767.255	1768.870			35.545
12+815.00	1767.587	4.650	1.900	-2.400	1767.699	3.000	0.000	2.750	1767.782	1769.500			37.000
12+820.00	1768.081	4.253	1.503	-3.000	1768.209	3.600	0.096	2.847	1768.311	1770.600			70.997
12+830.00	1769.131	2.750	0.000	-3.600	1769.230	4.000	1.900	4.650	1769.416	1771.100			37.000
12+835.00	1769.631	2.750	0.000	-4.000	1769.741	3.400	1.900	4.650	1769.899	1771.980			37.000
12+840.00	1770.158	2.750	0.000	-3.400	1770.251	2.800	1.900	4.650	1770.381	1772.830			37.000
12+845.00	1770.685	2.750	0.000	-2.800	1770.762	2.200	1.900	4.650	1770.864	1773.250			37.000
12+850.00	1771.212	2.750	0.000	-2.200	1771.272	0.200	1.900	4.650	1771.281	1774.020			74.000
12+860.00	1772.266	2.750	0.000	-1.000	1772.293	-1.100	0.210	2.960	1772.260	1774.830			57.102
12+870.00	1773.320	2.750	0.000	0.200	1773.314	-4.000	0.000	2.750	1773.204	1775.900			55.000
12+880.00	1774.374	2.750	0.000	1.400	1774.335	-4.000	0.000	2.750	1774.225	1777.620			55.000
12+890.00	1775.466	2.750	0.000	4.000	1775.356	-4.000	0.000	2.750	1775.246	1779.560			55.000
12+900.00	1776.499	3.050	0.300	4.000	1776.377	-1.500	0.000	2.750	1776.336	1780.040			58.004
12+910.00	1777.277	3.550	0.800	-3.400	1777.398	-0.900	0.000	2.750	1777.373	1780.500			31.500
12+915.00	1777.766	3.550	0.800	-4.000	1777.908	-0.300	0.000	2.750	1777.900	1780.930			31.500
12+920.00	1778.281	3.550	0.800	-3.900	1778.419	0.900	0.000	2.750	1778.444	1781.380			31.500
12+925.00	1778.862	3.550	0.800	-1.900	1778.929	-0.400	0.000	2.750	1778.918	1781.880			31.500
12+930.00	1779.415	3.550	0.800	-0.700	1779.440	-1.600	0.000	2.750	1779.396	1782.460			31.500
12+935.00	1779.968	3.550	0.800	0.500	1779.950	-4.000	0.000	2.750	1779.840	1782.900			31.500
12+940.00	1780.521	3.550	0.800	1.700	1780.461	-4.000	0.000	2.750	1780.351	1783.490			31.500
12+945.00	1781.113	3.550	0.800	4.000	1780.971	-4.000	0.000	2.750	1780.861	1783.900			31.500
12+950.00	1781.624	3.550	0.800	4.000	1781.482	-1.200	0.000	2.750	1781.449	1784.840			31.500
12+955.00	1781.850	3.550	0.800	-4.000	1781.992	-0.600	0.000	2.750	1781.976	1785.150			31.500
12+960.00	1782.361	3.550	0.800	-4.000	1782.503	0.100	0.000	2.750	1782.506	1785.760			63.000
12+970.00	1783.406	3.021	0.271	-3.900	1783.524	1.300	0.000	2.750	1783.560	1787.200			57.712
12+980.00	1784.504	2.750	0.000	-1.500	1784.545	-2.400	0.000	2.750	1784.479	1788.380			55.000
12+990.00	1785.558	2.750	0.000	-0.300	1785.566	-3.000	0.000	2.750	1785.484	1789.400		3.000	55.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE												
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
13+000.00	1786.595	2.750	0.000	0.300	1786.587	-3.600	0.000	2.750	1786.488	1790.550		3.000	55.000
13+010.00	1787.632	2.750	0.000	0.900	1787.607	-3.800	0.000	2.750	1787.503	1791.700		3.000	55.000
13+020.00	1788.684	3.762	1.012	1.500	1788.628	-3.200	0.000	2.750	1788.540	1792.960		3.000	32.561
13+025.00	1789.269	4.050	1.300	3.200	1789.139	-2.000	0.000	2.750	1789.084	1793.150			34.000
13+030.00	1789.730	4.050	1.300	2.000	1789.649	-0.700	0.000	2.750	1789.630	1793.800			34.000
13+035.00	1790.249	4.050	1.300	2.200	1790.160	-0.100	0.000	2.750	1790.157	1794.100			34.000
13+040.00	1790.800	4.050	1.300	3.200	1790.670	0.500	0.000	2.750	1790.684	1794.750			68.000
13+050.00	1791.803	2.793	0.043	4.000	1791.691	1.100	0.000	2.750	1791.721	1795.800			55.433
13+060.00	1792.822	2.750	0.000	4.000	1792.712	1.700	0.266	3.016	1792.763	1797.040			57.664
13+070.00	1793.818	2.750	0.000	3.100	1793.733	-1.400	0.900	3.650	1793.682	1797.780			32.000
13+075.00	1794.173	2.750	0.000	-2.600	1794.244	-0.800	0.900	3.650	1794.215	1798.750			32.000
13+080.00	1794.658	2.750	0.000	-3.500	1794.754	-0.200	0.900	3.650	1794.747	1799.330			32.000
13+085.00	1795.155	2.750	0.000	-4.000	1795.265	0.400	0.900	3.650	1795.280	1799.900			32.000
13+090.00	1795.673	2.750	0.000	-3.700	1795.775	1.000	0.900	3.650	1795.812	1800.550			32.000
13+095.00	1796.209	2.750	0.000	-2.800	1796.286	-1.100	0.900	3.650	1796.246	1801.100			32.000
13+100.00	1796.760	2.750	0.000	-1.300	1796.796	-2.700	0.900	3.650	1796.697	1801.810			32.000
13+105.00	1797.303	2.750	0.000	-0.100	1797.306	-4.000	0.900	3.650	1797.160	1802.450			32.000
13+110.00	1797.831	2.750	0.000	0.500	1797.817	-4.000	0.819	3.569	1797.674	1802.900			63.193
13+120.00	1798.868	2.750	0.000	1.100	1798.838	-3.800	0.000	2.750	1798.734	1803.070			55.000
13+130.00	1799.906	2.750	0.000	1.700	1799.859	-2.300	0.000	2.750	1799.796	1804.080			55.000
13+140.00	1800.943	2.750	0.000	2.300	1800.880	-1.500	0.000	2.750	1800.839	1805.090			55.000
13+150.00	1801.814	2.791	0.041	-3.100	1801.901	-0.900	0.000	2.750	1801.876	1806.400			55.405
13+160.00	1802.792	3.250	0.500	-4.000	1802.922	-0.300	0.000	2.750	1802.914	1807.520			30.000
13+165.00	1803.302	3.250	0.500	-4.000	1803.432	0.300	0.000	2.750	1803.440	1807.900			30.000
13+170.00	1803.839	3.250	0.500	-3.200	1803.943	1.500	0.000	2.750	1803.984	1808.550			30.000
13+175.00	1804.404	3.250	0.500	-1.500	1804.453	-2.400	0.000	2.750	1804.387	1909.100			30.000
13+180.00	1804.954	3.250	0.500	-0.300	1804.964	-3.000	0.000	2.750	1804.882	1810.920			30.000
13+185.00	1805.484	3.250	0.500	0.300	1805.474	-3.600	0.000	2.750	1805.375	1811.250			30.000
13+190.00	1806.014	3.250	0.500	0.900	1805.985	-4.000	0.000	2.750	1805.875	1811.860			30.000
13+195.00	1806.544	3.250	0.500	1.500	1806.495	-4.000	0.000	2.750	1806.385	1812.630			30.000
13+200.00	1807.135	3.250	0.500	4.000	1807.005	-4.000	0.000	2.750	1806.895	1813.440			30.000
13+205.00	1807.646	3.250	0.500	4.000	1807.516	-3.500	0.000	2.750	1807.420	1813.890			30.000
13+210.00	1808.140	3.250	0.500	3.500	1808.026	-2.900	0.000	2.750	1807.946	1813.950			30.000
13+215.00	1808.631	3.250	0.500	2.900	1808.537	-2.300	0.000	2.750	1808.474	1814.010			30.000
13+220.00	1809.122	3.250	0.500	2.300	1809.047	-1.100	0.000	2.750	1809.017	1814.030			30.000
13+225.00	1809.623	3.250	0.500	2.000	1809.558	0.100	0.000	2.750	1809.561	1814.330			30.000
13+230.00	1810.133	3.250	0.500	2.000	1810.068	1.300	0.000	2.750	1810.104	1814.850			30.000
13+235.00	1810.644	3.250	0.500	2.000	1810.579	-1.900	0.000	2.750	1810.527	1815.000			30.000
13+240.00	1811.154	3.250	0.500	2.000	1811.089	-3.100	0.000	2.750	1811.004	1815.310			30.000
13+245.00	1811.701	3.250	0.500	3.100	1811.600	-3.700	0.000	2.750	1811.498	1815.770			30.000
13+250.00	1812.230	3.250	0.500	3.700	1812.110	-4.000	0.000	2.750	1812.000	1815.970			30.000
13+255.00	1812.751	3.250	0.500	4.000	1812.621	-3.800	0.000	2.750	1812.517	1816.120			30.000
13+260.00	1813.255	3.250	0.500	3.800	1813.131	-3.200	0.000	2.750	1813.043	1816.590			30.000
13+265.00	1813.746	3.250	0.500	3.200	1813.642	-2.000	0.000	2.750	1813.587	1816.840			30.000
13+270.00	1814.217	3.250	0.500	2.000	1814.152	-0.800	0.000	2.750	1814.130	1816.990			30.000
13+275.00	1814.728	3.250	0.500	2.000	1814.663	0.400	0.000	2.750	1814.674	1817.100			30.000
13+280.00	1815.238	3.250	0.500	2.000	1815.173	1.600	0.000	2.750	1815.217	1817.310			30.000
13+285.00	1815.749	3.250	0.500	2.000	1815.684	-3.200	0.000	2.750	1815.596	1817.860			30.000
13+290.00	1816.298	3.250	0.500	3.200	1816.194	-3.800	0.000	2.750	1816.090	1818.010			30.000
13+295.00	1816.828	3.250	0.500	3.800	1816.704	-4.000	0.000	2.750	1816.594	1818.260			30.000
13+300.00	1817.345	3.250	0.500	4.000	1817.215	-4.000	0.000	2.750	1817.105	1818.810			30.000
13+305.00	1817.855	3.250	0.500	4.000	1817.725	-4.000	0.000	2.750	1817.615	1819.360			30.000
13+310.00	1818.366	3.250	0.500	4.000	1818.236	-3.600	0.000	2.750	1818.137	1819.900			30.000
13+315.00	1818.863	3.250	0.500	3.600	1818.746	-3.000	0.000	2.750	1818.664	1820.580			30.000
13+320.00	1819.355	3.250	0.500	3.000	1819.257	-1.800	0.000	2.750	1819.208	1821.140			30.000
13+325.00	1819.832	3.250	0.500	2.000	1819.767	-0.600	0.000	2.750	1819.751	1822.220			30.000
13+330.00	1820.343	3.250	0.500	2.000	1820.278	0.600	0.000	2.750	1820.295	1823.550			30.000
13+335.00	1820.853	3.250	0.500	2.000	1820.788	1.800	0.000	2.750	1820.838	1824.600			30.000
13+340.00	1821.380	3.250	0.500	2.500	1821.299	-3.100	0.000	2.750	1821.214	1825.400			30.000
13+345.00	1821.910	3.250	0.500	3.100	1821.809	-3.700	0.000	2.750	1821.707	1825.900			30.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE													
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
13+350.00	1822.440	3.250	0.500	3.700	1822.320	-4.000	0.000	2.750	1822.210	1826.860			30.000
13+355.00	1822.960	3.250	0.500	4.000	1822.830	-4.000	0.000	2.750	1822.720	1827.010			30.000
13+360.00	1823.466	3.137	0.387	4.000	1823.341	-4.000	0.000	2.750	1823.231	1827.830			58.865
13+370.00	1824.472	2.750	0.000	4.000	1824.362	-4.000	0.000	2.750	1824.252	1828.810			55.000
13+380.00	1825.493	2.750	0.000	4.000	1825.383	-4.000	0.000	2.750	1825.273	1829.820			55.000
13+390.00	1826.513	2.750	0.000	4.000	1826.403	-4.000	0.000	2.750	1826.293	1830.900			55.000
13+400.00	1827.534	2.750	0.000	4.000	1827.424	-3.800	0.000	2.750	1827.320	1831.440			55.000
13+410.00	1828.550	2.750	0.000	3.800	1828.445	-3.200	0.000	2.750	1828.357	1832.650			55.000
13+420.00	1829.571	3.274	0.524	3.200	1829.466	-2.000	0.000	2.750	1829.411	1833.030			30.121
13+425.00	1830.052	3.750	1.000	2.000	1829.977	-0.800	0.000	2.750	1829.955	1833.650			32.500
13+430.00	1830.562	3.750	1.000	2.000	1830.487	0.400	0.000	2.750	1830.498	1834.120			32.500
13+435.00	1831.043	3.750	1.000	1.200	1830.998	1.700	0.000	2.750	1831.045	1834.910			32.500
13+440.00	1831.508	3.750	1.000	0.000	1831.508	2.000	0.000	2.750	1831.563	1835.400			65.000
13+450.00	1832.493	3.026	0.276	-1.200	1832.529	2.400	0.000	2.750	1832.595	1836.840			57.764
13+460.00	1833.484	2.750	0.000	-2.400	1833.550	3.100	0.000	2.750	1833.635	1838.040			55.000
13+470.00	1834.486	2.750	0.000	-3.100	1834.571	3.700	0.000	2.750	1834.673	1839.040			55.000
13+480.00	1835.490	2.750	0.000	-3.700	1835.592	4.000	0.000	2.750	1835.702	1840.040			55.000
13+490.00	1836.503	2.750	0.000	-4.000	1836.613	4.000	0.000	2.750	1836.723	1841.320		3.000	55.000
13+500.00	1837.524	2.750	0.000	-4.000	1837.634	4.000	0.000	2.750	1837.744	1842.500		3.000	55.000
13+510.00	1838.545	2.750	0.000	-4.000	1838.655	4.000	0.000	2.750	1838.765	1843.660		3.000	55.000
13+520.00	1839.566	2.750	0.000	-4.000	1839.676	3.400	0.000	2.750	1839.770	1844.920		3.000	55.000
13+530.00	1840.604	2.750	0.000	-3.400	1840.697	2.800	0.000	2.750	1840.774	1845.010			55.000
13+540.00	1841.641	2.750	0.000	-2.800	1841.718	2.000	0.000	2.750	1841.773	1845.900			55.000
13+550.00	1842.695	2.750	0.000	-1.600	1842.739	1.800	0.000	2.750	1842.789	1846.760			55.000
13+560.00	1843.749	2.750	0.000	-0.400	1843.760	0.600	0.000	2.750	1843.777	1847.690			55.000
13+570.00	1844.803	2.750	0.000	0.800	1844.781	-0.600	0.000	2.750	1844.765	1848.850			55.000
13+580.00	1845.856	2.750	0.000	2.000	1845.801	-1.800	0.000	2.750	1845.752	1849.040			55.000
13+590.00	1846.877	2.750	0.000	2.000	1846.822	-3.000	0.000	2.750	1846.740	1850.260			55.000
13+600.00	1847.926	2.750	0.000	3.000	1847.843	-3.600	0.682	3.432	1847.719	1851.580			30.912
13+605.00	1848.453	2.750	0.000	3.600	1848.354	-4.000	0.700	3.450	1848.216	1851.990			31.000
13+610.00	1848.974	2.750	0.000	4.000	1848.864	-4.000	0.700	3.450	1848.726	1852.440			31.000
13+615.00	1849.485	2.750	0.000	4.000	1849.375	-3.500	0.700	3.450	1849.254	1853.560			31.000
13+620.00	1849.981	2.750	0.000	3.500	1849.885	-2.900	0.700	3.450	1849.785	1854.040			31.000
13+625.00	1850.476	2.750	0.000	2.900	1850.396	-2.300	0.700	3.450	1850.317	1854.360			31.000
13+630.00	1850.969	2.750	0.000	2.300	1850.906	-1.100	0.700	3.450	1850.868	1855.120			31.000
13+635.00	1851.428	2.750	0.000	0.400	1851.417	0.100	0.700	3.450	1851.420	1855.740			31.000
13+640.00	1851.902	2.750	0.000	-0.900	1851.927	1.300	0.700	3.450	1851.972	1856.060			31.000
13+645.00	1852.380	2.750	0.000	-2.100	1852.438	1.900	0.700	3.450	1852.504	1856.840			31.000
13+650.00	1852.874	2.750	0.000	-2.700	1852.948	3.300	0.700	3.450	1853.062	1857.360			31.000
13+655.00	1853.368	2.750	0.000	-3.300	1853.459	3.900	0.700	3.450	1853.594	1857.880			31.000
13+660.00	1853.862	2.750	0.000	-3.900	1853.969	3.600	0.700	3.450	1854.093	1859.040			31.000
13+665.00	1854.381	2.750	0.000	-3.600	1854.480	3.000	0.700	3.450	1854.584	1859.450			31.000
13+670.00	1854.908	2.750	0.000	-3.000	1854.990	2.400	0.700	3.450	1855.073	1859.900			31.000
13+675.00	1855.434	2.750	0.000	-2.400	1855.500	-1.700	0.700	3.450	1855.441	1860.230			31.000
13+680.00	1855.978	2.750	0.000	-1.200	1856.011	-3.800	0.700	3.450	1855.880	1860.960			31.000
13+685.00	1856.521	2.750	0.000	0.000	1856.521	-4.000	0.700	3.450	1856.383	1861.200			31.000
13+690.00	1857.049	2.750	0.000	0.600	1857.032	-3.800	0.700	3.450	1856.901	1861.410			31.000
13+695.00	1857.575	2.750	0.000	1.200	1857.542	-1.700	0.700	3.450	1857.483	1861.670			31.000
13+700.00	1858.108	2.750	0.000	2.000	1858.053	-0.500	0.700	3.450	1858.036	1861.940			31.000
13+705.00	1858.646	2.750	0.000	3.000	1858.563	0.100	0.700	3.450	1858.566	1862.450			31.000
13+710.00	1859.184	2.750	0.000	4.000	1859.074	0.700	0.683	3.433	1859.098	1863.010			61.833
13+720.00	1860.205	2.750	0.000	4.000	1860.095	1.900	0.000	2.750	1860.147	1863.670			55.000
13+730.00	1861.171	2.750	0.000	2.000	1861.116	-0.800	0.000	2.750	1861.094	1864.820			55.000
13+740.00	1862.192	2.750	0.000	2.000	1862.137	0.400	0.000	2.750	1862.148	1865.930			55.000
13+750.00	1863.213	2.750	0.000	2.000	1863.158	1.700	0.000	2.750	1863.205	1866.730			55.000
13+760.00	1864.234	2.750	0.000	2.000	1864.179	1.500	0.000	2.750	1864.220	1867.260			55.000
13+770.00	1865.254	2.750	0.000	2.000	1865.199	0.300	0.000	2.750	1865.207	1867.880			55.000
13+780.00	1866.275	2.750	0.000	2.000	1866.220	-0.900	0.000	2.750	1866.195	1868.770			55.000
13+790.00	1867.296	2.750	0.000	2.000	1867.241	-2.100	0.000	2.750	1867.183	1869.550			55.000
13+800.00	1868.320	2.750	0.000	2.100	1868.262	-2.800	0.000	2.750	1868.185	1870.190			55.000
13+810.00	1869.386	3.662	0.912	2.800	1869.283	-3.400	0.000	2.750	1869.190	1870.450			32.061

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE													
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
13+815.00	1869.922	3.750	1.000	3.400	1869.794	-4.000	0.000	2.750	1869.684	1871.120			32.500
13+820.00	1870.454	3.750	1.000	4.000	1870.304	-4.000	0.000	2.750	1870.194	1871.620			32.500
13+825.00	1870.965	3.750	1.000	4.000	1870.815	-4.000	0.000	2.750	1870.705	1872.100			32.500
13+830.00	1871.475	3.750	1.000	4.000	1871.325	-3.600	0.000	2.750	1871.226	1872.530			32.500
13+835.00	1871.971	3.750	1.000	3.600	1871.836	-3.000	0.000	2.750	1871.754	1872.910			32.500
13+840.00	1872.459	3.750	1.000	3.000	1872.346	-2.400	0.000	2.750	1872.280	1873.200			32.500
13+845.00	1872.947	3.750	1.000	2.400	1872.857	-1.200	0.000	2.750	1872.824	1873.800			32.500
13+850.00	1873.442	3.750	1.000	2.000	1873.367	0.000	0.000	2.750	1873.367	1874.100			32.500
13+855.00	1874.028	3.750	1.000	4.000	1873.878	0.600	0.000	2.750	1873.895	1874.900			32.500
13+860.00	1874.538	3.750	1.000	4.000	1874.388	1.200	0.000	2.750	1874.421	1875.630			32.500
13+865.00	1875.026	3.750	1.000	3.400	1874.898	-1.600	0.000	2.750	1874.854	1875.990			32.500
13+870.00	1875.345	3.750	1.000	-1.700	1875.409	-0.400	0.000	2.750	1875.398	1876.400			32.500
13+875.00	1875.807	3.750	1.000	-3.000	1875.919	0.300	0.000	2.750	1875.927	1877.100			32.500
13+880.00	1876.291	3.750	1.000	-3.700	1876.430	0.900	0.000	2.750	1876.455	1877.330			32.500
13+885.00	1876.798	3.750	1.000	-3.800	1876.940	1.500	0.000	2.750	1876.981	1877.600			32.500
13+890.00	1877.331	3.750	1.000	-3.200	1877.451	2.500	0.000	2.750	1877.520	1877.960			32.500
13+895.00	1877.867	3.750	1.000	-2.500	1877.961	-1.200	0.000	2.750	1877.928	1878.660			32.500
13+900.00	1878.427	3.750	1.000	-1.200	1878.472	-2.500	0.000	2.750	1878.403	1879.040			32.500
13+905.00	1878.982	3.750	1.000	0.000	1878.982	-3.100	0.000	2.750	1878.897	1879.750			32.500
13+910.00	1879.516	3.750	1.000	0.600	1879.493	-3.700	0.000	2.750	1879.391	1880.010			32.500
13+915.00	1880.048	3.750	1.000	1.200	1880.003	-4.000	0.000	2.750	1879.893	1880.700			32.500
13+920.00	1880.582	3.750	1.000	1.800	1880.514	-4.000	0.000	2.750	1880.404	1881.100			32.500
13+925.00	1881.174	3.750	1.000	4.000	1881.024	-4.000	0.000	2.750	1880.914	1881.450			32.500
13+930.00	1881.685	3.750	1.000	4.000	1881.535	-4.000	0.000	2.750	1881.425	1881.950			32.500
13+935.00	1882.195	3.750	1.000	4.000	1882.045	-4.000	0.000	2.750	1881.935	1982.480			32.500
13+940.00	1882.706	3.750	1.000	4.000	1882.556	-3.600	0.000	2.750	1882.457	1882.980			32.500
13+945.00	1883.201	3.750	1.000	3.600	1883.066	-3.000	0.000	2.750	1882.984	1883.210			32.500
13+950.00	1883.690	3.750	1.000	3.000	1883.577	-2.300	0.000	2.750	1883.514	1883.890			32.500
13+955.00	1884.173	3.750	1.000	2.300	1884.087	-1.100	0.000	2.750	1884.057	1884.100			32.500
13+960.00	1884.667	3.506	0.756	2.000	1884.597	0.100	0.000	2.750	1884.600	1884.550			62.556
13+970.00	1885.673	2.750	0.000	2.000	1885.618	1.300	0.348	3.098	1885.658	1885.720			58.477
13+980.00	1886.694	2.750	0.000	2.000	1886.639	2.000	0.900	3.650	1886.712	1886.200			32.000
13+985.00	1887.205	2.750	0.000	2.000	1887.150	2.000	0.900	3.650	1887.223	1886.650			32.000
13+990.00	1887.701	2.750	0.000	1.500	1887.660	2.000	0.900	3.650	1887.733	1886.970			32.000
13+995.00	1888.177	2.750	0.000	0.200	1888.171	2.000	0.900	3.650	1888.244	1887.740			32.000
14+000.00	1888.654	2.750	0.000	-1.000	1888.681	2.200	0.792	3.542	1888.759	1888.450			62.924
14+010.00	1889.642	2.750	0.000	-2.200	1889.702	2.800	0.000	2.750	1889.779	1889.620			55.000
14+020.00	1890.646	2.750	0.000	-2.800	1890.723	3.400	0.000	2.750	1890.817	1890.710			55.000
14+030.00	1891.651	2.750	0.000	-3.400	1891.744	4.000	0.000	2.750	1891.854	1891.980			55.000
14+040.00	1892.655	2.750	0.000	-4.000	1892.765	3.500	0.000	2.750	1892.861	1893.030			55.000
14+050.00	1893.690	2.750	0.000	-3.500	1893.786	2.800	0.000	2.750	1893.863	1894.090			55.000
14+060.00	1894.730	2.750	0.000	-2.800	1894.807	2.200	0.000	2.750	1894.868	1895.120			55.000
14+070.00	1895.759	3.156	0.406	-2.200	1895.828	2.000	0.000	2.750	1895.883	1896.180			59.055
14+080.00	1896.813	3.650	0.900	-1.000	1896.849	2.000	0.000	2.750	1896.904	1897.230			32.000
14+085.00	1897.366	3.650	0.900	0.200	1897.359	1.200	0.000	2.750	1897.392	1897.620			32.000
14+090.00	1897.921	3.650	0.900	1.400	1897.870	0.000	0.000	2.750	1897.870	1898.700			32.000
14+095.00	1898.453	3.650	0.900	2.000	1898.380	-1.200	0.000	2.750	1898.347	1899.220		3.000	32.000
14+100.00	1898.964	3.627	0.877	2.000	1898.891	-2.600	0.000	2.750	1898.820	1899.620		3.000	63.772
14+110.00	1899.984	2.750	0.000	2.600	1899.912	-3.500	0.000	2.750	1899.816	1900.730		3.000	55.000
14+120.00	1901.029	2.750	0.000	3.500	1900.933	-4.000	0.000	2.750	1900.823	1901.910		3.000	55.000
14+130.00	1902.064	2.750	0.000	4.000	1901.954	-3.700	0.000	2.750	1901.852	1902.800			55.000
14+140.00	1903.077	2.750	0.000	3.700	1902.975	-2.800	0.000	2.750	1902.898	1903.640			55.000
14+150.00	1904.072	2.750	0.000	2.800	1903.995	-1.300	0.000	2.750	1903.959	1904.550			55.000
14+160.00	1904.967	2.750	0.000	-1.800	1905.016	-0.100	0.000	2.750	1905.013	1905.460			55.000
14+170.00	1905.950	2.811	0.061	-3.100	1906.037	0.500	0.000	2.750	1906.051	1906.650			55.613
14+180.00	1906.938	3.250	0.500	-3.700	1907.058	1.100	0.000	2.750	1907.088	1907.900			30.000
14+185.00	1907.439	3.250	0.500	-4.000	1907.569	1.700	0.000	2.750	1907.616	1908.330			30.000
14+190.00	1907.949	3.250	0.500	-4.000	1908.079	4.000	0.000	2.750	1908.189	1908.750			30.000
14+195.00	1908.460	3.250	0.500	-4.000	1908.590	4.000	0.000	2.750	1908.700	1909.120			30.000
14+200.00	1908.977	3.078	0.328	-4.000	1909.100	4.000	0.000	2.750	1909.210	1909.780			58.279
14+210.00	1910.011	2.750	0.000	-4.000	1910.121	4.000	0.000	2.750	1910.231	1910.800			55.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE													
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
14+220.00	1911.032	2.750	0.000	-4.000	1911.142	4.000	0.000	2.750	1911.252	1911.850			55.000
14+230.00	1912.053	2.750	0.000	-4.000	1912.163	3.700	0.000	2.750	1912.265	1912.910			55.000
14+240.00	1913.082	2.750	0.000	-3.700	1913.184	3.100	0.000	2.750	1913.269	1914.450			55.000
14+250.00	1914.104	3.251	0.501	-3.100	1914.205	2.000	0.000	2.750	1914.260	1915.860			60.008
14+260.00	1915.104	4.050	1.300	-1.900	1915.181	2.000	0.000	2.750	1915.236	1917.170			34.000
14+265.00	1915.606	4.050	1.300	-0.700	1915.634	2.000	0.000	2.750	1915.689	1917.260			34.000
14+270.00	1916.086	4.050	1.300	0.500	1916.066	2.000	0.000	2.750	1916.121	1917.650			34.000
14+275.00	1916.543	4.050	1.300	1.700	1916.474	2.000	0.000	2.750	1916.529	1918.010			34.000
14+280.00	1916.937	3.854	1.104	2.000	1916.860	1.400	0.000	2.750	1916.899	1918.360			66.043
14+290.00	1917.619	2.750	0.000	2.000	1917.564	2.000	0.000	2.750	1917.619	1918.440			55.000
14+300.00	1918.232	2.750	0.000	2.000	1918.177	-1.000	0.000	2.750	1918.150	1918.690			55.000
14+310.00	1918.772	3.627	0.877	2.000	1918.699	-2.200	0.000	2.750	1918.639	1918.910			31.885
14+315.00	1919.018	3.650	0.900	2.200	1918.938	-2.800	0.000	2.750	1918.861	1919.110			32.000
14+320.00	1919.278	3.650	0.900	2.800	1919.176	-3.400	0.000	2.750	1919.083	1919.610			32.000
14+325.00	1919.539	3.650	0.900	3.400	1919.415	-4.000	0.000	2.750	1919.305	1919.710			32.000
14+330.00	1919.788	3.344	0.594	4.000	1919.654	-4.000	0.000	2.750	1919.544	1919.820			60.942
14+340.00	1920.241	2.750	0.000	4.000	1920.131	-3.400	0.000	2.750	1920.038	1919.900			55.000
14+350.00	1920.702	2.750	0.000	3.400	1920.608	-2.800	0.000	2.750	1920.531	1920.010			55.000
14+360.00	1921.162	2.750	0.000	2.800	1921.085	-1.500	0.789	3.539	1921.032	1920.180			62.885
14+370.00	1921.598	2.750	0.000	1.300	1921.562	-0.300	2.700	5.450	1921.546	1920.320			41.000
14+375.00	1921.804	2.750	0.000	0.100	1921.801	0.900	2.700	5.450	1921.850	1920.460			41.000
14+380.00	1922.006	2.750	0.000	-1.200	1922.039	2.600	2.700	5.450	1922.181	1920.720			41.000
14+385.00	1922.207	2.750	0.000	-2.600	1922.278	3.600	2.700	5.450	1922.474	1920.980			41.000
14+390.00	1922.418	2.750	0.000	-3.600	1922.517	4.000	2.700	5.450	1922.735	1921.150			41.000
14+395.00	1922.645	2.750	0.000	-4.000	1922.755	3.700	2.700	5.450	1922.957	1921.250			41.000
14+400.00	1922.892	2.750	0.000	-3.700	1922.994	2.700	2.700	5.450	1923.141	1921.390			41.000
14+405.00	1923.158	2.750	0.000	-2.700	1923.232	2.000	2.700	5.450	1923.341	1921.920			41.000
14+410.00	1923.438	2.750	0.000	-1.200	1923.471	2.000	2.700	5.450	1923.580	1922.630			82.000
14+420.00	1923.948	2.750	0.000	0.000	1923.948	2.000	0.286	3.036	1924.009	1923.390			57.856
14+430.00	1924.458	2.750	0.000	1.200	1924.425	2.000	0.000	2.750	1924.480	1924.870			55.000
14+440.00	1924.957	2.750	0.000	2.000	1924.902	2.000	0.000	2.750	1924.957	1926.480			55.000
14+450.00	1925.435	2.750	0.000	2.000	1925.380	2.000	0.000	2.750	1925.435	1927.550			55.000
14+460.00	1925.912	2.750	0.000	2.000	1925.857	2.000	0.000	2.750	1925.912	1928.630			55.000
14+470.00	1926.389	2.750	0.000	2.000	1926.334	0.800	0.000	2.750	1926.356	1929.050			55.000
14+480.00	1926.866	2.750	0.000	2.000	1926.811	-0.400	0.000	2.750	1926.800	1929.390			55.000
14+490.00	1927.343	2.750	0.000	2.000	1927.288	-1.600	0.000	2.750	1927.244	1929.590		3.000	55.000
14+500.00	1927.821	2.750	0.000	2.000	1927.766	-2.800	0.000	2.750	1927.689	1929.720		3.000	55.000
14+510.00	1928.320	2.750	0.000	2.800	1928.243	-3.400	0.000	2.750	1928.150	1929.950		3.000	55.000
14+520.00	1928.814	2.750	0.000	3.400	1928.720	-4.000	0.000	2.750	1928.610	1930.230		3.000	55.000
14+530.00	1929.307	2.750	0.000	4.000	1929.197	-4.000	0.000	2.750	1929.087	1930.750			55.000
14+540.00	1929.784	2.750	0.000	4.000	1929.674	-4.000	0.000	2.750	1929.564	1931.040			55.000
14+550.00	1930.261	2.750	0.000	4.000	1930.151	-4.000	0.000	2.750	1930.041	1931.040			55.000
14+560.00	1930.739	2.750	0.000	4.000	1930.629	-4.000	0.780	3.530	1930.488	1931.040			31.402
14+565.00	1930.977	2.750	0.000	4.000	1930.867	-4.000	0.800	3.550	1930.725	1931.220			31.500
14+570.00	1931.216	2.750	0.000	4.000	1931.106	-4.000	0.800	3.550	1930.964	1931.300			31.500
14+575.00	1931.454	2.750	0.000	4.000	1931.344	-4.000	0.800	3.550	1931.202	1931.440			31.500
14+580.00	1931.693	2.750	0.000	4.000	1931.583	-4.000	0.800	3.550	1931.441	1931.580			31.500
14+585.00	1931.931	2.750	0.000	4.000	1931.821	-4.000	0.800	3.550	1931.679	1931.880			31.500
14+590.00	1932.170	2.750	0.000	4.000	1932.060	-4.000	0.592	3.342	1931.926	1932.260			60.920
14+600.00	1932.647	2.750	0.000	4.000	1932.537	-4.000	0.000	2.750	1932.427	1932.650			55.000
14+610.00	1933.124	2.750	0.000	4.000	1933.014	-4.000	0.000	2.750	1932.904	1933.010			55.000
14+620.00	1933.588	2.750	0.000	4.000	1933.478	-4.000	0.000	2.750	1933.368	1933.410			55.000
14+630.00	1933.983	2.750	0.000	4.000	1933.873	-4.000	0.000	2.750	1933.763	1934.010			55.000
14+640.00	1934.301	2.750	0.000	4.000	1934.191	-4.000	0.000	2.750	1934.081	1934.840			55.000
14+650.00	1934.542	2.750	0.000	4.000	1934.432	-4.000	0.000	2.750	1934.322	1935.010			55.000
14+660.00	1934.707	2.750	0.000	4.000	1934.597	-4.000	0.000	2.750	1934.487	1935.040			55.000
14+670.00	1934.796	2.750	0.000	4.000	1934.686	-3.500	0.000	2.750	1934.590	1935.040			55.000
14+680.00	1934.808	2.750	0.000	3.500	1934.712	-2.900	0.000	2.750	1934.632	1935.040			55.000
14+690.00	1934.819	3.051	0.301	2.900	1934.731	-2.300	0.000	2.750	1934.668	1935.040			*29.006*
14+695.00	1934.816	3.250	0.500	2.300	1934.741	-1.100	0.000	2.750	1934.711	1935.040			30.000
14+700.00	1934.695	3.250	0.500	-1.700	1934.750	0.100	0.000	2.750	1934.753	1935.040			30.000

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA
02.03 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de la Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE												
Prog.	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
14+705.00	1934.630	3.250	0.500	-4.000	1934.760	0.800	0.000	2.750	1934.782	1935.040			30.000
14+710.00	1934.639	3.250	0.500	-4.000	1934.769	1.400	0.000	2.750	1934.808	1935.040			30.000
14+715.00	1934.665	3.250	0.500	-3.500	1934.779	0.500	0.000	2.750	1934.793	1935.040			30.000
14+720.00	1934.750	3.250	0.500	-1.200	1934.789	-0.800	0.000	2.750	1934.767	1935.040			30.000
14+725.00	1934.801	3.250	0.500	0.100	1934.798	-2.000	0.000	2.750	1934.743	1935.040			30.000
14+730.00	1934.850	3.250	0.500	1.300	1934.808	-4.000	0.000	2.750	1934.698	1935.040			30.000
14+735.00	1934.950	3.250	0.500	4.000	1934.820	-4.000	0.000	2.750	1934.710	1935.040			30.000
14+740.00	1934.990	3.250	0.500	4.000	1934.860	-3.100	0.000	2.750	1934.775	1935.040			30.000
14+745.00	1935.034	3.250	0.500	3.100	1934.933	-1.300	0.000	2.750	1934.897	1935.220			30.000
14+750.00	1935.104	3.250	0.500	2.000	1935.039	0.000	0.000	2.750	1935.039	1935.420			60.000
14+760.00	1935.407	2.912	0.162	2.000	1935.349	1.200	0.000	2.750	1935.382	1935.510			56.617
14+770.00	1935.886	2.750	0.000	3.400	1935.792	1.800	0.000	2.750	1935.842	1935.860			55.000
14+780.00	1936.477	2.750	0.000	4.000	1936.367	-4.000	0.000	2.750	1936.257	1936.790			55.000
14+790.00	1937.184	2.750	0.000	4.000	1937.074	-1.700	0.000	2.750	1937.027	1937.550			55.000
14+800.00	1937.934	2.750	0.000	2.000	1937.879	-0.400	0.000	2.750	1937.868	1938.080			55.000
14+810.00	1938.746	2.750	0.000	2.000	1938.691	0.800	0.000	2.750	1938.713	1938.970			55.000
14+820.00	1939.557	2.750	0.000	2.000	1939.502	2.000	0.000	2.750	1939.557	1939.940			55.000
14+830.00	1940.368	2.750	0.000	2.000	1940.313	2.000	0.000	2.750	1940.368	1940.740			55.000
14+840.00	1941.180	2.750	0.000	2.000	1941.125	2.000	0.000	2.750	1941.180	1941.860			55.000
14+850.00	1941.991	2.750	0.000	2.000	1941.936	2.000	0.000	2.750	1941.991	1942.640			55.000
14+860.00	1942.803	2.750	0.000	2.000	1942.748	2.000	0.000	2.750	1942.803	1943.700			55.000
14+870.00	1943.614	2.750	0.000	2.000	1943.559	2.000	0.000	2.750	1943.614	1944.550			55.000
14+880.00	1944.425	2.750	0.000	2.000	1944.370	2.000	0.000	2.750	1944.425	1945.610			55.000
14+890.00	1945.237	2.750	0.000	2.000	1945.182	2.000	0.000	2.750	1945.237	1946.460		3.000	55.000
14+900.00	1946.048	2.750	0.000	2.000	1945.993	2.000	0.000	2.750	1946.048	1947.580		3.000	55.000
14+910.00	1946.860	2.750	0.000	2.000	1946.805	2.000	0.000	2.750	1946.860	1948.220		3.000	55.000
14+920.00	1947.671	2.750	0.000	2.000	1947.616	2.000	0.237	2.987	1947.676	1949.040		3.000	57.367
14+930.00	1948.482	2.750	0.000	2.000	1948.427	2.000	0.500	3.250	1948.492	1949.550			30.000
14+935.00	1948.888	2.750	0.000	2.000	1948.833	2.000	0.500	3.250	1948.898	1949.860			30.000
14+940.00	1949.294	2.750	0.000	2.000	1949.239	2.000	0.500	3.250	1949.304	1950.010			30.000
14+945.00	1949.700	2.750	0.000	2.000	1949.645	2.000	0.500	3.250	1949.710	1950.260			30.000
14+950.00	1950.105	2.750	0.000	2.000	1950.050	2.000	0.500	3.250	1950.115	1950.940			30.000
14+955.00	1950.492	2.750	0.000	2.000	1950.437	2.000	0.500	3.250	1950.502	1951.140			30.000
14+960.00	1950.841	2.750	0.000	2.000	1950.786	2.000	0.500	3.250	1950.851	1951.960			30.000
14+965.00	1951.151	2.750	0.000	2.000	1951.096	2.000	0.500	3.250	1951.161	1952.010			30.000
14+970.00	1951.424	2.750	0.000	2.000	1951.369	2.000	0.500	3.250	1951.434	1952.650			30.000
14+975.00	1951.658	2.750	0.000	2.000	1951.603	2.000	0.500	3.250	1951.668	1952.980			30.000
14+980.00	1951.855	2.750	0.000	2.000	1951.800	2.000	0.500	3.250	1951.865	1953.040			30.000
14+985.00	1952.013	2.750	0.000	2.000	1951.958	2.000	0.500	3.250	1952.023	1953.520			30.000
14+990.00	1952.133	2.750	0.000	2.000	1952.078	2.000	0.500	3.250	1952.143	1953.070			30.000
14+995.00	1952.216	2.750	0.000	2.000	1952.161	2.000	0.500	3.250	1952.226	1953.010			30.000
15+000.00	1952.260	2.750	0.000	2.000	1952.205	2.000	0.500	3.250	1952.270	1952.950			30.000
TOTAL													**30327.40**

NOTA: Las areas estan calculadas incluyendo sobreancho, longitud de transición de sobreancho, transición de peralte, y plazoletas de cruce

03.00 Partida : *AFIRMADO E=0.20m.*
03.01 Sub-Partida : *Extracción de Material para Afirmado*
03.02 Sub-Partida : *Transporte de Material de Afirmado*
03.03 Sub-Partida : *Extendido, Regado y Compactado*

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
10+000.00	1582.511	2.250	0.000	-2.000	1582.556	-2.000	0.000	2.250	1582.511	1583.700			13.500
10+010.00	1582.686	2.250	0.000	-2.000	1582.731	-2.000	0.000	2.250	1582.686	1584.040			13.500
10+020.00	1582.984	2.250	0.000	-2.000	1583.029	1.100	1.185	3.435	1583.067	1584.040			17.054
10+025.00	1583.179	2.250	0.000	-2.000	1583.224	-0.100	1.500	3.750	1583.220	1584.040			18.000
10+030.00	1583.405	2.250	0.000	-2.000	1583.450	-1.300	1.500	3.750	1583.401	1584.050			18.000
10+035.00	1583.751	2.250	0.000	2.000	1583.706	-2.600	1.500	3.750	1583.609	1584.060			18.000
10+040.00	1584.052	2.250	0.000	2.600	1583.993	-3.200	1.500	3.750	1583.873	1584.070			18.000
10+045.00	1584.383	2.250	0.000	3.200	1584.311	-3.800	1.500	3.750	1584.169	1584.100			18.000
10+050.00	1584.746	2.250	0.000	3.800	1584.660	-4.000	1.500	3.750	1584.510	1584.500			18.000
10+055.00	1585.114	2.250	0.000	4.000	1585.024	-4.000	1.500	3.750	1584.874	1584.600			18.000
10+060.00	1585.478	2.250	0.000	4.000	1585.388	-4.000	1.500	3.750	1585.238	1584.880			18.000
10+065.00	1585.841	2.250	0.000	4.000	1585.751	-4.000	1.500	3.750	1585.601	1584.900			18.000
10+070.00	1586.205	2.250	0.000	4.000	1586.115	-4.000	1.500	3.750	1585.965	1585.090			18.000
10+075.00	1586.569	2.250	0.000	4.000	1586.479	-4.000	1.500	3.750	1586.329	1585.920			18.000
10+080.00	1586.933	2.250	0.000	4.000	1586.843	-4.000	1.500	3.750	1586.693	1586.530			18.000
10+085.00	1587.297	2.250	0.000	4.000	1587.207	-4.000	1.500	3.750	1587.057	1586.700			18.000
10+090.00	1587.661	2.250	0.000	4.000	1587.571	-4.000	1.386	3.636	1587.426	1587.100			17.657
10+100.00	1588.389	2.250	0.000	4.000	1588.299	-4.000	0.000	2.250	1588.209	1587.860			13.500
10+110.00	1589.143	2.909	0.659	4.000	1589.027	-4.000	0.000	2.250	1588.937	1588.200			15.476
10+115.00	1589.517	3.150	0.900	4.000	1589.391	-4.000	0.000	2.250	1589.301	1589.120			16.200
10+120.00	1589.880	3.150	0.900	4.000	1589.754	-4.000	0.000	2.250	1589.664	1589.570			16.200
10+125.00	1590.244	3.150	0.900	4.000	1590.118	-4.000	0.000	2.250	1590.028	1590.100			16.200
10+130.00	1590.608	3.140	0.890	4.000	1590.482	-4.000	0.000	2.250	1590.392	1590.890			16.171
10+140.00	1591.300	2.250	0.000	4.000	1591.210	-4.000	0.000	2.250	1591.120	1591.800			13.500
10+150.00	1592.028	2.250	0.000	4.000	1591.938	-3.900	0.000	2.250	1591.850	1592.500			13.500
10+160.00	1592.758	2.365	0.115	3.900	1592.666	-3.300	0.000	2.250	1592.592	1593.490			13.845
10+170.00	1593.498	3.150	0.900	3.300	1593.394	-2.700	0.000	2.250	1593.333	1594.420			16.200
10+175.00	1593.842	3.150	0.900	2.700	1593.757	-2.100	0.000	2.250	1593.710	1595.100			16.200
10+180.00	1594.187	3.150	0.900	2.100	1594.121	-0.900	0.000	2.250	1594.101	1595.440			16.200
10+185.00	1594.435	3.150	0.900	-1.600	1594.485	0.400	0.000	2.250	1594.494	1596.100			16.200
10+190.00	1594.761	3.150	0.900	-2.800	1594.849	1.000	0.000	2.250	1594.872	1596.900			16.200
10+195.00	1595.106	3.150	0.900	-3.400	1595.213	1.600	0.000	2.250	1595.249	1597.120			16.200
10+200.00	1595.451	3.150	0.900	-4.000	1595.577	3.800	0.000	2.250	1595.663	1597.970			16.200
10+210.00	1596.194	2.267	0.017	-3.800	1596.280	3.200	0.000	2.250	1596.352	1597.990			13.550
10+220.00	1596.816	2.250	0.000	-3.200	1596.888	2.000	0.000	2.250	1596.933	1598.040			13.500
10+230.00	1597.350	2.250	0.000	-2.000	1597.395	2.000	0.000	2.250	1597.440	1598.040			13.500
10+240.00	1597.783	2.250	0.000	-0.800	1597.801	1.100	0.000	2.250	1597.826	1598.040			13.500
10+250.00	1598.116	2.250	0.000	0.400	1598.107	-0.100	0.000	2.250	1598.105	1598.040			13.500
10+260.00	1598.349	2.250	0.000	1.600	1598.313	-1.300	0.000	2.250	1598.284	1598.040			13.500
10+270.00	1598.487	2.250	0.000	2.000	1598.442	-2.800	0.000	2.250	1598.379	1598.040			13.500
10+280.00	1598.630	2.250	0.000	2.800	1598.567	-3.800	0.000	2.250	1598.482	1598.050			13.500
10+290.00	1598.778	2.250	0.000	3.800	1598.692	-4.000	0.000	2.250	1598.602	1598.320			13.500
10+300.00	1598.907	2.250	0.000	4.000	1598.817	-3.500	0.000	2.250	1598.738	1598.640			13.500
10+310.00	1599.022	2.250	0.000	3.500	1598.943	-2.500	0.000	2.250	1598.887	1598.580			13.500
10+320.00	1599.127	2.250	0.000	2.500	1599.071	-1.100	0.000	2.250	1599.046	1598.510			13.500
10+330.00	1599.359	2.250	0.000	2.000	1599.314	0.100	0.000	2.250	1599.316	1598.750			13.500
10+340.00	1599.804	2.297	0.047	3.500	1599.724	0.700	0.000	2.250	1599.740	1599.040			13.642
10+350.00	1600.442	3.550	1.300	4.000	1600.300	1.300	0.000	2.250	1600.329	1599.450			17.400
10+355.00	1600.793	3.550	1.300	4.000	1600.651	-1.800	0.000	2.250	1600.611	1600.250			17.400
10+360.00	1601.115	3.550	1.300	2.000	1601.044	-0.600	0.000	2.250	1601.031	1600.510			17.400
10+365.00	1601.549	3.550	1.300	2.000	1601.478	0.600	0.000	2.250	1601.492	1600.980			17.400
10+370.00	1602.062	3.550	1.300	3.000	1601.955	1.200	0.000	2.250	1601.982	1602.220			17.400
10+375.00	1602.615	3.550	1.300	4.000	1602.473	1.800	0.000	2.250	1602.514	1602.640			17.400
10+380.00	1603.171	3.550	1.300	4.000	1603.029	-1.800	0.000	2.250	1602.989	1602.930			17.400
10+390.00	1604.207	2.532	0.282	2.000	1604.156	-0.600	0.000	2.250	1604.143	1603.840			14.345
10+400.00	1605.328	2.250	0.000	2.000	1605.283	0.600	0.000	2.250	1605.297	1605.120			13.500
10+410.00	1606.455	2.250	0.000	2.000	1606.410	1.800	0.000	2.250	1606.451	1606.350			13.500
10+420.00	1607.582	2.250	0.000	2.000	1607.537	2.000	0.000	2.250	1607.582	1607.540			13.500
10+430.00	1608.709	2.250	0.000	2.000	1608.664	2.000	0.000	2.250	1608.709	1609.010			13.500
10+440.00	1609.837	2.250	0.000	2.000	1609.792	2.000	0.000	2.250	1609.837	1610.000			13.500
10+450.00	1610.939	2.250	0.000	0.900	1610.919	2.000	0.000	2.250	1610.964	1612.250			13.500

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
10+460.00	1611.949	2.250	0.000	-0.300	1611.956	2.000	0.333	2.583	1612.008	1614.010			14.500
10+470.00	1612.778	2.250	0.000	-1.500	1612.812	3.600	1.500	3.750	1612.947	1614.740			18.000
10+475.00	1613.092	2.250	0.000	-3.600	1613.173	4.000	1.500	3.750	1613.323	1614.960			18.000
10+480.00	1613.399	2.250	0.000	-4.000	1613.489	4.000	1.500	3.750	1613.639	1615.040			18.000
10+485.00	1613.670	2.250	0.000	-4.000	1613.760	2.000	1.500	3.750	1613.835	1615.100			18.000
10+490.00	1613.945	2.250	0.000	-1.800	1613.985	2.200	1.500	3.750	1614.068	1615.220			18.000
10+495.00	1614.155	2.250	0.000	-0.500	1614.166	3.300	1.500	3.750	1614.290	1615.320			18.000
10+500.00	1614.304	2.250	0.000	0.100	1614.302	4.000	1.500	3.750	1614.452	1615.450			18.000
10+505.00	1614.408	2.250	0.000	0.700	1614.392	4.000	1.500	3.750	1614.542	1615.350			18.000
10+510.00	1614.467	2.250	0.000	1.300	1614.438	3.000	1.500	3.750	1614.551	1615.250			18.000
10+515.00	1614.504	2.250	0.000	1.900	1614.461	-2.500	1.500	3.750	1614.367	1615.120			18.000
10+520.00	1614.453	2.250	0.000	-1.400	1614.484	-3.100	1.500	3.750	1614.368	1615.040			18.000
10+525.00	1614.489	2.250	0.000	-0.800	1614.507	-3.700	1.500	3.750	1614.368	1615.010			18.000
10+530.00	1614.525	2.250	0.000	-0.200	1614.529	-4.000	1.250	3.500	1614.389	1614.920	3.000		17.249
10+540.00	1614.586	2.250	0.000	0.500	1614.575	-4.000	0.000	2.250	1614.485	1614.740	3.000		13.500
10+550.00	1614.646	2.250	0.000	1.100	1614.621	-4.000	0.000	2.250	1614.531	1614.360	3.000		13.500
10+560.00	1614.705	2.250	0.000	1.700	1614.667	-4.000	0.000	2.250	1614.577	1614.020	3.000		13.500
10+570.00	1614.803	2.250	0.000	4.000	1614.713	-4.000	0.000	2.250	1614.623	1614.370			13.500
10+580.00	1614.849	2.250	0.000	4.000	1614.759	-4.000	0.000	2.250	1614.669	1614.760			13.500
10+590.00	1614.910	2.632	0.382	4.000	1614.805	-4.000	0.000	2.250	1614.715	1614.550			14.647
10+600.00	1614.977	3.150	0.900	4.000	1614.851	-4.000	0.000	2.250	1614.761	1614.490			16.200
10+605.00	1615.000	3.150	0.900	4.000	1614.874	-4.000	0.000	2.250	1614.784	1614.300			16.200
10+610.00	1615.023	3.150	0.900	4.000	1614.897	-4.000	0.000	2.250	1614.807	1614.250			16.200
10+615.00	1615.046	3.150	0.900	4.000	1614.920	-4.000	0.000	2.250	1614.830	1614.100			16.200
10+620.00	1615.068	3.150	0.900	4.000	1614.942	-4.000	0.000	2.250	1614.852	1614.000			16.200
10+630.00	1615.078	2.261	0.011	4.000	1614.988	-3.500	0.000	2.250	1614.909	1614.150			13.533
10+640.00	1615.113	2.250	0.000	3.500	1615.034	-2.900	0.000	2.250	1614.969	1614.290			13.500
10+650.00	1615.147	2.250	0.000	2.900	1615.082	-1.700	0.000	2.250	1615.044	1614.150			13.500
10+660.00	1615.186	2.250	0.000	2.000	1615.141	-0.500	0.000	2.250	1615.130	1614.570			13.500
10+670.00	1615.259	2.250	0.000	2.000	1615.214	0.800	0.000	2.250	1615.232	1614.960			13.500
10+680.00	1615.346	2.250	0.000	2.000	1615.301	2.000	0.000	2.250	1615.346	1615.300			13.500
10+690.00	1615.446	2.250	0.000	2.000	1615.401	-0.600	0.000	2.250	1615.388	1615.400			13.500
10+700.00	1615.562	2.364	0.114	2.000	1615.515	-1.800	0.000	2.250	1615.475	1615.630			13.841
10+710.00	1615.697	2.750	0.500	2.000	1615.642	-3.000	0.000	2.250	1615.575	1615.690			15.000
10+715.00	1615.793	2.750	0.500	3.000	1615.710	-3.600	0.000	2.250	1615.629	1615.760			15.000
10+720.00	1615.882	2.750	0.500	3.600	1615.783	-4.000	0.000	2.250	1615.693	1615.830			15.000
10+725.00	1615.968	2.750	0.500	4.000	1615.858	-4.000	0.000	2.250	1615.768	1615.960			15.000
10+730.00	1616.047	2.750	0.500	4.000	1615.937	-4.000	0.000	2.250	1615.847	1616.200			15.000
10+735.00	1616.129	2.750	0.500	4.000	1616.019	-4.000	0.000	2.250	1615.929	1616.320			15.000
10+740.00	1616.215	2.750	0.500	4.000	1616.105	-4.000	0.000	2.250	1616.015	1616.570			15.000
10+745.00	1616.304	2.750	0.500	4.000	1616.194	-4.000	0.000	2.250	1616.104	1616.400			15.000
10+750.00	1616.396	2.750	0.500	4.000	1616.286	-4.000	0.000	2.250	1616.196	1616.350			15.000
10+755.00	1616.492	2.750	0.500	4.000	1616.382	-4.000	0.000	2.250	1616.292	1616.200			15.000
10+760.00	1616.591	2.750	0.500	4.000	1616.481	-3.700	0.000	2.250	1616.398	1616.170			15.000
10+765.00	1616.686	2.750	0.500	3.700	1616.584	-3.100	0.000	2.250	1616.514	1616.350			15.000
10+770.00	1616.775	2.750	0.500	3.100	1616.690	-2.500	0.000	2.250	1616.634	1616.680			15.000
10+775.00	1616.868	2.750	0.500	2.500	1616.799	-1.300	0.000	2.250	1616.770	1616.900			15.000
10+780.00	1616.934	2.750	0.500	0.800	1616.912	-0.100	0.000	2.250	1616.910	1617.160			15.000
10+785.00	1617.017	2.750	0.500	-0.400	1617.028	1.100	0.000	2.250	1617.053	1617.400			15.000
10+790.00	1617.103	2.750	0.500	-1.600	1617.147	4.000	0.000	2.250	1617.237	1617.780			15.000
10+795.00	1617.160	2.750	0.500	-4.000	1617.270	4.000	0.000	2.250	1617.360	1618.010			15.000
10+800.00	1617.285	2.750	0.500	-4.000	1617.395	4.000	0.000	2.250	1617.485	1618.450			15.000
10+805.00	1617.410	2.750	0.500	-4.000	1617.520	2.000	0.000	2.250	1617.565	1618.660			15.000
10+810.00	1617.600	2.750	0.500	-1.600	1617.644	2.500	0.000	2.250	1617.700	1618.840			15.000
10+815.00	1617.758	2.750	0.500	-0.400	1617.769	3.100	0.000	2.250	1617.839	1618.970			15.000
10+820.00	1617.901	2.750	0.500	0.300	1617.893	3.800	0.000	2.250	1617.979	1619.040			15.000
10+825.00	1618.043	2.750	0.500	0.900	1618.018	3.700	0.000	2.250	1618.101	1619.040			15.000
10+830.00	1618.184	2.750	0.500	1.500	1618.143	3.100	0.000	2.250	1618.213	1619.100			15.000
10+835.00	1618.182	2.750	0.500	-3.100	1618.267	2.000	0.000	2.250	1618.312	1619.160			15.000
10+840.00	1618.343	2.750	0.500	-1.800	1618.392	2.000	0.000	2.250	1618.437	1619.280			15.000
10+845.00	1618.502	2.750	0.500	-0.500	1618.516	3.100	0.000	2.250	1618.586	1619.460			15.000
10+850.00	1618.660	2.711	0.461	0.700	1618.641	4.000	0.000	2.250	1618.731	1619.810			14.882
10+860.00	1618.919	2.250	0.000	1.300	1618.890	4.000	0.000	2.250	1618.980	1620.040			13.500
10+870.00	1619.182	2.250	0.000	1.900	1619.139	3.300	0.000	2.250	1619.213	1620.150			13.500
10+880.00	1619.315	2.250	0.000	-3.300	1619.389	2.100	0.000	2.250	1619.436	1620.220			13.500
10+890.00	1619.591	2.250	0.000	-2.100	1619.638	-2.200	0.000	2.250	1619.589	1620.220			13.500
10+900.00	1619.867	2.250	0.000	-0.900	1619.887	-4.000	0.000	2.250	1619.797	1620.210			13.500
10+910.00	1620.140	2.250	0.000	0.400	1620.131	-2.100	0.000	2.250	1620.084	1620.240			13.500
10+920.00	1620.378	2.250	0.000	1.600	1620.342	-0.800	0.000	2.250	1620.324	1620.260			13.500
10+930.00	1620.436	2.468	0.218	-3.200	1620.515	-0.200	0.000	2.250	1620.511	1620.260			14.154
10+935.00	1620.481	2.650	0.400	-4.000	1620.587	0.400	0.000	2.250	1620.596	1620.250			14.700
10+940.00	1620.543	2.650	0.400	-4.000	1620.649	1.600	0.000	2.250	1620.685	1620.190			14.700
10+945.00	1620.651	2.650	0.400	-1.900	1620.701	-0.600	0.000	2.250	1620.688	1620.500			14.700
10+950.00	1620.726	2.650	0.400	-0.700	1620.745	-1.900	0.000	2.250	1620.702	1620.750			14.700
10+955.00	1620.791	2.650	0.400	0.500	1620.778	-4.000	0.000	2.250	1620.688	1620.940			14.700
10+960.00	1620.847	2.650	0.400	1.700	1620.802	-2.000	0.000	2.250	1620.757	1621.040			14.700
10+965.00	1620.869	2.650	0.400	2.000	1620.816	-0.800	0.000	2.250	1620.798	1621.160			14.700
10+970.00	1620.874	2.650	0.400	2.000	1620.821	0.400	0.000	2.250	1620.830	1621.220			14.700

PLANILLA DE RASANTE													
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
10+975.00	1620.869	2.650	0.400	2.000	1620.816	1.700	0.000	2.250	1620.854	1621.360			14.700
10+980.00	1620.854	2.650	0.400	2.000	1620.801	2.000	0.000	2.250	1620.846	1621.580			14.700
10+985.00	1620.830	2.650	0.400	2.000	1620.777	2.000	0.000	2.250	1620.822	1621.750			14.700
10+990.00	1620.797	2.650	0.400	2.000	1620.744	2.000	0.000	2.250	1620.789	1621.900			14.700
10+995.00	1620.753	2.650	0.400	2.000	1620.700	2.000	0.000	2.250	1620.745	1621.990			14.700
11+000.00	1620.700	2.650	0.400	2.000	1620.647	2.000	0.000	2.250	1620.692	1622.040			14.700
11+005.00	1620.638	2.650	0.400	2.000	1620.585	2.000	0.000	2.250	1620.630	1621.850			14.700
11+010.00	1620.562	2.471	0.221	2.000	1620.513	1.000	0.000	2.250	1620.536	1621.740	3.000		14.163
11+020.00	1620.385	2.250	0.000	2.000	1620.340	-0.200	0.000	2.250	1620.336	1621.570	3.000		13.500
11+030.00	1620.174	2.250	0.000	2.000	1620.129	-1.400	0.000	2.250	1620.098	1621.000	3.000		13.500
11+040.00	1619.924	2.250	0.000	2.000	1619.879	-2.700	0.000	2.250	1619.818	1620.770	3.000		13.500
11+050.00	1619.652	2.250	0.000	2.700	1619.591	-3.300	0.000	2.250	1619.517	1620.100			13.500
11+060.00	1619.343	2.250	0.000	3.300	1619.269	-3.900	0.000	2.250	1619.181	1619.480			13.500
11+070.00	1619.031	2.250	0.000	3.900	1618.943	-4.000	0.000	2.250	1618.853	1619.020			13.500
11+080.00	1618.707	2.250	0.000	4.000	1618.617	-3.500	0.000	2.250	1618.538	1618.830			13.500
11+090.00	1618.369	2.250	0.000	3.500	1618.290	-2.900	0.000	2.250	1618.225	1618.620			13.500
11+100.00	1618.029	2.250	0.000	2.900	1617.964	-2.300	0.003	2.253	1617.912	1618.280			13.508
11+110.00	1617.689	2.250	0.000	2.300	1617.637	-1.100	1.502	3.752	1617.596	1618.280			18.007
11+115.00	1617.545	2.250	0.000	2.000	1617.500	0.100	1.500	3.750	1617.504	1618.030			18.000
11+120.00	1617.459	2.250	0.000	2.000	1617.414	1.300	1.500	3.750	1617.463	1618.030			18.000
11+125.00	1617.424	2.250	0.000	2.000	1617.379	2.000	1.500	3.750	1617.454	1618.035			18.000
11+130.00	1617.441	2.250	0.000	2.000	1617.396	2.000	1.500	3.750	1617.471	1618.040			18.000
11+135.00	1617.509	2.250	0.000	2.000	1617.464	2.000	1.500	3.750	1617.539	1618.070			18.000
11+140.00	1617.622	2.250	0.000	1.700	1617.584	2.000	1.500	3.750	1617.659	1618.170			18.000
11+145.00	1617.764	2.250	0.000	0.400	1617.755	2.000	1.500	3.750	1617.830	1618.780			18.000
11+150.00	1617.959	2.250	0.000	-0.800	1617.977	2.000	1.500	3.750	1618.052	1619.540			18.000
11+155.00	1618.206	2.250	0.000	-2.000	1618.251	3.900	1.500	3.750	1618.397	1620.460			18.000
11+160.00	1618.489	2.250	0.000	-3.900	1618.577	4.000	1.500	3.750	1618.727	1621.230			18.000
11+165.00	1618.864	2.250	0.000	-4.000	1618.954	3.300	1.500	3.750	1619.078	1621.880			18.000
11+170.00	1619.308	2.250	0.000	-3.300	1619.382	-0.800	1.500	3.750	1619.352	1622.160			18.000
11+180.00	1620.254	2.250	0.000	-1.600	1620.290	-2.000	0.457	2.707	1620.236	1622.700			14.870
11+190.00	1621.189	2.250	0.000	-0.400	1621.198	-4.000	0.000	2.250	1621.108	1622.910			13.500
11+200.00	1622.124	2.250	0.000	0.800	1622.106	-4.000	0.000	2.250	1622.016	1623.100			13.500
11+210.00	1623.049	2.522	0.272	1.400	1623.014	-3.300	0.000	2.250	1622.940	1623.560			14.315
11+215.00	1623.555	2.650	0.400	3.300	1623.468	-1.500	0.000	2.250	1623.434	1623.960			14.700
11+220.00	1623.975	2.650	0.400	2.000	1623.922	-0.300	0.000	2.250	1623.915	1624.290			14.700
11+225.00	1624.429	2.650	0.400	2.000	1624.376	0.900	0.000	2.250	1624.396	1624.770			14.700
11+230.00	1624.883	2.650	0.400	2.000	1624.830	2.000	0.000	2.250	1624.875	1624.980			14.700
11+235.00	1625.337	2.650	0.400	2.000	1625.284	2.000	0.000	2.250	1625.329	1625.200			14.700
11+240.00	1625.778	2.650	0.400	1.500	1625.738	2.000	0.000	2.250	1625.783	1625.920			14.700
11+245.00	1626.200	2.650	0.400	0.300	1626.192	2.000	0.000	2.250	1626.237	1626.350			14.700
11+250.00	1626.622	2.650	0.400	-0.900	1626.646	2.100	0.000	2.250	1626.693	1626.910			14.700
11+255.00	1627.044	2.650	0.400	-2.100	1627.100	2.700	0.000	2.250	1627.161	1627.220			14.700
11+260.00	1627.482	2.650	0.400	-2.700	1627.554	3.400	0.000	2.250	1627.631	1627.910			14.700
11+270.00	1628.383	2.316	0.066	-3.400	1628.462	4.000	0.000	2.250	1628.552	1628.870			13.698
11+280.00	1629.280	2.250	0.000	-4.000	1629.370	3.800	0.000	2.250	1629.456	1629.840			13.500
11+290.00	1630.172	2.788	0.538	-3.800	1630.278	3.200	0.000	2.250	1630.350	1630.350			15.113
11+295.00	1630.641	2.850	0.600	-3.200	1630.732	2.600	0.000	2.250	1630.791	1630.900			15.300
11+300.00	1631.112	2.850	0.600	-2.600	1631.186	-3.000	0.000	2.250	1631.119	1631.210			15.300
11+305.00	1631.600	2.850	0.600	-1.400	1631.640	-3.600	0.000	2.250	1631.559	1631.900			15.300
11+310.00	1632.071	2.850	0.600	-0.800	1632.094	-4.000	0.000	2.250	1632.004	1632.260			15.300
11+315.00	1632.541	2.850	0.600	-0.200	1632.547	-3.800	0.000	2.250	1632.462	1632.860			15.300
11+320.00	1633.012	2.850	0.600	0.400	1633.001	-3.200	0.000	2.250	1632.929	1633.570			15.300
11+325.00	1633.484	2.850	0.600	1.000	1633.455	-1.900	0.000	2.250	1633.412	1634.250			15.300
11+330.00	1633.962	2.671	0.421	2.000	1633.909	-0.700	0.000	2.250	1633.893	1635.010			14.763
11+340.00	1634.862	2.250	0.000	2.000	1634.817	0.500	0.000	2.250	1634.828	1635.790			13.500
11+350.00	1635.770	2.250	0.000	2.000	1635.725	1.700	0.000	2.250	1635.763	1636.430			13.500
11+360.00	1636.678	2.250	0.000	2.000	1636.633	-1.100	0.000	2.250	1636.608	1637.230			13.500
11+370.00	1637.586	2.250	0.000	2.000	1637.541	-2.400	0.723	2.973	1637.470	1637.300			15.670
11+375.00	1638.049	2.250	0.000	2.400	1637.995	-3.100	0.900	3.150	1637.897	1637.360			16.200
11+380.00	1638.519	2.250	0.000	3.100	1638.449	-3.900	0.900	3.150	1638.326	1637.400			16.200
11+385.00	1638.991	2.250	0.000	3.900	1638.903	-3.800	0.900	3.150	1638.783	1637.200			16.200
11+390.00	1639.443	2.250	0.000	3.800	1639.357	-3.100	0.900	3.150	1639.259	1637.150			16.200
11+395.00	1639.881	2.250	0.000	3.100	1639.811	-1.700	0.900	3.150	1639.757	1637.100			16.200
11+400.00	1640.310	2.250	0.000	2.000	1640.265	-0.400	0.900	3.150	1640.252	1637.040			16.200
11+405.00	1640.778	2.250	0.000	2.600	1640.719	0.200	0.900	3.150	1640.725	1637.850			16.200
11+410.00	1641.245	2.250	0.000	3.200	1641.173	0.800	0.900	3.150	1641.198	1638.660			16.200
11+420.00	1642.167	2.250	0.000	3.800	1642.081	1.400	0.167	2.417	1642.115	1639.010			14.000
11+430.00	1643.102	2.986	0.736	3.800	1642.989	2.000	0.000	2.250	1643.034	1639.840			15.707
11+435.00	1643.544	3.150	0.900	3.200	1643.443	-1.900	0.000	2.250	1643.400	1640.630			16.200
11+440.00	1643.947	3.150	0.900	1.600	1643.897	-0.700	0.000	2.250	1643.881	1641.050			16.200
11+445.00	1644.364	3.150	0.900	0.400	1644.351	0.500	0.000	2.250	1644.362	1641.670			16.200
11+450.00	1644.780	3.150	0.900	-0.800	1644.805	1.700	0.000	2.250	1644.843	1642.250			16.200
11+455.00	1645.196	3.150	0.900	-2.000	1645.259	3.200	0.000	2.250	1645.331	1643.900			16.200
11+460.00	1645.623	2.808	0.558	-3.200	1645.713	3.800	0.000	2.250	1645.799	1643.510			15.173
11+470.00	1646.536	2.250	0.000	-3.800	1646.621	3.800	0.000	2.250	1646.707	1644.620			13.500
11+480.00	1647.412	3.082	0.832	-3.800	1647.529	3.200	0.000	2.250	1647.601	1645.740			15.995
11+485.00	1647.882	3.150	0.900	-3.200	1647.983	2.600	0.000	2.250	1648.042	1646.010			16.200

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
11+490.00	1648.355	3.150	0.900	-2.600	1648.437	2.000	0.000	2.250	1648.482	1646.740			16.200
11+495.00	1648.847	3.150	0.900	-1.400	1648.891	2.000	0.000	2.250	1648.936	1647.020			16.200
11+500.00	1649.339	3.014	0.764	-0.200	1649.345	2.000	0.000	2.250	1649.390	1647.570			15.793
11+510.00	1650.278	2.250	0.000	1.100	1650.253	2.000	0.436	2.686	1650.307	1647.890			14.807
11+515.00	1650.752	2.250	0.000	2.000	1650.707	2.000	0.500	2.750	1650.762	1648.320			15.000
11+520.00	1651.206	2.250	0.000	2.000	1651.161	2.000	0.500	2.750	1651.216	1648.930			15.000
11+525.00	1651.660	2.250	0.000	2.000	1651.615	2.000	0.500	2.750	1651.670	1649.410			15.000
11+530.00	1652.114	2.250	0.000	2.000	1652.069	2.000	0.274	2.524	1652.119	1649.980			14.323
11+540.00	1653.022	2.250	0.000	2.000	1652.977	2.000	0.000	2.250	1653.022	1650.340			13.500
11+550.00	1653.945	3.006	0.756	2.000	1653.885	2.000	0.000	2.250	1653.930	1651.010			15.767
11+555.00	1654.402	3.150	0.900	2.000	1654.339	2.000	0.000	2.250	1654.384	1651.860			16.200
11+560.00	1654.856	3.150	0.900	2.000	1654.793	2.000	0.000	2.250	1654.838	1652.040			16.200
11+565.00	1655.307	3.150	0.900	1.900	1655.247	2.000	0.000	2.250	1655.292	1652.850			16.200
11+570.00	1655.723	3.150	0.900	0.700	1655.701	2.000	0.000	2.250	1655.746	1653.250			16.200
11+575.00	1656.139	3.150	0.900	-0.500	1656.155	2.000	0.000	2.250	1656.200	1653.900			16.200
11+580.00	1656.557	2.878	0.628	-1.800	1656.609	4.000	0.000	2.250	1656.699	1654.040			15.383
11+590.00	1657.427	2.250	0.000	-4.000	1657.517	4.000	0.000	2.250	1657.607	1655.050		3.000	13.500
11+600.00	1658.335	2.250	0.000	-4.000	1658.425	3.400	0.000	2.250	1658.502	1656.090		3.000	13.500
11+610.00	1659.257	2.250	0.000	-3.400	1659.333	1.500	0.000	2.250	1659.367	1657.170		3.000	13.500
11+620.00	1660.212	2.250	0.000	-1.300	1660.241	0.300	0.000	2.250	1660.248	1658.230		3.000	13.500
11+630.00	1661.149	2.250	0.000	0.000	1661.149	-0.900	0.000	2.250	1661.129	1659.260			13.500
11+640.00	1662.084	2.250	0.000	1.200	1662.057	-2.300	0.936	3.186	1661.984	1660.280			16.308
11+650.00	1663.017	2.250	0.000	2.300	1662.965	-3.400	1.900	4.150	1662.824	1660.890			19.200
11+655.00	1663.496	2.250	0.000	3.400	1663.419	-4.000	1.900	4.150	1663.253	1661.620			19.200
11+660.00	1663.963	2.250	0.000	4.000	1663.873	-4.000	1.900	4.150	1663.707	1662.030			19.200
11+665.00	1664.416	2.250	0.000	4.000	1664.326	-3.000	1.900	4.150	1664.202	1662.420			19.200
11+670.00	1664.848	2.250	0.000	3.000	1664.780	-1.300	1.900	4.150	1664.726	1662.910			19.200
11+675.00	1665.252	2.250	0.000	0.800	1665.234	-0.100	1.900	4.150	1665.230	1663.010			19.200
11+680.00	1665.679	2.250	0.000	-0.400	1665.688	1.100	1.103	3.353	1665.725	1664.400			16.809
11+690.00	1666.560	2.250	0.000	-1.600	1666.596	2.800	0.000	2.250	1666.659	1665.010			13.500
11+700.00	1667.394	3.911	1.661	-2.800	1667.504	3.400	0.000	2.250	1667.581	1665.890			18.482
11+705.00	1667.817	4.150	1.900	-3.400	1667.958	4.000	0.000	2.250	1668.048	1666.220			19.200
11+710.00	1668.246	4.150	1.900	-4.000	1668.412	4.000	0.000	2.250	1668.502	1666.890			19.200
11+715.00	1668.700	4.150	1.900	-4.000	1668.866	4.000	0.000	2.250	1668.956	1667.620			19.200
11+720.00	1669.159	4.019	1.769	-4.000	1669.320	4.000	0.000	2.250	1669.410	1668.040			18.806
11+730.00	1670.138	2.250	0.000	-4.000	1670.228	4.000	0.000	2.250	1670.318	1669.010			13.500
11+740.00	1671.046	2.250	0.000	-4.000	1671.136	4.000	0.000	2.250	1671.226	1669.970			13.500
11+750.00	1671.954	2.250	0.000	-4.000	1672.044	3.500	0.000	2.250	1672.123	1670.810			13.500
11+760.00	1672.873	2.250	0.000	-3.500	1672.952	2.900	0.000	2.250	1673.017	1671.600			13.500
11+770.00	1673.795	2.250	0.000	-2.900	1673.860	2.300	0.000	2.250	1673.912	1672.320			13.500
11+780.00	1674.705	2.758	0.508	-2.300	1674.768	4.000	0.000	2.250	1674.858	1673.040			15.024
11+790.00	1675.616	3.550	1.300	-1.700	1675.676	4.000	0.000	2.250	1675.766	1673.840			17.400
11+795.00	1676.091	3.550	1.300	-1.100	1676.130	0.100	0.000	2.250	1676.132	1774.250			17.400
11+800.00	1676.588	3.550	1.300	0.100	1676.584	-1.100	0.000	2.250	1676.559	1674.970			17.400
11+810.00	1677.526	2.619	0.369	1.300	1677.492	-3.800	0.000	2.250	1677.407	1675.850			14.606
11+820.00	1678.416	2.250	0.000	0.700	1678.400	-4.000	0.000	2.250	1678.310	1677.040			13.500
11+830.00	1679.337	2.250	0.000	1.300	1679.308	-4.000	0.000	2.250	1679.218	1677.780			13.500
11+840.00	1680.259	2.250	0.000	1.900	1680.216	-1.600	0.000	2.250	1680.180	1678.510			13.500
11+850.00	1681.169	2.250	0.000	2.000	1681.124	-0.400	0.000	2.250	1681.115	1679.250			13.500
11+860.00	1682.077	2.250	0.000	2.000	1682.032	0.800	0.000	2.250	1682.050	1680.040			13.500
11+870.00	1683.001	3.045	0.795	2.000	1682.940	-3.000	0.000	2.250	1682.873	1680.850			15.884
11+875.00	1683.501	3.550	1.300	3.000	1683.394	-3.000	0.000	2.250	1683.327	1681.530			17.400
11+880.00	1683.955	3.550	1.300	3.000	1683.848	-3.000	0.000	2.250	1683.781	1682.060			17.400
11+890.00	1684.884	4.279	2.029	3.000	1684.756	-3.000	0.000	2.250	1684.689	1682.630			19.586
11+900.00	1685.807	4.750	2.500	3.000	1685.664	-3.000	0.000	2.250	1685.597	1683.360			21.000
11+905.00	1686.261	4.750	2.500	3.000	1686.118	-3.000	0.000	2.250	1686.051	1684.760			21.000
11+910.00	1686.715	4.750	2.500	3.000	1686.572	-3.000	0.000	2.250	1686.505	1686.120			21.000
11+915.00	1687.169	4.750	2.500	3.000	1687.026	-3.000	0.000	2.250	1686.959	1688.350			21.000
11+920.00	1687.623	4.750	2.500	3.000	1687.480	-3.000	0.000	2.250	1687.413	1689.920			21.000
11+925.00	1688.077	4.750	2.500	3.000	1687.934	-3.000	0.000	2.250	1687.867	1690.650			21.000
11+930.00	1688.531	4.750	2.500	3.000	1688.388	-3.000	0.000	2.250	1688.321	1691.700			21.000
11+935.00	1688.985	4.750	2.500	3.000	1688.842	-3.000	0.000	2.250	1688.775	1692.720			21.000
11+940.00	1689.425	4.330	2.080	3.000	1689.295	-3.000	0.178	2.428	1689.222	1694.300			20.276
11+950.00	1690.268	2.250	0.000	3.000	1690.200	-3.000	0.900	3.150	1690.106	1694.740			16.200
11+955.00	1690.719	2.250	0.000	3.000	1690.651	-3.000	0.900	3.150	1690.557	1694.920			16.200
11+960.00	1691.169	2.250	0.000	3.000	1691.101	-3.000	0.900	3.150	1691.007	1695.130			16.200
11+965.00	1691.617	2.250	0.000	3.000	1691.549	-3.000	0.900	3.150	1691.455	1695.570			16.200
11+970.00	1692.065	2.250	0.000	3.000	1691.997	-3.000	0.900	3.150	1691.903	1695.920			16.200
11+975.00	1692.512	2.250	0.000	3.000	1692.444	-3.000	0.900	3.150	1692.350	1696.100			16.200
11+980.00	1692.958	2.250	0.000	3.000	1692.890	-3.000	0.900	3.150	1692.796	1696.770			16.200
11+985.00	1693.402	2.250	0.000	3.000	1693.334	-3.000	0.900	3.150	1693.240	1697.770		3.000	16.200
11+990.00	1693.846	2.250	0.000	3.000	1693.778	-3.000	0.533	2.783	1693.695	1698.510		3.000	15.099
12+000.00	1694.731	2.250	0.000	3.000	1694.663	-3.000	0.000	2.250	1694.596	1699.070		3.000	13.500
12+010.00	1695.615	2.250	0.000	3.000	1695.547	-3.000	0.000	2.250	1695.480	1699.700		3.000	13.500
12+020.00	1696.499	2.250	0.000	3.000	1696.431	-3.000	0.223	2.473	1696.357	1700.250			14.168
12+030.00	1697.382	2.250	0.000	3.000	1697.314	-3.000	1.000	3.250	1697.217	1700.890			16.500
12+035.00	1697.824	2.250	0.000	3.000	1697.756	-3.000	1.000	3.250	1697.659	1701.100			16.500
12+040.00	1698.266	2.250	0.000	3.000	1698.198	-3.000	1.000	3.250	1698.101	1701.500			16.500

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
12+045.00	1698.708	2.250	0.000	3.000	1698.640	-3.000	1.000	3.250	1698.543	1701.900			16.500
12+050.00	1699.150	2.250	0.000	3.000	1699.082	-3.000	1.000	3.250	1698.985	1702.150			16.500
12+055.00	1699.592	2.250	0.000	3.000	1699.524	-3.000	1.000	3.250	1699.427	1702.980			16.500
12+060.00	1700.034	2.250	0.000	3.000	1699.966	-3.000	1.000	3.250	1699.869	1703.650			16.500
12+070.00	1700.918	2.250	0.000	3.000	1700.850	-3.000	0.335	2.585	1700.772	1704.680			14.505
12+080.00	1701.802	2.250	0.000	3.000	1701.734	-3.000	0.000	2.250	1701.667	1705.710			13.500
12+090.00	1702.686	2.250	0.000	3.000	1702.618	-3.000	0.000	2.250	1702.551	1706.650			13.500
12+100.00	1703.616	3.825	1.575	3.000	1703.501	-3.000	0.000	2.250	1703.434	1707.550			18.224
12+105.00	1704.086	4.750	2.500	3.000	1703.943	-3.000	0.000	2.250	1703.876	1707.880			21.000
12+110.00	1704.528	4.750	2.500	3.000	1704.385	-3.000	0.000	2.250	1704.318	1708.010			21.000
12+115.00	1704.970	4.750	2.500	3.000	1704.827	-3.000	0.000	2.250	1704.760	1708.150			21.000
12+120.00	1705.412	4.750	2.500	3.000	1705.269	-3.000	0.000	2.250	1705.202	1708.330			21.000
12+130.00	1706.253	3.336	1.086	3.000	1706.153	-3.000	1.059	3.309	1706.054	1708.900			19.934
12+135.00	1706.663	2.250	0.000	3.000	1706.595	-3.000	1.900	4.150	1706.471	1709.550			19.200
12+140.00	1707.105	2.250	0.000	3.000	1707.037	-3.000	1.825	4.075	1706.915	1710.290			18.975
12+150.00	1707.989	2.250	0.000	3.000	1707.921	-3.000	0.000	2.250	1707.854	1711.220			13.500
12+160.00	1708.872	2.250	0.000	3.000	1708.804	-3.000	0.000	2.250	1708.737	1712.180			13.500
12+170.00	1709.756	2.250	0.000	3.000	1709.688	-3.000	0.000	2.250	1709.621	1713.010			13.500
12+180.00	1710.640	2.250	0.000	3.000	1710.572	-3.000	0.000	2.250	1710.505	1713.960			13.500
12+190.00	1711.524	2.250	0.000	3.000	1711.456	-3.000	0.000	2.250	1711.389	1714.850			13.500
12+200.00	1712.408	2.250	0.000	3.000	1712.340	-3.000	0.000	2.250	1712.273	1716.410			13.500
12+210.00	1713.292	2.250	0.000	3.000	1713.224	-3.000	0.000	2.250	1713.157	1717.400			13.500
12+220.00	1714.176	2.250	0.000	3.000	1714.108	-3.000	0.006	2.256	1714.040	1718.380			13.517
12+230.00	1715.059	2.250	0.000	3.000	1714.991	-3.000	0.400	2.650	1714.912	1718.880			14.700
12+235.00	1715.501	2.250	0.000	3.000	1715.433	-3.000	0.400	2.650	1715.354	1719.260			14.700
12+240.00	1715.943	2.250	0.000	3.000	1715.875	-3.000	0.400	2.650	1715.796	1719.940			14.700
12+245.00	1716.385	2.250	0.000	3.000	1716.317	-3.000	0.400	2.650	1716.238	1720.230			14.700
12+250.00	1716.827	2.250	0.000	3.000	1716.759	-3.000	0.400	2.650	1716.680	1720.910			14.700
12+255.00	1717.269	2.250	0.000	3.000	1717.201	-3.000	0.400	2.650	1717.122	1721.010			14.700
12+260.00	1717.711	2.250	0.000	3.000	1717.643	-3.000	0.320	2.570	1717.566	1721.550			14.459
12+270.00	1718.595	2.250	0.000	3.000	1718.527	-3.000	0.000	2.250	1718.460	1722.610			13.500
12+280.00	1719.479	2.250	0.000	3.000	1719.411	-3.000	0.000	2.250	1719.344	1723.650			13.500
12+290.00	1720.362	2.250	0.000	3.000	1720.294	-3.000	0.113	2.363	1720.223	1724.580			13.838
12+300.00	1721.246	2.250	0.000	3.000	1721.178	-3.000	0.600	2.850	1721.093	1725.540			15.300
12+305.00	1721.688	2.250	0.000	3.000	1721.620	-3.000	0.600	2.850	1721.535	1725.900			15.300
12+310.00	1722.130	2.250	0.000	3.000	1722.062	-3.000	0.600	2.850	1721.977	1726.450			15.300
12+315.00	1722.572	2.250	0.000	3.000	1722.504	-3.000	0.600	2.850	1722.419	1726.890			15.300
12+320.00	1723.014	2.250	0.000	3.000	1722.946	-3.000	0.589	2.839	1722.861	1727.280			15.266
12+330.00	1723.898	2.250	0.000	3.000	1723.830	-3.000	0.000	2.250	1723.763	1727.150			13.500
12+340.00	1724.782	2.250	0.000	3.000	1724.714	-3.000	0.000	2.250	1724.647	1728.050			13.500
12+350.00	1725.666	2.250	0.000	3.000	1725.598	-3.000	1.463	3.713	1725.487	1728.570			17.889
12+355.00	1726.108	2.250	0.000	3.000	1726.040	-3.000	1.900	4.150	1725.916	1728.940			19.200
12+360.00	1726.549	2.250	0.000	3.000	1726.481	-3.000	1.900	4.150	1726.357	1729.300			19.200
12+365.00	1726.991	2.250	0.000	3.000	1726.923	-3.000	1.900	4.150	1726.799	1729.900			19.200
12+370.00	1727.433	2.250	0.000	3.000	1727.365	-3.000	1.516	3.766	1727.252	1730.720			18.049
12+380.00	1728.363	3.788	1.538	3.000	1728.249	-3.000	0.000	2.250	1728.182	1731.880			18.113
12+385.00	1728.834	4.750	2.500	3.000	1728.691	-3.000	0.000	2.250	1728.624	1731.900			21.000
12+390.00	1729.276	4.750	2.500	3.000	1729.133	-3.000	0.000	2.250	1729.066	1732.100			21.000
12+395.00	1729.718	4.750	2.500	3.000	1729.575	-3.000	0.000	2.250	1729.508	1732.020			21.000
12+400.00	1730.160	4.750	2.500	3.000	1730.017	-3.000	0.000	2.250	1729.950	1732.040			21.000
12+405.00	1730.602	4.750	2.500	3.000	1730.459	-3.000	0.000	2.250	1730.392	1732.560			21.000
12+410.00	1731.044	4.750	2.500	3.000	1730.901	-3.000	0.000	2.250	1730.834	1732.950			21.000
12+415.00	1731.486	4.750	2.500	3.000	1731.343	-3.000	0.000	2.250	1731.276	1733.023			21.000
12+420.00	1731.895	3.683	1.433	3.000	1731.785	-3.000	1.202	3.452	1731.681	1733.670			21.404
12+430.00	1732.736	2.250	0.000	3.000	1732.668	-3.000	2.500	4.750	1732.526	1734.010			21.000
12+435.00	1733.178	2.250	0.000	3.000	1733.110	-3.000	2.500	4.750	1732.968	1734.440			21.000
12+440.00	1733.620	2.250	0.000	3.000	1733.552	-3.000	2.500	4.750	1733.410	1734.930			21.000
12+450.00	1734.504	2.250	0.000	3.000	1734.436	-3.000	1.937	4.187	1734.310	1736.010			19.312
12+460.00	1735.388	2.250	0.000	3.000	1735.320	-3.000	1.300	3.550	1735.214	1737.340			17.400
12+465.00	1735.830	2.250	0.000	3.000	1735.762	-3.000	1.300	3.550	1735.656	1737.520			17.400
12+470.00	1736.272	2.250	0.000	3.000	1736.204	-3.000	1.300	3.550	1736.098	1737.670			17.400
12+480.00	1737.167	2.617	0.367	3.000	1737.088	-3.000	0.362	2.612	1737.010	1737.810			15.687
12+490.00	1738.069	3.250	1.000	3.000	1737.971	-3.000	0.000	2.250	1737.904	1738.250			16.500
12+495.00	1738.511	3.250	1.000	3.000	1738.413	-3.000	0.000	2.250	1738.346	1739.020			16.500
12+500.00	1738.953	3.250	1.000	3.000	1738.855	-3.000	0.000	2.250	1738.788	1739.790			16.500
12+510.00	1739.816	2.575	0.325	3.000	1739.739	-3.000	0.000	2.250	1739.672	1740.010			14.475
12+520.00	1740.691	2.250	0.000	3.000	1740.623	-3.000	0.000	2.250	1740.556	1740.490			13.500
12+530.00	1741.575	2.250	0.000	3.000	1741.507	-3.000	0.000	2.250	1741.440	1641.220			13.500
12+540.00	1742.459	2.250	0.000	3.000	1742.391	-3.000	0.000	2.250	1742.324	1741.740	3.000		13.500
12+550.00	1743.343	2.250	0.000	3.000	1743.275	4.000	0.000	2.250	1743.365	1742.120	3.000		13.500
12+560.00	1744.176	2.250	0.000	0.800	1744.158	2.100	0.000	2.250	1744.205	1742.780	3.000		13.500
12+570.00	1744.995	2.250	0.000	-2.100	1745.042	2.000	0.000	2.250	1745.087	1743.660	3.000		13.500
12+580.00	1745.908	2.250	0.000	-0.800	1745.926	3.700	0.000	2.250	1746.009	1744.540			13.500
12+590.00	1746.819	2.250	0.000	0.400	1746.810	4.000	0.000	2.250	1746.900	1745.190			13.500
12+600.00	1747.717	2.250	0.000	1.000	1747.694	3.900	0.000	2.250	1747.782	1745.790			13.500
12+610.00	1748.614	2.250	0.000	1.600	1748.578	-0.300	1.176	3.426	1748.568	1745.670			17.027
12+620.00	1749.424	2.250	0.000	-1.700	1749.462	-1.600	2.500	4.750	1749.386	1745.550			21.000

PLANILLA DE RASANTE													
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
12+625.00	1749.892	2.250	0.000	-0.500	1749.903	-2.800	2.500	4.750	1749.770	1746.630			21.000
12+630.00	1750.361	2.250	0.000	0.700	1750.345	-3.400	2.500	4.750	1750.184	1747.840			21.000
12+635.00	1750.816	2.250	0.000	1.300	1750.787	-4.000	2.500	4.750	1750.597	1749.100			21.000
12+640.00	1751.272	2.250	0.000	1.900	1751.229	-4.000	2.500	4.750	1751.039	1750.110			21.000
12+645.00	1751.761	2.250	0.000	4.000	1751.671	-4.000	2.500	4.750	1751.481	1750.900			21.000
12+650.00	1752.203	2.250	0.000	4.000	1752.113	-4.000	2.500	4.750	1751.923	1751.510			21.000
12+655.00	1752.645	2.250	0.000	4.000	1752.555	-4.000	2.500	4.750	1752.365	1753.360			21.000
12+660.00	1753.087	2.250	0.000	4.000	1752.997	-3.500	2.010	4.260	1752.848	1755.430			19.529
12+670.00	1753.960	2.250	0.000	3.500	1753.881	-2.900	0.000	2.250	1753.816	1756.880			13.500
12+680.00	1754.830	2.250	0.000	2.900	1754.765	-1.700	0.000	2.250	1754.727	1758.070			13.500
12+690.00	1755.693	2.250	0.000	2.000	1755.648	-0.400	0.000	2.250	1755.639	1759.120			13.500
12+700.00	1756.589	2.250	0.000	2.000	1756.544	0.800	0.000	2.250	1756.562	1760.200			13.500
12+710.00	1757.514	2.250	0.000	2.300	1757.462	1.400	0.000	2.250	1757.494	1761.140			13.500
12+720.00	1758.468	2.250	0.000	2.900	1758.403	2.000	0.000	2.250	1758.448	1762.060			13.500
12+730.00	1759.446	2.250	0.000	3.500	1759.367	-4.000	0.000	2.250	1759.277	1762.600			13.500
12+740.00	1760.455	2.548	0.298	4.000	1760.353	-4.000	0.000	2.250	1760.263	1763.420			14.394
12+745.00	1760.965	2.750	0.500	4.000	1760.855	-3.700	0.000	2.250	1760.772	1763.900			15.000
12+750.00	1761.465	2.750	0.500	3.700	1761.363	-3.100	0.000	2.250	1761.293	1764.230			15.000
12+755.00	1761.958	2.750	0.500	3.100	1761.873	-1.900	0.000	2.250	1761.830	1764.980			15.000
12+760.00	1762.439	2.750	0.500	2.000	1762.384	-0.600	0.000	2.250	1762.371	1765.210			15.000
12+765.00	1762.949	2.750	0.500	2.000	1762.894	0.600	0.000	2.250	1762.908	1765.850			15.000
12+770.00	1763.458	2.660	0.410	2.000	1763.405	1.800	0.000	2.250	1763.446	1766.120			14.730
12+780.00	1764.471	2.250	0.000	2.000	1764.426	2.000	0.000	2.250	1764.471	1766.610			13.500
12+790.00	1765.474	2.250	0.000	1.200	1765.447	2.000	0.000	2.250	1765.492	1767.350			13.500
12+800.00	1766.468	2.250	0.000	0.000	1766.468	2.000	0.000	2.250	1766.513	1768.040			13.500
12+810.00	1767.443	3.859	1.609	-1.200	1767.489	2.400	0.000	2.250	1767.543	1768.870			18.327
12+815.00	1767.899	4.150	1.900	-2.400	1767.999	3.000	0.000	2.250	1768.067	1769.500			19.200
12+820.00	1768.396	3.753	1.503	-3.000	1768.509	3.600	0.096	2.347	1768.593	1770.600			18.299
12+830.00	1769.449	2.250	0.000	-3.600	1769.530	4.000	1.900	4.150	1769.696	1771.100			19.200
12+835.00	1769.951	2.250	0.000	-4.000	1770.041	3.400	1.900	4.150	1770.182	1771.980			19.200
12+840.00	1770.475	2.250	0.000	-3.400	1770.551	2.800	1.900	4.150	1770.667	1772.830			19.200
12+845.00	1770.999	2.250	0.000	-2.800	1771.062	2.200	1.900	4.150	1771.153	1773.250			19.200
12+850.00	1771.523	2.250	0.000	-2.200	1771.572	0.200	1.900	4.150	1771.580	1774.020			19.200
12+860.00	1772.571	2.250	0.000	-1.000	1772.593	-1.100	0.210	2.460	1772.566	1774.830			14.131
12+870.00	1773.619	2.250	0.000	0.200	1773.614	-4.000	0.000	2.250	1773.524	1775.900			13.500
12+880.00	1774.667	2.250	0.000	1.400	1774.635	-4.000	0.000	2.250	1774.545	1777.620			13.500
12+890.00	1775.746	2.250	0.000	4.000	1775.656	-4.000	0.000	2.250	1775.566	1779.560			13.500
12+900.00	1776.779	2.550	0.300	4.000	1776.677	-1.500	0.000	2.250	1776.643	1780.040			14.401
12+910.00	1777.594	3.050	0.800	-3.400	1777.698	-0.900	0.000	2.250	1777.678	1780.500			15.900
12+915.00	1778.086	3.050	0.800	-4.000	1778.208	-0.300	0.000	2.250	1778.201	1780.930			15.900
12+920.00	1778.600	3.050	0.800	-3.900	1778.719	0.900	0.000	2.250	1778.739	1781.380			15.900
12+925.00	1779.171	3.050	0.800	-1.900	1779.229	-0.400	0.000	2.250	1779.220	1781.880			15.900
12+930.00	1779.719	3.050	0.800	-0.700	1779.740	-1.600	0.000	2.250	1779.704	1782.460			15.900
12+935.00	1780.265	3.050	0.800	0.500	1780.250	-4.000	0.000	2.250	1780.160	1782.900			15.900
12+940.00	1780.813	3.050	0.800	1.700	1780.761	-4.000	0.000	2.250	1780.671	1783.490			15.900
12+945.00	1781.393	3.050	0.800	4.000	1781.271	-4.000	0.000	2.250	1781.181	1783.900			15.900
12+950.00	1781.904	3.050	0.800	4.000	1781.782	-1.200	0.000	2.250	1781.755	1784.840			15.900
12+955.00	1782.170	3.050	0.800	-4.000	1782.292	-0.600	0.000	2.250	1782.279	1785.150			15.900
12+960.00	1782.681	3.050	0.800	-4.000	1782.803	0.100	0.000	2.250	1782.805	1785.760			15.900
12+970.00	1783.726	2.521	0.271	-3.900	1783.824	1.300	0.000	2.250	1783.853	1787.200			14.314
12+980.00	1784.811	2.250	0.000	-1.500	1784.845	-2.400	0.000	2.250	1784.791	1788.380			13.500
12+990.00	1785.859	2.250	0.000	-0.300	1785.866	-3.000	0.000	2.250	1785.799	1789.400		3.000	13.500
13+000.00	1786.894	2.250	0.000	0.300	1786.887	-3.600	0.000	2.250	1786.806	1790.550		3.000	13.500
13+010.00	1787.927	2.250	0.000	0.900	1787.907	-3.800	0.000	2.250	1787.822	1791.700		3.000	13.500
13+020.00	1788.977	3.262	1.012	1.500	1788.928	-3.200	0.000	2.250	1788.856	1792.960		3.000	16.536
13+025.00	1789.553	3.550	1.300	3.200	1789.439	-2.000	0.000	2.250	1789.394	1793.150			17.400
13+030.00	1790.020	3.550	1.300	2.000	1789.949	-0.700	0.000	2.250	1789.933	1793.800			17.400
13+035.00	1790.538	3.550	1.300	2.200	1790.460	-0.100	0.000	2.250	1790.458	1794.100			17.400
13+040.00	1791.084	3.550	1.300	3.200	1790.970	0.500	0.000	2.250	1790.981	1794.750			17.400
13+050.00	1792.083	2.293	0.043	4.000	1791.991	1.100	0.000	2.250	1792.016	1795.800			13.630
13+060.00	1793.102	2.250	0.000	4.000	1793.012	1.700	0.266	2.516	1793.055	1797.040			14.299
13+070.00	1794.103	2.250	0.000	3.100	1794.033	-1.400	0.900	3.150	1793.989	1797.780			16.200
13+075.00	1794.486	2.250	0.000	-2.600	1794.544	-0.800	0.900	3.150	1794.519	1798.750			16.200
13+080.00	1794.975	2.250	0.000	-3.500	1795.054	-0.200	0.900	3.150	1795.048	1799.330			16.200
13+085.00	1795.475	2.250	0.000	-4.000	1795.565	0.400	0.900	3.150	1795.578	1799.900			16.200
13+090.00	1795.992	2.250	0.000	-3.700	1796.075	1.000	0.900	3.150	1796.107	1800.550			16.200
13+095.00	1796.523	2.250	0.000	-2.800	1796.586	-1.100	0.900	3.150	1796.551	1801.100			16.200
13+100.00	1797.067	2.250	0.000	-1.300	1797.096	-2.700	0.900	3.150	1797.011	1801.810			16.200
13+105.00	1797.604	2.250	0.000	-0.100	1797.606	-4.000	0.900	3.150	1797.480	1802.450			16.200
13+110.00	1798.128	2.250	0.000	0.500	1798.117	-4.000	0.819	3.069	1797.994	1802.900			15.958
13+120.00	1799.163	2.250	0.000	1.100	1799.138	-3.800	0.000	2.250	1799.053	1803.070			13.500
13+130.00	1800.197	2.250	0.000	1.700	1800.159	-2.300	0.000	2.250	1800.107	1804.080			13.500
13+140.00	1801.232	2.250	0.000	2.300	1801.180	-1.500	0.000	2.250	1801.146	1805.090			13.500
13+150.00	1802.130	2.291	0.041	-3.100	1802.201	-0.900	0.000	2.250	1802.181	1806.400			13.622
13+160.00	1803.112	2.750	0.500	-4.000	1803.222	-0.300	0.000	2.250	1803.215	1807.520			15.000
13+165.00	1803.622	2.750	0.500	-4.000	1803.732	0.300	0.000	2.250	1803.739	1807.900			15.000
13+170.00	1804.155	2.750	0.500	-3.200	1804.243	1.500	0.000	2.250	1804.277	1808.550			15.000
13+175.00	1804.712	2.750	0.500	-1.500	1804.753	-2.400	0.000	2.250	1804.699	1909.100			15.000

PLANILLA DE RASANTE													
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
13+180.00	1805.256	2.750	0.500	-0.300	1805.264	-3.000	0.000	2.250	1805.197	1810.920			15.000
13+185.00	1805.782	2.750	0.500	0.300	1805.774	-3.600	0.000	2.250	1805.693	1811.250			15.000
13+190.00	1806.310	2.750	0.500	0.900	1806.285	-4.000	0.000	2.250	1806.195	1811.860			15.000
13+195.00	1806.836	2.750	0.500	1.500	1806.795	-4.000	0.000	2.250	1806.705	1812.630			15.000
13+200.00	1807.415	2.750	0.500	4.000	1807.305	-4.000	0.000	2.250	1807.215	1813.440			15.000
13+205.00	1807.926	2.750	0.500	4.000	1807.816	-3.500	0.000	2.250	1807.737	1813.890			15.000
13+210.00	1808.422	2.750	0.500	3.500	1808.326	-2.900	0.000	2.250	1808.261	1813.950			15.000
13+215.00	1808.917	2.750	0.500	2.900	1808.837	-2.300	0.000	2.250	1808.785	1814.010			15.000
13+220.00	1809.410	2.750	0.500	2.300	1809.347	-1.100	0.000	2.250	1809.322	1814.030			15.000
13+225.00	1809.913	2.750	0.500	2.000	1809.858	0.100	0.000	2.250	1809.860	1814.330			15.000
13+230.00	1810.423	2.750	0.500	2.000	1810.368	1.300	0.000	2.250	1810.397	1814.850			15.000
13+235.00	1810.934	2.750	0.500	2.000	1810.879	-1.900	0.000	2.250	1810.836	1815.000			15.000
13+240.00	1811.444	2.750	0.500	2.000	1811.389	-3.100	0.000	2.250	1811.319	1815.310			15.000
13+245.00	1811.985	2.750	0.500	3.100	1811.900	-3.700	0.000	2.250	1811.817	1815.770			15.000
13+250.00	1812.512	2.750	0.500	3.700	1812.410	-4.000	0.000	2.250	1812.320	1815.970			15.000
13+255.00	1813.031	2.750	0.500	4.000	1812.921	-3.800	0.000	2.250	1812.836	1816.120			15.000
13+260.00	1813.536	2.750	0.500	3.800	1813.431	-3.200	0.000	2.250	1813.359	1816.590			15.000
13+265.00	1814.030	2.750	0.500	3.200	1813.942	-2.000	0.000	2.250	1813.897	1816.840			15.000
13+270.00	1814.507	2.750	0.500	2.000	1814.452	-0.800	0.000	2.250	1814.434	1816.990			15.000
13+275.00	1815.018	2.750	0.500	2.000	1814.963	0.400	0.000	2.250	1814.972	1817.100			15.000
13+280.00	1815.528	2.750	0.500	2.000	1815.473	1.600	0.000	2.250	1815.509	1817.310			15.000
13+285.00	1816.039	2.750	0.500	2.000	1815.984	-3.200	0.000	2.250	1815.912	1817.860			15.000
13+290.00	1816.582	2.750	0.500	3.200	1816.494	-3.800	0.000	2.250	1816.409	1818.010			15.000
13+295.00	1817.109	2.750	0.500	3.800	1817.004	-4.000	0.000	2.250	1816.914	1818.260			15.000
13+300.00	1817.625	2.750	0.500	4.000	1817.515	-4.000	0.000	2.250	1817.425	1818.810			15.000
13+305.00	1818.135	2.750	0.500	4.000	1818.025	-4.000	0.000	2.250	1817.935	1819.360			15.000
13+310.00	1818.646	2.750	0.500	4.000	1818.536	-3.600	0.000	2.250	1818.455	1819.900			15.000
13+315.00	1819.145	2.750	0.500	3.600	1819.046	-3.000	0.000	2.250	1818.979	1820.580			15.000
13+320.00	1819.640	2.750	0.500	3.000	1819.557	-1.800	0.000	2.250	1819.517	1821.140			15.000
13+325.00	1820.122	2.750	0.500	2.000	1820.067	-0.600	0.000	2.250	1820.054	1822.220			15.000
13+330.00	1820.633	2.750	0.500	2.000	1820.578	0.600	0.000	2.250	1820.592	1823.550			15.000
13+335.00	1821.143	2.750	0.500	2.000	1821.088	1.800	0.000	2.250	1821.129	1824.600			15.000
13+340.00	1821.668	2.750	0.500	2.500	1821.599	-3.100	0.000	2.250	1821.529	1825.400			15.000
13+345.00	1822.194	2.750	0.500	3.100	1822.109	-3.700	0.000	2.250	1822.026	1825.900			15.000
13+350.00	1822.722	2.750	0.500	3.700	1822.620	-4.000	0.000	2.250	1822.530	1826.860			15.000
13+355.00	1823.240	2.750	0.500	4.000	1823.130	-4.000	0.000	2.250	1823.040	1827.010			15.000
13+360.00	1823.746	2.637	0.387	4.000	1823.641	-4.000	0.000	2.250	1823.551	1827.830			14.660
13+370.00	1824.752	2.250	0.000	4.000	1824.662	-4.000	0.000	2.250	1824.572	1828.810			13.500
13+380.00	1825.773	2.250	0.000	4.000	1825.683	-4.000	0.000	2.250	1825.593	1829.820			13.500
13+390.00	1826.793	2.250	0.000	4.000	1826.703	-4.000	0.000	2.250	1826.613	1830.900			13.500
13+400.00	1827.814	2.250	0.000	4.000	1827.724	-3.800	0.000	2.250	1827.639	1831.440			13.500
13+410.00	1828.831	2.250	0.000	3.800	1828.745	-3.200	0.000	2.250	1828.673	1832.650			13.500
13+420.00	1829.855	2.774	0.524	3.200	1829.766	-2.000	0.000	2.250	1829.721	1833.030			15.073
13+425.00	1830.342	3.250	1.000	2.000	1830.277	-0.800	0.000	2.250	1830.259	1833.650			16.500
13+430.00	1830.852	3.250	1.000	2.000	1830.787	0.400	0.000	2.250	1830.796	1834.120			16.500
13+435.00	1831.337	3.250	1.000	1.200	1831.298	1.700	0.000	2.250	1831.336	1834.910			16.500
13+440.00	1831.808	3.250	1.000	0.000	1831.808	2.000	0.000	2.250	1831.853	1835.400			16.500
13+450.00	1832.799	2.526	0.276	-1.200	1832.829	2.400	0.000	2.250	1832.883	1836.840			14.329
13+460.00	1833.796	2.250	0.000	-2.400	1833.850	3.100	0.000	2.250	1833.920	1838.040			13.500
13+470.00	1834.801	2.250	0.000	-3.100	1834.871	3.700	0.000	2.250	1834.954	1839.040			13.500
13+480.00	1835.809	2.250	0.000	-3.700	1835.892	4.000	0.000	2.250	1835.982	1840.040			13.500
13+490.00	1836.823	2.250	0.000	-4.000	1836.913	4.000	0.000	2.250	1837.003	1841.320		3.000	13.500
13+500.00	1837.844	2.250	0.000	-4.000	1837.934	4.000	0.000	2.250	1838.024	1842.500		3.000	13.500
13+510.00	1838.865	2.250	0.000	-4.000	1838.955	4.000	0.000	2.250	1839.045	1843.660		3.000	13.500
13+520.00	1839.886	2.250	0.000	-4.000	1839.976	3.400	0.000	2.250	1840.053	1844.920		3.000	13.500
13+530.00	1840.921	2.250	0.000	-3.400	1840.997	2.800	0.000	2.250	1841.060	1845.010			13.500
13+540.00	1841.955	2.250	0.000	-2.800	1842.018	2.000	0.000	2.250	1842.063	1845.900			13.500
13+550.00	1843.003	2.250	0.000	-1.600	1843.039	1.800	0.000	2.250	1843.080	1846.760			13.500
13+560.00	1844.051	2.250	0.000	-0.400	1844.060	0.600	0.000	2.250	1844.074	1847.690			13.500
13+570.00	1845.099	2.250	0.000	0.800	1845.081	-0.600	0.000	2.250	1845.068	1848.850			13.500
13+580.00	1846.146	2.250	0.000	2.000	1846.101	-1.800	0.000	2.250	1846.061	1849.040			13.500
13+590.00	1847.167	2.250	0.000	2.000	1847.122	-3.000	0.000	2.250	1847.055	1850.260			13.500
13+600.00	1848.211	2.250	0.000	3.000	1848.143	-3.600	0.682	2.932	1848.037	1851.580			15.547
13+605.00	1848.735	2.250	0.000	3.600	1848.654	-4.000	0.700	2.950	1848.536	1851.990			15.600
13+610.00	1849.254	2.250	0.000	4.000	1849.164	-4.000	0.700	2.950	1849.046	1852.440			15.600
13+615.00	1849.765	2.250	0.000	4.000	1849.675	-3.500	0.700	2.950	1849.572	1853.560			15.600
13+620.00	1850.264	2.250	0.000	3.500	1850.185	-2.900	0.700	2.950	1850.099	1854.040			15.600
13+625.00	1850.761	2.250	0.000	2.900	1850.696	-2.300	0.700	2.950	1850.628	1854.360			15.600
13+630.00	1851.258	2.250	0.000	2.300	1851.206	-1.100	0.700	2.950	1851.174	1855.120			15.600
13+635.00	1851.726	2.250	0.000	0.400	1851.717	0.100	0.700	2.950	1851.720	1855.740			15.600
13+640.00	1852.207	2.250	0.000	-0.900	1852.227	1.300	0.700	2.950	1852.265	1856.060			15.600
13+645.00	1852.691	2.250	0.000	-2.100	1852.738	1.900	0.700	2.950	1852.794	1856.840			15.600
13+650.00	1853.187	2.250	0.000	-2.700	1853.248	3.300	0.700	2.950	1853.345	1857.360			15.600
13+655.00	1853.685	2.250	0.000	-3.300	1853.759	3.900	0.700	2.950	1853.874	1857.880			15.600
13+660.00	1854.181	2.250	0.000	-3.900	1854.269	3.600	0.700	2.950	1854.375	1859.040			15.600
13+665.00	1854.699	2.250	0.000	-3.600	1854.780	3.000	0.700	2.950	1854.869	1859.450			15.600
13+670.00	1855.223	2.250	0.000	-3.000	1855.290	2.400	0.700	2.950	1855.361	1859.900			15.600
13+675.00	1855.746	2.250	0.000	-2.400	1855.800	-1.700	0.700	2.950	1855.750	1860.230			15.600

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
13+680.00	1856.284	2.250	0.000	-1.200	1856.311	-3.800	0.700	2.950	1856.199	1860.960			15.600
13+685.00	1856.821	2.250	0.000	0.000	1856.821	-4.000	0.700	2.950	1856.703	1861.200			15.600
13+690.00	1857.346	2.250	0.000	0.600	1857.332	-3.800	0.700	2.950	1857.220	1861.410			15.600
13+695.00	1857.869	2.250	0.000	1.200	1857.842	-1.700	0.700	2.950	1857.792	1861.670			15.600
13+700.00	1858.398	2.250	0.000	2.000	1858.353	-0.500	0.700	2.950	1858.338	1861.940			15.600
13+705.00	1858.931	2.250	0.000	3.000	1858.863	0.100	0.700	2.950	1858.866	1862.450			15.600
13+710.00	1859.464	2.250	0.000	4.000	1859.374	0.700	0.683	2.933	1859.395	1863.010			15.550
13+720.00	1860.485	2.250	0.000	4.000	1860.395	1.900	0.000	2.250	1860.438	1863.670			13.500
13+730.00	1861.461	2.250	0.000	2.000	1861.416	-0.800	0.000	2.250	1861.398	1864.820			13.500
13+740.00	1862.482	2.250	0.000	2.000	1862.437	0.400	0.000	2.250	1862.446	1865.930			13.500
13+750.00	1863.503	2.250	0.000	2.000	1863.458	1.700	0.000	2.250	1863.496	1866.730			13.500
13+760.00	1864.524	2.250	0.000	2.000	1864.479	1.500	0.000	2.250	1864.513	1867.260			13.500
13+770.00	1865.544	2.250	0.000	2.000	1865.499	0.300	0.000	2.250	1865.506	1867.880			13.500
13+780.00	1866.565	2.250	0.000	2.000	1866.520	-0.900	0.000	2.250	1866.500	1868.770			13.500
13+790.00	1867.586	2.250	0.000	2.000	1867.541	-2.100	0.000	2.250	1867.494	1869.550			13.500
13+800.00	1868.609	2.250	0.000	2.100	1868.562	-2.800	0.000	2.250	1868.499	1870.190			13.500
13+810.00	1869.672	3.162	0.912	2.800	1869.583	-3.400	0.000	2.250	1869.507	1870.450			16.236
13+815.00	1870.205	3.250	1.000	3.400	1870.094	-4.000	0.000	2.250	1870.004	1871.120			16.500
13+820.00	1870.734	3.250	1.000	4.000	1870.604	-4.000	0.000	2.250	1870.514	1871.620			16.500
13+825.00	1871.245	3.250	1.000	4.000	1871.115	-4.000	0.000	2.250	1871.025	1872.100			16.500
13+830.00	1871.755	3.250	1.000	4.000	1871.625	-3.600	0.000	2.250	1871.544	1872.530			16.500
13+835.00	1872.253	3.250	1.000	3.600	1872.136	-3.000	0.000	2.250	1872.069	1872.910			16.500
13+840.00	1872.744	3.250	1.000	3.000	1872.646	-2.400	0.000	2.250	1872.592	1873.200			16.500
13+845.00	1873.235	3.250	1.000	2.400	1873.157	-1.200	0.000	2.250	1873.130	1873.800			16.500
13+850.00	1873.732	3.250	1.000	2.000	1873.667	0.000	0.000	2.250	1873.667	1874.100			16.500
13+855.00	1874.308	3.250	1.000	4.000	1874.178	0.600	0.000	2.250	1874.192	1874.900			16.500
13+860.00	1874.818	3.250	1.000	4.000	1874.688	1.200	0.000	2.250	1874.715	1875.630			16.500
13+865.00	1875.309	3.250	1.000	3.400	1875.198	-1.600	0.000	2.250	1875.162	1875.990			16.500
13+870.00	1875.654	3.250	1.000	-1.700	1875.709	-0.400	0.000	2.250	1875.700	1876.400			16.500
13+875.00	1876.122	3.250	1.000	-3.000	1876.219	0.300	0.000	2.250	1876.226	1877.100			16.500
13+880.00	1876.610	3.250	1.000	-3.700	1876.730	0.900	0.000	2.250	1876.750	1877.330			16.500
13+885.00	1877.117	3.250	1.000	-3.800	1877.240	1.500	0.000	2.250	1877.274	1877.600			16.500
13+890.00	1877.647	3.250	1.000	-3.200	1877.751	2.500	0.000	2.250	1877.807	1877.960			16.500
13+895.00	1878.180	3.250	1.000	-2.500	1878.261	-1.200	0.000	2.250	1878.234	1878.660			16.500
13+900.00	1878.733	3.250	1.000	-1.200	1878.772	-2.500	0.000	2.250	1878.716	1879.040			16.500
13+905.00	1879.282	3.250	1.000	0.000	1879.282	-3.100	0.000	2.250	1879.212	1879.750			16.500
13+910.00	1879.813	3.250	1.000	0.600	1879.793	-3.700	0.000	2.250	1879.710	1880.010			16.500
13+915.00	1880.342	3.250	1.000	1.200	1880.303	-4.000	0.000	2.250	1880.213	1880.700			16.500
13+920.00	1880.873	3.250	1.000	1.800	1880.814	-4.000	0.000	2.250	1880.724	1881.100			16.500
13+925.00	1881.454	3.250	1.000	4.000	1881.324	-4.000	0.000	2.250	1881.234	1881.450			16.500
13+930.00	1881.965	3.250	1.000	4.000	1881.835	-4.000	0.000	2.250	1881.745	1881.950			16.500
13+935.00	1882.475	3.250	1.000	4.000	1882.345	-4.000	0.000	2.250	1882.255	1982.480			16.500
13+940.00	1882.986	3.250	1.000	4.000	1882.856	-3.600	0.000	2.250	1882.775	1882.980			16.500
13+945.00	1883.483	3.250	1.000	3.600	1883.366	-3.000	0.000	2.250	1883.299	1883.210			16.500
13+950.00	1883.975	3.250	1.000	3.000	1883.877	-2.300	0.000	2.250	1883.825	1883.890			16.500
13+955.00	1884.462	3.250	1.000	2.300	1884.387	-1.100	0.000	2.250	1884.362	1884.100			16.500
13+960.00	1884.957	3.006	0.756	2.000	1884.897	0.100	0.000	2.250	1884.899	1884.550			15.767
13+970.00	1885.963	2.250	0.000	2.000	1885.918	1.300	0.348	2.598	1885.952	1885.720			14.543
13+980.00	1886.984	2.250	0.000	2.000	1886.939	2.000	0.900	3.150	1887.002	1886.200			16.200
13+985.00	1887.495	2.250	0.000	2.000	1887.450	2.000	0.900	3.150	1887.513	1886.650			16.200
13+990.00	1887.994	2.250	0.000	1.500	1887.960	2.000	0.900	3.150	1888.023	1886.970			16.200
13+995.00	1888.476	2.250	0.000	0.200	1888.471	2.000	0.900	3.150	1888.534	1887.740			16.200
14+000.00	1888.959	2.250	0.000	-1.000	1888.981	2.200	0.792	3.042	1889.048	1888.450			15.877
14+010.00	1889.953	2.250	0.000	-2.200	1890.002	2.800	0.000	2.250	1890.065	1889.620			13.500
14+020.00	1890.960	2.250	0.000	-2.800	1891.023	3.400	0.000	2.250	1891.100	1890.710			13.500
14+030.00	1891.968	2.250	0.000	-3.400	1892.044	4.000	0.000	2.250	1892.134	1891.980			13.500
14+040.00	1892.975	2.250	0.000	-4.000	1893.065	3.500	0.000	2.250	1893.144	1893.030			13.500
14+050.00	1894.007	2.250	0.000	-3.500	1894.086	2.800	0.000	2.250	1894.149	1894.090			13.500
14+060.00	1895.044	2.250	0.000	-2.800	1895.107	2.200	0.000	2.250	1895.157	1895.120			13.500
14+070.00	1896.070	2.656	0.406	-2.200	1896.128	2.000	0.000	2.250	1896.173	1896.180			14.717
14+080.00	1897.118	3.150	0.900	-1.000	1897.149	2.000	0.000	2.250	1897.194	1897.230			16.200
14+085.00	1897.665	3.150	0.900	0.200	1897.659	1.200	0.000	2.250	1897.686	1897.620			16.200
14+090.00	1898.214	3.150	0.900	1.400	1898.170	0.000	0.000	2.250	1898.170	1898.700			16.200
14+095.00	1898.743	3.150	0.900	2.000	1898.680	-1.200	0.000	2.250	1898.653	1899.220		3.000	16.200
14+100.00	1899.254	3.127	0.877	2.000	1899.191	-2.600	0.000	2.250	1899.133	1899.620		3.000	16.132
14+110.00	1900.271	2.250	0.000	2.600	1900.212	-3.500	0.000	2.250	1900.133	1900.730		3.000	13.500
14+120.00	1901.312	2.250	0.000	3.500	1901.233	-4.000	0.000	2.250	1901.143	1901.910		3.000	13.500
14+130.00	1902.344	2.250	0.000	4.000	1902.254	-3.700	0.000	2.250	1902.171	1902.800			13.500
14+140.00	1903.358	2.250	0.000	3.700	1903.275	-2.800	0.000	2.250	1903.212	1903.640			13.500
14+150.00	1904.358	2.250	0.000	2.800	1904.295	-1.300	0.000	2.250	1904.266	1904.550			13.500
14+160.00	1905.276	2.250	0.000	-1.800	1905.316	-0.100	0.000	2.250	1905.314	1905.460			13.500
14+170.00	1906.265	2.311	0.061	-3.100	1906.337	0.500	0.000	2.250	1906.348	1906.650			13.684
14+180.00	1907.256	2.750	0.500	-3.700	1907.358	1.100	0.000	2.250	1907.383	1907.900			15.000
14+185.00	1907.759	2.750	0.500	-4.000	1907.869	1.700	0.000	2.250	1907.907	1908.330			15.000
14+190.00	1908.269	2.750	0.500	-4.000	1908.379	4.000	0.000	2.250	1908.469	1908.750			15.000
14+195.00	1908.780	2.750	0.500	-4.000	1908.890	4.000	0.000	2.250	1908.980	1909.120			15.000
14+200.00	1909.297	2.578	0.328	-4.000	1909.400	4.000	0.000	2.250	1909.490	1909.780			14.484

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA							
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
14+210.00	1910.331	2.250	0.000	-4.000	1910.421	4.000	0.000	2.250	1910.511	1910.800			13.500
14+220.00	1911.352	2.250	0.000	-4.000	1911.442	4.000	0.000	2.250	1911.532	1911.850			13.500
14+230.00	1912.373	2.250	0.000	-4.000	1912.463	3.700	0.000	2.250	1912.546	1912.910			13.500
14+240.00	1913.401	2.250	0.000	-3.700	1913.484	3.100	0.000	2.250	1913.554	1914.450			13.500
14+250.00	1914.420	2.751	0.501	-3.100	1914.505	2.000	0.000	2.250	1914.550	1915.860			15.002
14+260.00	1915.414	3.550	1.300	-1.900	1915.481	2.000	0.000	2.250	1915.526	1917.170			17.400
14+265.00	1915.909	3.550	1.300	-0.700	1915.934	2.000	0.000	2.250	1915.979	1917.260			17.400
14+270.00	1916.384	3.550	1.300	0.500	1916.366	2.000	0.000	2.250	1916.411	1917.650			17.400
14+275.00	1916.834	3.550	1.300	1.700	1916.774	2.000	0.000	2.250	1916.819	1918.010			17.400
14+280.00	1917.227	3.354	1.104	2.000	1917.160	1.400	0.000	2.250	1917.192	1918.360			16.813
14+290.00	1917.909	2.250	0.000	2.000	1917.864	2.000	0.000	2.250	1917.909	1918.440			13.500
14+300.00	1918.522	2.250	0.000	2.000	1918.477	-1.000	0.000	2.250	1918.455	1918.690			13.500
14+310.00	1919.062	3.127	0.877	2.000	1918.999	-2.200	0.000	2.250	1918.950	1918.910			16.131
14+315.00	1919.307	3.150	0.900	2.200	1919.238	-2.800	0.000	2.250	1919.175	1919.110			16.200
14+320.00	1919.564	3.150	0.900	2.800	1919.476	-3.400	0.000	2.250	1919.400	1919.610			16.200
14+325.00	1919.822	3.150	0.900	3.400	1919.715	-4.000	0.000	2.250	1919.625	1919.710			16.200
14+330.00	1920.068	2.844	0.594	4.000	1919.954	-4.000	0.000	2.250	1919.864	1919.820			15.283
14+340.00	1920.521	2.250	0.000	4.000	1920.431	-3.400	0.000	2.250	1920.355	1919.900			13.500
14+350.00	1920.985	2.250	0.000	3.400	1920.908	-2.800	0.000	2.250	1920.845	1920.010			13.500
14+360.00	1921.448	2.250	0.000	2.800	1921.385	-1.500	0.789	3.039	1921.339	1920.180			15.866
14+370.00	1921.891	2.250	0.000	1.300	1921.862	-0.300	2.700	4.950	1921.847	1920.320			21.600
14+375.00	1922.103	2.250	0.000	0.100	1922.101	0.900	2.700	4.950	1922.146	1920.460			21.600
14+380.00	1922.312	2.250	0.000	-1.200	1922.339	2.600	2.700	4.950	1922.468	1920.720			21.600
14+385.00	1922.520	2.250	0.000	-2.600	1922.578	3.600	2.700	4.950	1922.756	1920.980			21.600
14+390.00	1922.736	2.250	0.000	-3.600	1922.817	4.000	2.700	4.950	1923.015	1921.150			21.600
14+395.00	1922.965	2.250	0.000	-4.000	1923.055	3.700	2.700	4.950	1923.238	1921.250			21.600
14+400.00	1923.211	2.250	0.000	-3.700	1923.294	2.700	2.700	4.950	1923.428	1921.390			21.600
14+405.00	1923.471	2.250	0.000	-2.700	1923.532	2.000	2.700	4.950	1923.631	1921.920			21.600
14+410.00	1923.744	2.250	0.000	-1.200	1923.771	2.000	2.700	4.950	1923.870	1922.630			21.600
14+420.00	1924.248	2.250	0.000	0.000	1924.248	2.000	0.286	2.536	1924.299	1923.390			14.357
14+430.00	1924.752	2.250	0.000	1.200	1924.725	2.000	0.000	2.250	1924.770	1924.870			13.500
14+440.00	1925.247	2.250	0.000	2.000	1925.202	2.000	0.000	2.250	1925.247	1926.480			13.500
14+450.00	1925.725	2.250	0.000	2.000	1925.680	2.000	0.000	2.250	1925.725	1927.550			13.500
14+460.00	1926.202	2.250	0.000	2.000	1926.157	2.000	0.000	2.250	1926.202	1928.630			13.500
14+470.00	1926.679	2.250	0.000	2.000	1926.634	0.800	0.000	2.250	1926.652	1929.050			13.500
14+480.00	1927.156	2.250	0.000	2.000	1927.111	-0.400	0.000	2.250	1927.102	1929.390			13.500
14+490.00	1927.633	2.250	0.000	2.000	1927.588	-1.600	0.000	2.250	1927.552	1929.590		3.000	13.500
14+500.00	1928.111	2.250	0.000	2.000	1928.066	-2.800	0.000	2.250	1928.003	1929.720		3.000	13.500
14+510.00	1928.606	2.250	0.000	2.800	1928.543	-3.400	0.000	2.250	1928.467	1929.950		3.000	13.500
14+520.00	1929.097	2.250	0.000	3.400	1929.020	-4.000	0.000	2.250	1928.930	1930.230		3.000	13.500
14+530.00	1929.587	2.250	0.000	4.000	1929.497	-4.000	0.000	2.250	1929.407	1930.750			13.500
14+540.00	1930.064	2.250	0.000	4.000	1929.974	-4.000	0.000	2.250	1929.884	1931.040			13.500
14+550.00	1930.541	2.250	0.000	4.000	1930.451	-4.000	0.000	2.250	1930.361	1931.040			13.500
14+560.00	1931.019	2.250	0.000	4.000	1930.929	-4.000	0.780	3.030	1930.808	1931.040			15.841
14+565.00	1931.257	2.250	0.000	4.000	1931.167	-4.000	0.800	3.050	1931.045	1931.220			15.900
14+570.00	1931.496	2.250	0.000	4.000	1931.406	-4.000	0.800	3.050	1931.284	1931.300			15.900
14+575.00	1931.734	2.250	0.000	4.000	1931.644	-4.000	0.800	3.050	1931.522	1931.440			15.900
14+580.00	1931.973	2.250	0.000	4.000	1931.883	-4.000	0.800	3.050	1931.761	1931.580			15.900
14+585.00	1932.211	2.250	0.000	4.000	1932.121	-4.000	0.800	3.050	1931.999	1931.880			15.900
14+590.00	1932.450	2.250	0.000	4.000	1932.360	-4.000	0.592	2.842	1932.246	1932.260			15.276
14+600.00	1932.927	2.250	0.000	4.000	1932.837	-4.000	0.000	2.250	1932.747	1932.650			13.500
14+610.00	1933.404	2.250	0.000	4.000	1933.314	-4.000	0.000	2.250	1933.224	1933.010			13.500
14+620.00	1933.868	2.250	0.000	4.000	1933.778	-4.000	0.000	2.250	1933.688	1933.410			13.500
14+630.00	1934.263	2.250	0.000	4.000	1934.173	-4.000	0.000	2.250	1934.083	1934.010			13.500
14+640.00	1934.581	2.250	0.000	4.000	1934.491	-4.000	0.000	2.250	1934.401	1934.840			13.500
14+650.00	1934.822	2.250	0.000	4.000	1934.732	-4.000	0.000	2.250	1934.642	1935.010			13.500
14+660.00	1934.987	2.250	0.000	4.000	1934.897	-4.000	0.000	2.250	1934.807	1935.040			13.500
14+670.00	1935.076	2.250	0.000	4.000	1934.986	-3.500	0.000	2.250	1934.907	1935.040			13.500
14+680.00	1935.091	2.250	0.000	3.500	1935.012	-2.900	0.000	2.250	1934.947	1935.040			13.500
14+690.00	1935.105	2.551	0.301	2.900	1935.031	-2.300	0.000	2.250	1934.979	1935.040			14.403
14+695.00	1935.104	2.750	0.500	2.300	1935.041	-1.100	0.000	2.250	1935.016	1935.040			15.000
14+700.00	1935.003	2.750	0.500	-1.700	1935.050	0.100	0.000	2.250	1935.052	1935.040			15.000
14+705.00	1934.950	2.750	0.500	-4.000	1935.060	0.800	0.000	2.250	1935.078	1935.040			15.000
14+710.00	1934.959	2.750	0.500	-4.000	1935.069	1.400	0.000	2.250	1935.101	1935.040			15.000
14+715.00	1934.983	2.750	0.500	-3.500	1935.079	0.500	0.000	2.250	1935.090	1935.040			15.000
14+720.00	1935.056	2.750	0.500	-1.200	1935.089	-0.800	0.000	2.250	1935.071	1935.040			15.000
14+725.00	1935.101	2.750	0.500	0.100	1935.098	-2.000	0.000	2.250	1935.053	1935.040			15.000
14+730.00	1935.144	2.750	0.500	1.300	1935.108	-4.000	0.000	2.250	1935.018	1935.040			15.000
14+735.00	1935.230	2.750	0.500	4.000	1935.120	-4.000	0.000	2.250	1935.030	1935.040			15.000
14+740.00	1935.270	2.750	0.500	4.000	1935.160	-3.100	0.000	2.250	1935.090	1935.040			15.000
14+745.00	1935.318	2.750	0.500	3.100	1935.233	-1.300	0.000	2.250	1935.204	1935.220			15.000
14+750.00	1935.394	2.750	0.500	2.000	1935.339	0.000	0.000	2.250	1935.339	1935.420			15.000
14+760.00	1935.697	2.412	0.162	2.000	1935.649	1.200	0.000	2.250	1935.676	1935.510			13.985
14+770.00	1936.169	2.250	0.000	3.400	1936.092	1.800	0.000	2.250	1936.133	1935.860			13.500
14+780.00	1936.757	2.250	0.000	4.000	1936.667	-4.000	0.000	2.250	1936.577	1936.790			13.500

PLANILLA DE RASANTE												
	IZQUIERDA				EJE	DERECHA				CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		VOLUMEN (m3)
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas		IZQ.	DER.	
14+790.00	1937.464	2.250	0.000	4.000	1937.374	-1.700	0.000	2.250	1937.336	1937.550			13.500
14+800.00	1938.224	2.250	0.000	2.000	1938.179	-0.400	0.000	2.250	1938.170	1938.080			13.500
14+810.00	1939.036	2.250	0.000	2.000	1938.991	0.800	0.000	2.250	1939.009	1938.970			13.500
14+820.00	1939.847	2.250	0.000	2.000	1939.802	2.000	0.000	2.250	1939.847	1939.940			13.500
14+830.00	1940.658	2.250	0.000	2.000	1940.613	2.000	0.000	2.250	1940.658	1940.740			13.500
14+840.00	1941.470	2.250	0.000	2.000	1941.425	2.000	0.000	2.250	1941.470	1941.860			13.500
14+850.00	1942.281	2.250	0.000	2.000	1942.236	2.000	0.000	2.250	1942.281	1942.640			13.500
14+860.00	1943.093	2.250	0.000	2.000	1943.048	2.000	0.000	2.250	1943.093	1943.700			13.500
14+870.00	1943.904	2.250	0.000	2.000	1943.859	2.000	0.000	2.250	1943.904	1944.550			13.500
14+880.00	1944.715	2.250	0.000	2.000	1944.670	2.000	0.000	2.250	1944.715	1945.610			13.500
14+890.00	1945.527	2.250	0.000	2.000	1945.482	2.000	0.000	2.250	1945.527	1946.460		3.000	13.500
14+900.00	1946.338	2.250	0.000	2.000	1946.293	2.000	0.000	2.250	1946.338	1947.580		3.000	13.500
14+910.00	1947.150	2.250	0.000	2.000	1947.105	2.000	0.000	2.250	1947.150	1948.220		3.000	13.500
14+920.00	1947.961	2.250	0.000	2.000	1947.916	2.000	0.237	2.487	1947.966	1949.040		3.000	14.210
14+930.00	1948.772	2.250	0.000	2.000	1948.727	2.000	0.500	2.750	1948.782	1949.550			15.000
14+935.00	1949.178	2.250	0.000	2.000	1949.133	2.000	0.500	2.750	1949.188	1949.860			15.000
14+940.00	1949.584	2.250	0.000	2.000	1949.539	2.000	0.500	2.750	1949.594	1950.010			15.000
14+945.00	1949.990	2.250	0.000	2.000	1949.945	2.000	0.500	2.750	1950.000	1950.260			15.000
14+950.00	1950.395	2.250	0.000	2.000	1950.350	2.000	0.500	2.750	1950.405	1950.940			15.000
14+955.00	1950.782	2.250	0.000	2.000	1950.737	2.000	0.500	2.750	1950.792	1951.140			15.000
14+960.00	1951.131	2.250	0.000	2.000	1951.086	2.000	0.500	2.750	1951.141	1951.960			15.000
14+965.00	1951.441	2.250	0.000	2.000	1951.396	2.000	0.500	2.750	1951.451	1952.010			15.000
14+970.00	1935.144	2.750	0.500	1.300	1935.108	-4.000	0.000	2.250	1935.018	1935.040			15.000
14+975.00	1935.230	2.750	0.500	4.000	1935.120	-4.000	0.000	2.250	1935.030	1935.040			15.000
14+980.00	1935.270	2.750	0.500	4.000	1935.160	-3.100	0.000	2.250	1935.090	1935.040			15.000
14+985.00	1935.318	2.750	0.500	3.100	1935.233	-1.300	0.000	2.250	1935.204	1935.220			15.000
14+990.00	1935.394	2.750	0.500	2.000	1935.339	0.000	0.000	2.250	1935.339	1935.420			15.000
14+995.00	1935.697	2.412	0.162	2.000	1935.649	1.200	0.000	2.250	1935.676	1935.510			13.985
15+000.00	1936.169	2.250	0.000	3.400	1936.092	1.800	0.000	2.250	1936.133	1935.860			13.500
TOTAL													11038.24

NOTA: Las areas estan calculadas incluyendo sobreancho, longitud de transición de sobreancho, transición de peralte, y plazoletas de cruce

05.00 Partida : OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
05.01 Sub-Partida : *Alcantarilla y Aliviadero TMC 24" (09 UND)*

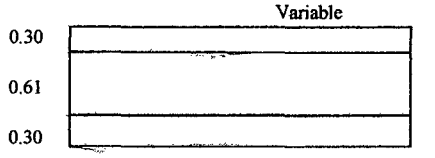
METRADO DE ALCANTARILLAS
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA

N°	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
Alcan. 6	12+120	TMC Ø 24"	24	8.95
Alcan. 7	12+400	TMC Ø 24"	24	10.20
Aliv. 1	10+155	TMC Ø 24"	24	5.65
Aliv. 2	10+610	TMC Ø 24"	24	6.50
Aliv. 3	10+785	TMC Ø 24"	24	6.50
Aliv. 4	10+850	TMC Ø 24"	24	5.50
Aliv. 5	10+915	TMC Ø 24"	24	5.50
Aliv. 6	11+065	TMC Ø 24"	24	6.50
Aliv. 7	13+245	TMC Ø 24"	24	6.50
TOTAL			**9.00**	**61.80**

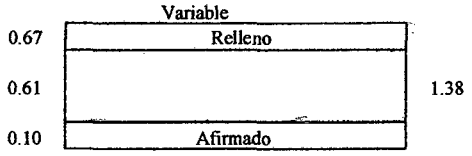
MI

EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) **TOTAL** **126.08 M3**

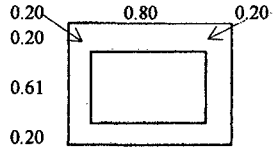
LONGITUD TOTAL:	61.80
ANCHO:	1.21
ALTURA:	1.38
N° VECES:	9.00
METRADO:	**103.02**



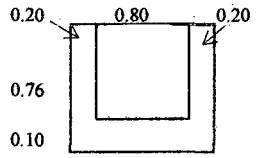
PLANTA



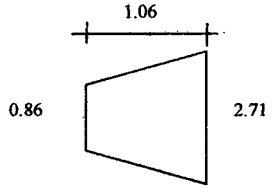
ELEVACION



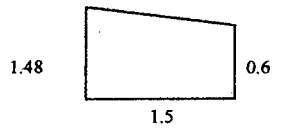
PLANTA LOSA INGRESO



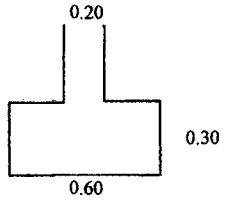
ELEVACION CABEZAL INGRESO



PLANTA LOSA SALIDA



ELEVACION ALETA



CIMENTACION ALETA

CAJUELA DE INGRESO

LARGO:	1.01
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.86
N° VECES:	9.00
METRADO:	**9.37**

LOSA DE SALIDA

LARGO:	1.06
ANCHO:	1.78
ESPESOR	0.15
N° VECES:	9.00
METRADO:	**2.55**

ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	1.04
ESPESOR	0.20
N° VECES:	18.00
METRADO:	**5.61**

CUÑA INGRESO

LARGO:	1.21
ANCHO:	0.30
ALTURA:	0.40
N° VECES:	9.00
METRADO:	**1.31**

CUÑA SALIDA

LARGO:	1.36
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.40
N° VECES:	9.00
METRADO:	**0.98**

CIMENTACION ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	18.00
METRADO:	**3.24**

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):			1.00	**8.63**
LONGITUD TOTAL:	8.95			
ANCHO:	1.01			
ALTURA:	1.28			
TOTAL	**11.24**	**M3**		
LONGITUD TOTAL:	8.95			
DIAMETRO:	0.61			
ANILLO	**-2.61**	**M3**		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)			1.25	**146.82**

COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)			**109.08**
FONDO DE ALCANTARILLA			
LONGITUD TOTAL:	61.80		
ANCHO:	1.28		
TOTAL	**78.99**	**M2**	
LOSA DE INGRESO			
LONGITUD:	1.21		
ANCHO:	1.20		
N° DE VECES	9.00		
TOTAL	**13.06**	**M2**	
LOSA DE SALIDA			
LONGITUD PROMEDIO:	1.78		
ANCHO:	1.06		
N° DE VECES	9.00		
TOTAL	**17.03**	**M2**	

CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)	TOTAL	25.08	M3

Cajuela de Ingreso

LARGO:	3.62
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.76
N° VECES:	9.00
METRADO:	**4.95**

Parapeto de Ingreso

LARGO:	1.01
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
N° VECES:	9.00
METRADO:	**0.55**

Cabezal de salida + parapeto

LARGO:	0.86
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.48
N° VECES:	9.00
METRADO:	**2.29**

Losa de ingreso

LARGO:	1.01
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
N° VECES:	9.00
METRADO:	**3.27**

Losa de salida

LARGO:	1.78
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
N° VECES:	9.00
METRADO:	**3.41**

Cuña de ingreso

LARGO:	1.01
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	9.00
METRADO:	**2.18**

Cuña de salida

LARGO:	1.78
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	9.00
METRADO:	**0.64**

Cimentación aletas

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	18.00
METRADO:	**3.24**

Aletas Salida

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	1.04
N° VECES:	18.00
METRADO:	**5.61**

Tubería de Ingreso y salida

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø) :	0.61
N° VECES:	18.00
METRADO:	**-1.05**

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)				**96.05**	**M2**
Cabezal Ingreso (Interior)					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.22	0.76	9.00	8.33
Cabezal Ingreso (Exterior)					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.01	0.76	9.00	6.90

Cabezal Salida					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.01	0.76	18.00	13.80

Aletas Salida					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**h Prom (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.50	1.04	36.00	56.11

Parapeto Longitudinal					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**Altura (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.01	0.30	36.00	10.90

TUBERIA TMC Ø 24" (ML)	**TOTAL**	**61.80**	**ML**
N°	**UNIDAD**	**LARGO (m.)**	
1.00	ML	61.80	

CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS Y ALIVIADERO TMC 24"		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	126.08
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	8.63
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	146.82
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	109.08
CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	M3	25.08
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	96.05
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	6.68
TUBERIA TMC Ø 24"	ML	61.80

05.00 Partida : OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
05.02 Sub-Partida : Alcantarilla TMC 36" (04 UND)

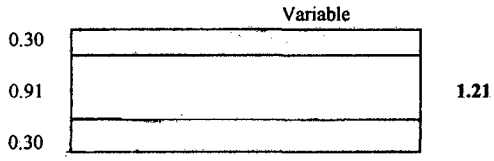
METRADO DE ALCANTARILLAS
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA

N °	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
4	11+400	TMC Ø 36"	36	8.50
5	11+660	TMC Ø 36"	36	10.25
8	12+840	TMC Ø 36"	36	6.30
9	13+650	TMC Ø 36"	36	5.90
TOTAL			**4.00**	**30.95**

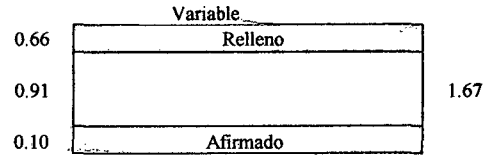
Ml

EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) **TOTAL** **92.44 M3**

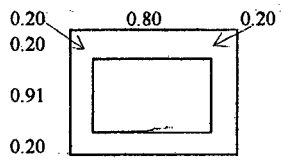
LONGITUD TOTAL:	30.95
ANCHO:	1.51
ALTURA:	1.67
N° VECES:	4.00
METRADO:	**78.25**



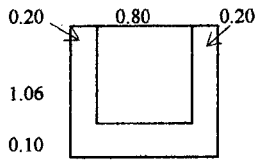
PLANTA



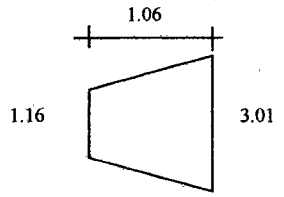
ELEVACION



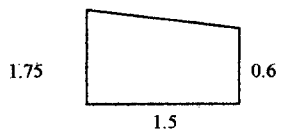
PLANTA LOSA INGRESO



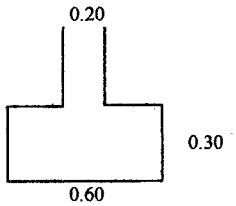
ELEVACION CABEZAL INGRESO



PLANTA LOSA SALIDA



ELEVACION ALETA



CIMENTACION ALETA

CAJUELA DE INGRESO

LARGO:	1.31
ANCHO:	1.20
ALTURA:	1.16
N° VECES:	4.00
METRADO:	**7.35**

LOSA DE SALIDA

LARGO:	1.06
ANCHO:	2.09
ESPESOR	0.15
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.33**

ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	1.17
ESPESOR	0.20
N° VECES:	8.00
METRADO:	**2.82**

CUÑA INGRESO

LARGO:	1.51
ANCHO:	0.30
ALTURA:	0.40
N° VECES:	4.00
METRADO:	**0.73**

CUÑA SALIDA

LARGO:	1.66
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.40
N° VECES:	4.00
METRADO:	**0.53**

CIMENTACION ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	8.00
METRADO:	**1.44**

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):			1.00	**5.78**
LONGITUD TOTAL:	8.50			
ANCHO:	1.31			
ALTURA:	1.55			
TOTAL	**11.36**	**M3**		
LONGITUD TOTAL:	8.50			
DIAMETRO:	0.91			
ANILLO	**-5.58**	**M3**		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)			1.25	**108.32**

COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)			**63.99**
FONDO DE ALCANTARILLA			
LONGITUD TOTAL:	30.95		
ANCHO:	1.55		
TOTAL	**47.86**	**M2**	
LOSA DE INGRESO			
LONGITUD:	1.51		
ANCHO:	1.20		
N° DE VECES	4.00		
TOTAL	**7.27**	**M2**	
LOSA DE SALIDA			
LONGITUD PROMEDIO:	2.09		
ANCHO:	1.06		
N° DE VECES	4.00		
TOTAL	**8.86**	**M2**	

CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)		TOTAL	14.01	M3

Cajuela de Ingreso

LARGO:	4.23
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.06
N° VECES:	4.00
METRADO:	**3.60**

Parapeto de Ingreso

LARGO:	1.31
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
N° VECES:	4.00
METRADO:	**0.32**

Cabezal de salida + parapeto

LARGO:	1.16
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.75
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.63**

Losa de ingreso

LARGO:	1.31
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.89**

Losa de salida

LARGO:	2.09
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.77**

Cuña de ingreso

LARGO:	1.31
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.26**

Cuña de salida

LARGO:	2.09
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	4.00
METRADO:	**0.33**

Cimentación aletas

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	8.00
METRADO:	**1.44**

Aletas Salida

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	1.17
N° VECES:	8.00
METRADO:	**2.82**

Tubería de Ingreso y salida

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø) :	0.91
N° VECES:	8.00
METRADO:	**-1.05**

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)				59.04	M2
Cabezal Ingreso (Interior)					
N °	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.83	1.06	4.00	7.79
Cabezal Ingreso (Exterior)					
N °	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.31	1.06	4.00	5.60

Cabezal Salida					
N °	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.31	1.06	8.00	11.19

Aletas Salida					
N °	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**h Prom (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.50	1.17	16.00	28.16

Parapeto Longitudinal					
N °	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**Altura (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.31	0.30	16.00	6.31

TUBERIA TMC Ø 36" (ML)	TOTAL	30.95	ML
N °	**UNIDAD**	**LARGO (m.)**	
1.00	ML	30.95	

CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 36"		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	92.44
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	5.78
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	108.32
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	63.99
CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	M3	14.01
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	59.04
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	3.66
TUBERIA TMC Ø 36"	ML	30.95

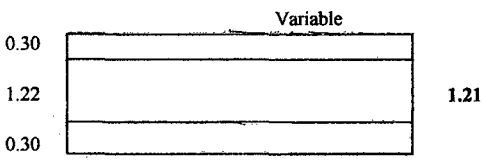
05.00 Partida : OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
05.03 Sub-Partida : *Alcantarilla TMC 48" (02 UND)*

METRADO DE ALCANTARILLAS
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA

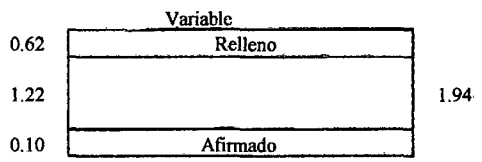
N °	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
2	10+500	TMC Ø 48"	48	7.25
3	11+150	TMC Ø 48"	48	7.40
TOTAL			**2.00**	**14.65** Ml

EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) **TOTAL** **61.14 M3**

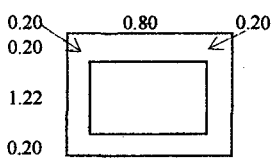
LONGITUD TOTAL:	14.65
ANCHO:	1.82
ALTURA:	1.94
N° VECES:	2.00
METRADO:	**51.62**



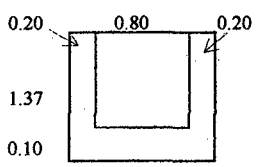
PLANTA



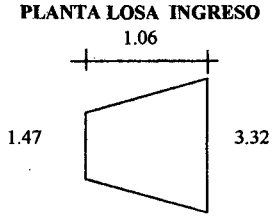
ELEVACION



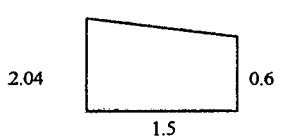
PLANTA LOSA INGRESO



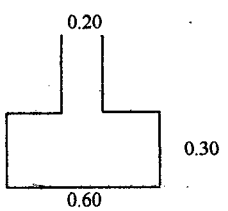
ELEVACION CABEZAL INGRESO



PLANTA LOSA SALIDA



ELEVACION ALETA



CIMENTACION ALETA

CAJUELA DE INGRESO

LARGO:	1.62
ANCHO:	1.20
ALTURA:	1.47
N° VECES:	2.00
METRADO:	**5.71**

LOSA DE SALIDA

LARGO:	1.06
ANCHO:	2.39
ESPESOR	0.15
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.76**

ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	1.32
ESPESOR	0.20
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.58**

CUÑA INGRESO

LARGO:	1.82
ANCHO:	0.30
ALTURA:	0.40
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.44**

CUÑA SALIDA

LARGO:	1.97
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.40
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.32**

CIMENTACION ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	4.00
METRADO:	**0.72**

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):			1.00	**2.24**
LONGITUD TOTAL:	7.25			
ANCHO:	1.62			
ALTURA:	1.84			
TOTAL	**10.71**	**M3**		
LONGITUD TOTAL:	7.25			
DIAMETRO:	1.22			
ANILLO	**-8.46**	**M3**		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)			1.25	**73.62**

COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)				**36.35**
FONDO DE ALCANTARILLA				
LONGITUD TOTAL:	14.65			
ANCHO:	1.84			
TOTAL	**26.91**	**M2**		
LOSA DE INGRESO				
LONGITUD:	1.82			
ANCHO:	1.20			
N° DE VECES	2.00			
TOTAL	**4.37**	**M2**		
LOSA DE SALIDA				
LONGITUD PROMEDIO:	2.39			
ANCHO:	1.06			
N° DE VECES	2.00			
TOTAL	**5.08**	**M2**		

CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)		TOTAL	8.56	M3

Cajuela de Ingreso

LARGO:	4.84
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.37
N° VECES:	2.00
METRADO:	**2.65**

Parapeto de Ingreso

LARGO:	1.62
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.19**

Cabezal de salida + parapeto

LARGO:	1.47
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	2.04
N° VECES:	2.00
METRADO:	**1.20**

Losa de ingreso

LARGO:	1.62
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
N° VECES:	2.00
METRADO:	**1.17**

Losa de salida

LARGO:	2.39
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
N° VECES:	2.00
METRADO:	**1.02**

Cuña de ingreso

LARGO:	1.62
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.78**

Cuña de salida

LARGO:	2.39
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.19**

Cimentación aletas

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	4.00
METRADO:	**0.72**

Aletas Salida

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	1.32
N° VECES:	4.00
METRADO:	**1.58**

Tubería de Ingreso y salida

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø) :	1.22
N° VECES:	4.00
METRADO:	**-0.93**

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)				**39.69**	**M2**
Cabezal Ingreso (Interior)					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	2.44	1.37	2.00	6.68
Cabezal Ingreso (Exterior)					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.62	1.37	2.00	4.43

Cabezal Salida					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.62	1.37	4.00	8.87

Aletas Salida					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**h Prom (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.50	1.32	8.00	15.82

Parapeto Longitudinal					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**Altura (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.62	0.30	8.00	3.89

TUBERIA TMC Ø 30" (ML)	**TOTAL**	**14.65**	**ML**
N°	**UNIDAD**	**LARGO (m.)**	
1.00	ML	14.65	

CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 48"		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	61.14
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	2.24
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	73.62
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	36.35
CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	M3	8.56
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	39.69
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	2.18
TUBERIA TMC Ø 48"	ML	14.65

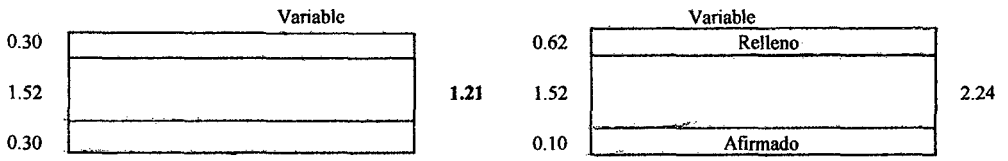
05.00 Partida : OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
05.04 Sub-Partida : *Alcantarilla TMC 60" (01 UND)*

METRADO DE ALCANTARILLAS
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA

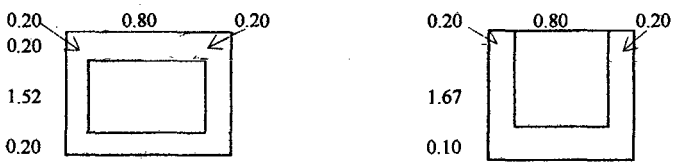
N °	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)	
1	10+045	TMC Ø 60"	60	7.25	
TOTAL			**1.00**	**7.25**	**Ml**

EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) **TOTAL** **40.72 M3**

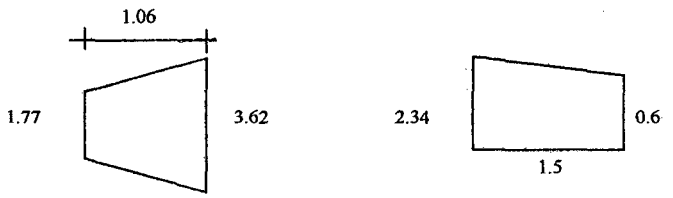
LONGITUD TOTAL:	7.25
ANCHO:	2.12
ALTURA:	2.24
N° VECES:	1.00
METRADO:	**34.52**



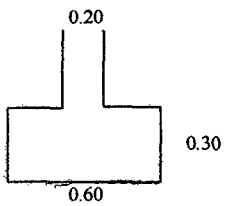
PLANTA **ELEVACION**



PLANTA LOSA INGRESO **ELEVACION CABEZAL INGRESO**



PLANTA LOSA SALIDA **ELEVACION ALETA**



CIMENTACION ALETA

CAJUELA DE INGRESO

LARGO:	1.92
ANCHO:	1.20
ALTURA:	1.77
N° VECES:	1.00
METRADO:	**4.10**

LOSA DE SALIDA

LARGO:	1.06
ANCHO:	2.70
ESPESOR	0.15
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.43**

ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	1.47
ESPESOR	0.20
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.88**

CUÑA INGRESO

LARGO:	2.12
ANCHO:	0.30
ALTURA:	0.40
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.25**

CUÑA SALIDA

LARGO:	2.27
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.40
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.18**

CIMENTACION ALETAS SALIDA

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.36**

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):			1.00	**1.91**
LONGITUD TOTAL:	7.25			
ANCHO:	1.92			
ALTURA:	2.14			
TOTAL	**11.32**	**M3**		
LONGITUD TOTAL:	7.25			
DIAMETRO:	1.52			
ANILLO	**-13.23**	**M3**		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)			1.25	**48.51**

COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)			**20.94**
FONDO DE ALCANTARILLA			
LONGITUD TOTAL:	7.25		
ANCHO:	2.14		
TOTAL	**15.53**	**M2**	
LOSA DE INGRESO			
LONGITUD:	2.12		
ANCHO:	1.20		
N° DE VECES	1.00		
TOTAL	**2.55**	**M2**	
LOSA DE SALIDA			
LONGITUD PROMEDIO:	2.70		
ANCHO:	1.06		
N° DE VECES	1.00		
TOTAL	**2.86**	**M2**	

CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)		TOTAL	5.12	M3

Cajuela de Ingreso

LARGO:	5.45
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.67
N° VECES:	1.00
METRADO:	**1.82**

Parapeto de Ingreso

LARGO:	1.92
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.12**

Cabezal de salida + parapeto

LARGO:	1.77
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	2.34
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.83**

Losa de ingreso

LARGO:	1.92
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.69**

Losa de salida

LARGO:	2.70
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.57**

Cuña de ingreso

LARGO:	1.92
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.46**

Cuña de salida

LARGO:	2.70
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
N° VECES:	1.00
METRADO:	**0.11**

Cimentación aletas

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.36**

Aletas Salida

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	1.47
N° VECES:	2.00
METRADO:	**0.88**

Tubería de Ingreso y salida

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø) :	1.52
N° VECES:	2.00
METRADO:	**-0.73**

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)				**25.90**	**M2**
Cabezal Ingreso (Interior)					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	3.05	1.67	1.00	5.10
Cabezal Ingreso (Exterior)					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.92	1.67	1.00	3.22

Cabezal Salida					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**ALTURA (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.92	1.67	2.00	6.44

Aletas Salida					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**h Prom (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.50	1.47	4.00	8.82

Parapeto Longitudinal					
N°	**UNIDAD**	**Longitud (m.)**	**Altura (m.)**	**N° VECES**	**PARCIAL**
1.00	M2	1.92	0.30	4.00	2.31

TUBERIA TMC Ø 30" (ML)	**TOTAL**	**7.25**	**ML**
N°	**UNIDAD**	**LARGO (m.)**	
1.00	ML	7.25	

CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 30"		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	40.72
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	1.91
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	48.51
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	20.94
CONCRETO Fc = 175 Kg/cm2	M3	5.12
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	25.90
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	1.26
TUBERIA TMC Ø 60"	ML	7.25

05.00 Partida : ***OBRAS DE ARTE Y DRENAJE***

05.05 Sub-Partida : ***CUNETAS***
05.05.01 Sub-Partida : *Movimiento de Tierras*
05.05.01.01 Sub-Partida : *Conformacion de Cunetas en Material Suelto*

Progresiva		***Lado Izquierdo***	***Lado Derecho***	***Total (Ml)***
Del	***Al***			
10+000	13+870	3,870.00		3,870.00
13+870	15+000		1,130.00	1,130.00
		-		-
SUB TOTAL		**3,870.00**	**1,130.00**	
TOTAL				**5,000.00**

06.00 Partida : ***SEÑALIZACION***

06.01 Sub-Partida : *Hitos Kilometricos*

PROGRESIVA Km	*DESCRIPCION*	*LADO*	*CANTIDAD*
10+000	Hito Kilometrico	D	1.00
11+000	Hito Kilometrico	D	1.00
12+000	Hito Kilometrico	D	1.00
13+000	Hito Kilometrico	D	1.00
14+000	Hito Kilometrico	D	1.00
15+000	Hito Kilometrico	D	1.00
TOTAL			***6.00***

06.02 Sub-Partida : *Señales Informativas*

Progresiva (Km)	Cantidad
10+430	1.00
14+875	1.00
TOTAL	**2.00**

06.03 Sub-Partida : *Señales Preventivas*

Progresiva (Km)	Cantidad
10+000	1.00
10+320	1.00
10+430	2.00
10+550	1.00
10+670	1.00
11+000	1.00
11+040	1.00
11+200	1.00
11+250	1.00
11+830	1.00
11+850	1.00
11+980	1.00
12+000	1.00
12+190	1.00
12+330	1.00
12+520	1.00
12+560	1.00
12+710	1.00
13+150	2.00
13+490	1.00
13+530	1.00
13+730	1.00
13+770	1.00

14+000	1.00
14+210	1.00
14+330	2.00
14+440	1.00
14+530	1.00
14+640	1.00
14+670	1.00
14+790	1.00
14+880	1.00
TOTAL	**35.00**

06.04 Sub-Partida : *Señales Reguladoras*

Progresiva (Km)	Cantidad
10+330	1.00
12+000	1.00
13+490	1.00
TOTAL	**3.00**

08.00 CALCULO DEL FLETE

PROYECTO :

"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00-15+00

FECHA : *CAJAMARCA, AGOSTO - 2013.*

1- DATOS GENERALES

A- POR PESO

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PESO.UNIT.	PESO.TOTAL
CEMENTO	BOL	283.00	42.50	12,027.50
FIERRO	KG	50.00	1.00	50.00
MADERA	P2	570.93	1.50	856.40
TRIPLAY	PL	4.00	4.00	16.00
YESO	BL	10.00	25.00	250.00
MOD. HERRAMIEN	GLB	1.00	500.00	500.00
PINTURA - OTROS	GLB	300.00	1.00	300.00
ACCES. PVC.	KG	200.00	1.00	200.00
ACCES. Y OTROS	KG	200.00	1.00	200.00
MAQUINARIA Y OTROS	GLB	1.00	1,000.00	1,000.00
PESO TOTAL				15,399.90

2- FLETE TERRESTRE

UNIDAD DE TRANSPORTE			
UNIDAD QUE DA COMPROBANTE		UNIDAD QUE NO DA COMPROBANTE	
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	**7.00**	CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	
COSTO POR VIAJE S/.	**1,500.00**	COSTO POR VIAJE S/.	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	**6,000.00**	CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	
FLETE POR KG	0.52	FLETE POR KG	

	AFECTO SIN IGV	
FLETE POR PESO	**8,000.00**	
FLETE POR VOLUMEN		
AGREGADOS		
TUBERIA		**0.00**
COSTO TOTAL FLETE TERREST.	8,000.00	

FLETE POR PESO =Peso Total * Flete por peso
FLETE POR VOLUMEN=No viajes*costo por viaje

RESUMEN FLETE TOTAL

	AFECTO SIN IGV	
FLETE TERRESTRE	8,000.00	
FLETE FLUVIAL		
FLETE EN ACEMILA		
FLETES TOTALES S/.	**8,000.00**	

NOTA: LOS MATERIALES QUE ACONTINUACION SE DETALLAN NO SE CONSIDERA FLETE, YA QUE SON PUESTOS EN OBRA

1.- CEMENTO (SE CONSIDERA PUESTO EN OBRA)
2.- AGREGADOS: ARENA, PIEDRA CHANCADA, ETC (SE CONSIDERA PUESTO EN OBRA)
3.- LADRILLO PARA PARED Y PARA TECHO (SE CONSIDERA PUESTO EN OBRA)
4.- EL FLETE TERRESTRE SE CONSIDERA DESDE LA CIUDAD DE CAJAMARCA HASTA EL CASERIO DE MARAYCUCHO (HUALGAYOC)

A.3.2 CALCULO DE RENDIMIENTOS DE TRANSPORTES

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA" TRAMO: Km. 10+00 - 15+00

CÁLCULO DE RENDIMIENTOS DE TRANSPORTES

PARTIDA - INSUMO	TRANSPORTE DE MATERIAL	
Unidad	M3-KM	
Rendimiento	**307.40** M3/DIA	
DATOS GENERALES		
Velocidad Cargado		15.00 km/hr
Velocidad Descargado		20.00 km/hr
Tiempo de Viaje Cargado	(Tc)	4 x d
Tiempo de Viaje Descargado	(Td)	3 x d
Volumen de la Tolva del Volquete	(a)	15.00 m3
Distancia de transporte		**1.00 km**
CALCULO DE RENDIMIENTOS		
Tiempo de Carguío al Volquete	Tcv	8.57 min
Tiempo de Descarga del Volquete	Tdv	2.00 min
Tiempo Util : 8 hrs. x 90.00%	(b)	432 min
Tiempo de Ciclo del Volquete	Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td	10.57 + 7.00 x d
Para d= 1.00 km, Ciclo=	(c)	17.57 min
Numero de ciclos	(d) = (b) / (c)	24.59
Volumen Transportado por el Volquete	(e) = (a) x (d)	368.9 m3/dia
Cargador s/llantas 125-155HP, 3 y3		Rend = 840.00 m3/dia
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "d" :	d = 1.00 Km	Esponjamiento= 1.20
	Rendimiento = 307.38 m3	

PARTIDA - INSUMO	TRANSPORTE DE AGUA PARA RIEGO	
Unidad	M3	
Rendimiento	**61.50** M3/DIA	
DATOS GENERALES		
Velocidad Cargado		15.00 km/hr
Velocidad Descargado		20.00 km/hr
Tiempo de Viaje Cargado	(Tc)	4 x d
Tiempo de Viaje Descargado	(Td)	3 x d
Capacidad de la Cisterna del Camión	(a)	1500.00 gal
Distancia de transporte		**0.70 km**
CALCULO DE RENDIMIENTOS		
Tiempo de Llenado	Tcv	10.00 min
Tiempo de Vaciado	Tdv	25.00 min
Tiempo Util : 8 hrs. x 90.00%	(b)	432 min
Tiempo de Ciclo del Volquete	Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td	35 + 7.00 x d
Para d = 0.70 Km, Ciclo =	(c)	39.90 min
Numero de ciclos	(d) = (b) / (c)	10.83
Volumen Transportado por la Cisterna	(e) = (a) x (d)	61.49 m3/dia
RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "d" :	d = 0.70 Km	
	Rendimiento = 61.49 m3	

A.3.3 DATOS GENERALES DEL PRESUPUESTO

DATOS GENERALES DEL PRESUPUESTO

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA" TRAMO: Km. 10+00 - 15+00

CLIENTE: ***Municipalidad Distrital de Cupisnique Trinidad.***

LUGAR: ***Cajamarca - Contumaza - Cupisnique Trinidad.***

FECHA: ***Cajamarca, Agosto del 2013.***

MONEDA: ***Nuevos Soles.***

Partida	*DESCRIPCION*	*SUB TOTAL*	*TOTAL*
	COSTO DIRECTO		S/. 749,060.28
	GASTOS GENERALES	12.00%	S/. 89,887.23
	UTILIDAD	5.00%	S/. 37,453.01
	SUBTOTAL		S/. 876,400.52
	IGV	18.00%	157,752.09
	PRESUPUESTO TOTAL		**S/. 1,034,152.61**

SON: UN MILLON TREINTAYCUATRO MIL CIENTO CINCUENTAYDOS 61/100 NUEVOS SOLES

A.3.4 PRESUPUESTO

S10 Página 1

Presupuesto

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Cliente Municipalidad Distrital de Cupisnique Trinidad Costo al 11/08/2013
Lugar CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**15,199.04**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00	588.04	588.04
01.04	TRAZO Y REPLANTEO	km	5.00	322.20	1,611.00
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**281,610.62**
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	71,750.14	3.33	238,927.97
02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	7,199.15	2.98	21,453.47
02.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE	m2	30,327.40	0.70	21,229.18
03	**AFIRMADO E=0.20M**				**271,868.08**
03.01	EXTRACCION DE MATERIAL PARA AFIRMADO	m3	13,797.80	7.72	106,519.02
03.02	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO	m3	13,797.80	9.50	131,079.10
03.03	EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO	m2	30,327.40	1.13	34,269.96
04	**TRANSPORTE**				**89,168.75**
04.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO)	m3	6,875.00	12.97	89,168.75
05	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**				**72,782.88**
05.01	**ALCANTARILLA Y ALIVIADERO TMC 24" (09 UND)**				**28,154.44**
05.01.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	126.08	18.77	2,366.52
05.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	8.63	19.12	165.01
05.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	146.82	12.51	1,836.72
05.01.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.	m2	109.08	3.44	375.24
05.01.05	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	25.08	292.81	7,343.67
05.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	96.05	24.11	2,315.77
05.01.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	6.68	37.99	253.77
05.01.08	TUBERIA TMC D=24"	m	61.80	218.41	13,497.74
05.02	**ALCANTARILLA TMC 36" (04 UND)**				**17,795.22**
05.02.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	92.44	18.77	1,735.10
05.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	5.78	19.12	110.51
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	108.32	12.51	1,355.08
05.02.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.	m2	63.99	3.44	220.13
05.02.05	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	14.01	292.81	4,102.27
05.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	59.04	24.11	1,423.45
05.02.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	3.66	37.99	139.04
05.02.08	TUBERIA TMC D=36"	m	30.95	281.41	8,709.64
05.03	**ALCANTARILLA TMC 48" (02 UND)**				**10,828.27**
05.03.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	61.14	18.77	1,147.60
05.03.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	2.24	19.12	42.83
05.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	73.62	12.51	920.99
05.03.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.	m2	36.35	3.44	125.04
05.03.05	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	8.56	292.81	2,506.45
05.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	39.69	24.11	956.93
05.03.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	2.18	37.99	82.82
05.03.08	TUBERIA TMC D=48"	m	14.65	344.41	5,045.61
05.04	**ALCANTARILLA TMC 60" (01 UND)**				**6,604.95**
05.04.01	EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	m3	40.72	18.77	764.31
05.04.02	RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	m3	1.91	19.12	36.52
05.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	48.51	12.51	606.86

S10 Página 2

Presupuesto

Presupuesto **0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00**
Cliente **Municipalidad Distrital de Cupisnique Trinidad** Costo al **11/08/2013**
Lugar **CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.04.04	COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.	m2	20.94	3.44	72.03
05.04.05	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	5.12	292.81	1,499.19
05.04.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	25.90	24.11	624.45
05.04.07	EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	m3	1.26	37.99	47.87
05.04.08	TUBERIA TMC D=60"	m	7.25	407.41	2,953.72
05.05	**CUNETAS**				**9,400.00**
05.05.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	m	5,000.00	1.88	9,400.00
06	**SEÑALIZACIÓN**				**4,421.64**
06.01	HITOS KILOMÉTRICOS	u	6.00	21.19	127.14
06.02	SEÑALIZACIONES INFORMATIVAS	u	2.00	171.63	343.26
06.03	SEÑALIZACIONES PREVENTIVAS	u	35.00	103.98	3,639.30
06.04	SEÑALIZACIONES REGULADORAS	u	3.00	103.98	311.94
07	**IMPACTO AMBIENTAL**				**6,009.27**
07.01	MITIGACION DE AREAS EN CANTERA	ha	2.50	1,328.02	3,320.05
07.02	RESTAURACION DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS	ha	1.50	1,770.68	2,656.02
07.03	RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.02	1,660.02	33.20
08	**FLETE**				**8,000.00**
08.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
	COSTO DIRECTO				**749,060.28**
	GASTOS GENERALES (12.00%)				**89,887.23**
	UTILIDAD (5%)				**37,453.01**
	SUB TOTAL				**876,400.52**
	IGV (18%)				**157,752.09**
	TOTAL PRESUPUESTO				**1,034,152.61**

A.3.5 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 001 OBRAS PRELIMINARES Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACIÓN

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 10,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb		1.0000	10,000.00	10,000.00
						10,000.00

Partida 01.02 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 3,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0239020099	CAMPAMENTO	glb		1.0000	3,000.00	3,000.00
						3,000.00

Partida 01.03 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m

Rendimiento u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : u 588.04

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	10.02	80.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	8.93	71.44
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	8.01	64.08
						215.68
	Materiales					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		2.0000	4.50	9.00
0221010034	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % PM	m3		0.2000	266.29	53.26
0229200012	THINNER	gal		0.5000	17.50	8.75
0243600000	MADERA EUCALIPTO (p2)	p2		60.0000	2.10	126.00
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl		4.0000	35.00	140.00
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.7500	38.50	28.88
						365.89
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	215.68	6.47
						6.47

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 001 OBRAS PRELIMINARES Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 01.04 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento km/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : km 322.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	4.0000	15.47	61.88
0147010004	PEON	hh	3.0000	12.0000	8.01	96.12
						158.00
	Materiales					
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	5.50	0.83
0244010001	ESTACA DE MADERA 2"X2"X1"	pza		70.0000	0.70	49.00
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.2500	38.50	9.63
						59.46
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	158.00	4.74
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	4.0000	2.50	10.00
0349880020	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	4.0000	10.00	40.00
0349880021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	4.0000	12.50	50.00
						104.74

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 002 MOVIMIENTO DE TIERRAS Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida **02.01** **CORTE DE MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **520.0000** EQ. **520.0000** Costo unitario directo por : m3 **3.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0769	8.01	0.62
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0154	10.02	0.15
						0.77
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.77	0.02
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0154	165.00	2.54
						2.56

Partida **02.02** **CONFORMACION DE TERRAPLENES**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **960.0000** EQ. **960.0000** Costo unitario directo por : m3 **2.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0333	8.01	0.27
						0.27
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.27	0.01
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0083	195.00	1.62
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0083	130.00	1.08
						2.71

Partida **02.03** **PERFILADO Y COMPACTADO DE LA SUBRASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **4,200.0000** EQ. **4,200.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0076	8.01	0.06
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0019	10.02	0.02
						0.08
	Equipos					
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	0.0019	195.00	0.37
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0019	130.00	0.25
						0.62

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 003 PAVIMENTOS Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 03.01 EXTRACCION DE MATERIAL PARA AFIRMADO

Rendimiento m3/DIA MO. 570.0000 EQ. 570.0000 Costo unitario directo por : m3 7.72

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2500	0.0035	11.00	0.04
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0140	8.93	0.13
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0281	8.01	0.23
						0.40
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.0000	5.00	5.00
						5.00
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.40	0.01
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0140	165.00	2.31
						2.32

Partida 03.02 TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO

Rendimiento m3/DIA MO. 307.4000 EQ. 307.4000 Costo unitario directo por : m3 9.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.5000	0.0130	10.02	0.13
						0.13
	Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	3.0000	0.0781	80.00	6.25
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0260	120.00	3.12
						9.37

Partida 03.03 EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO

Rendimiento m2/DIA MO. 2,560.0000 EQ. 2,560.0000 Costo unitario directo por : m2 1.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2500	0.0008	11.00	0.01
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0125	8.01	0.10
						0.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11	
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	1.0000	0.0031	80.00	0.25
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0031	130.00	0.40
0349110010	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	1.0000	0.0031	120.00	0.37
						1.02

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 003 PAVIMENTOS Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 04.01 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO)

Rendimiento m3/DIA MO. 307.4000 EQ. 307.4000 Costo unitario directo por : m3 12.97

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0260	8.01	0.21
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0260	10.02	0.26
						0.47
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.47	0.01
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	4.0000	0.1041	120.00	12.49
						12.50

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.01.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 18.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	11.00	2.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	8.01	16.02
						18.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.22	0.55
						0.55

Partida 05.01.02 RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA

Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 19.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	11.00	0.29
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	8.01	8.54
						8.83
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2500	5.00	6.25
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.50	0.18
						6.43
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.83	0.26
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2667	13.50	3.60
						3.86

Partida 05.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 12.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	11.00	1.47
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	8.01	10.68
						12.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.15	0.36
						0.36

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.01.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 3.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0080	11.00	0.09
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	10.02	0.40
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2000	8.01	1.60
						2.09
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		0.1500	5.00	0.75
						0.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.09	0.06
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0400	13.50	0.54
						0.60

Partida 05.01.05 CONCRETO F'c=175 Kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 292.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	10.02	15.03
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	8.93	13.40
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.01	24.03
						57.96
	Materiales					
0205000042	GRAVILLA DE RIO 3/4"	m3		0.5500	62.00	34.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	60.00	32.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	18.50	155.96
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.50	0.65
						223.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.96	1.74
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	9.00	4.50
						11.74

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida **05.01.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **24.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	11.00	0.59
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	10.02	5.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	8.93	4.76
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.01	4.27
						14.96
	Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	4.50	0.90
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.50	0.45
0243600000	MADERA EUCALIPTO (p2)	p2		3.5000	2.10	7.35
						8.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.96	0.45
						0.45

Partida **05.01.07** **EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **37.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	11.00	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	10.02	4.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	8.93	3.57
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	8.01	6.41
						14.43
	Materiales					
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.2500	55.00	13.75
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3030	18.50	5.61
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0640	55.00	3.52
0239050000	AGUA	m3		0.0700	3.50	0.25
						23.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.43	0.43
						0.43

Partida **05.01.08** **TUBERIA TMC D=24"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m **218.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	11.00	0.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	8.93	7.14
0147010004	PEON	hh	4.0000	3.2000	8.01	25.63
						33.65
	Materiales					
0209010043	ALCANTARILLA METALICA 0=24" C=14	m		1.0500	175.00	183.75
						183.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.65	1.01
						1.01

S10 Página : 4

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.02.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 18.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	11.00	2.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	8.01	16.02
						18.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.22	0.55
						0.55

Partida 05.02.02 RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA

Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 19.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	11.00	0.29
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	8.01	8.54
						8.83
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2500	5.00	6.25
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.50	0.18
						6.43
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.83	0.26
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2667	13.50	3.60
						3.86

Partida 05.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 12.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	11.00	1.47
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	8.01	10.68
						12.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.15	0.36
						0.36

S10 Página : 5

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.02.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 3.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0080	11.00	0.09
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	10.02	0.40
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2000	8.01	1.60
						2.09
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		0.1500	5.00	0.75
						0.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.09	0.06
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0400	13.50	0.54
						0.60

Partida 05.02.05 CONCRETO F'c=175 Kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 292.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	10.02	15.03
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	8.93	13.40
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.01	24.03
						57.96
	Materiales					
0205000042	GRAVILLA DE RIO 3/4"	m3		0.5500	62.00	34.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	60.00	32.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	18.50	155.96
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.50	0.65
						223.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.96	1.74
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	9.00	4.50
						11.74

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.02.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 24.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	11.00	0.59
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	10.02	5.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	8.93	4.76
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.01	4.27
						14.96
	Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	4.50	0.90
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.50	0.45
0243600000	MADERA EUCALIPTO (p2)	p2		3.5000	2.10	7.35
						8.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.96	0.45
						0.45

Partida 05.02.07 EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 37.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	11.00	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	10.02	4.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	8.93	3.57
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	8.01	6.41
						14.43
	Materiales					
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.2500	55.00	13.75
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3030	18.50	5.61
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0640	55.00	3.52
0239050000	AGUA	m3		0.0700	3.50	0.25
						23.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.43	0.43
						0.43

Partida 05.02.08 TUBERIA TMC D=36"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 281.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	11.00	0.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	8.93	7.14
0147010004	PEON	hh	4.0000	3.2000	8.01	25.63
						33.65
	Materiales					
0209010044	ALCANTARILLA METALICA 0=36" C=14	m		1.0500	235.00	246.75
						246.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.65	1.01
						1.01

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.03.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 18.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	11.00	2.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	8.01	16.02
						18.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.22	0.55
						0.55

Partida 05.03.02 RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA

Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 19.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	11.00	0.29
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	8.01	8.54
						8.83
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2500	5.00	6.25
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.50	0.18
						6.43
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.83	0.26
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2667	13.50	3.60
						3.86

Partida 05.03.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 12.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	11.00	1.47
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	8.01	10.68
						12.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.15	0.36
						0.36

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.03.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 3.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0080	11.00	0.09
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	10.02	0.40
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2000	8.01	1.60
						2.09
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		0.1500	5.00	0.75
						0.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.09	0.06
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0400	13.50	0.54
						0.60

Partida 05.03.05 CONCRETO F'c=175 Kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 292.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	10.02	15.03
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	8.93	13.40
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.01	24.03
						57.96
	Materiales					
0205000042	GRAVILLA DE RIO 3/4"	m3		0.5500	62.00	34.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	60.00	32.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	18.50	155.96
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.50	0.65
						223.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.96	1.74
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	9.00	4.50
						11.74

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.03.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 24.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	11.00	0.59
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	10.02	5.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	8.93	4.76
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.01	4.27
						14.96
	Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	4.50	0.90
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.50	0.45
0243600000	MADERA EUCALIPTO (p2)	p2		3.5000	2.10	7.35
						8.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.96	0.45
						0.45

Partida 05.03.07 EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 37.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	11.00	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	10.02	4.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	8.93	3.57
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	8.01	6.41
						14.43
	Materiales					
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.2500	55.00	13.75
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3030	18.50	5.61
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0640	55.00	3.52
0239050000	AGUA	m3		0.0700	3.50	0.25
						23.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.43	0.43
						0.43

Partida 05.03.08 TUBERIA TMC D=48"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 344.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	11.00	0.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	8.93	7.14
0147010004	PEON	hh	4.0000	3.2000	8.01	25.63
						33.65
	Materiales					
0209010042	ALCANTARILLA METALICA 0=48" C=12	m		1.0500	295.00	309.75
						309.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.65	1.01
						1.01

S10 Página : 10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.04.01 EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS

Rendimiento m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 18.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	11.00	2.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	8.01	16.02
						18.22
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.22	0.55
						0.55

Partida 05.04.02 RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA

Rendimiento m3/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m3 19.12

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	11.00	0.29
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	8.01	8.54
						8.83
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2500	5.00	6.25
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.50	0.18
						6.43
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.83	0.26
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2667	13.50	3.60
						3.86

Partida 05.04.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 12.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	11.00	1.47
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	8.01	10.68
						12.15
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.15	0.36
						0.36

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 05.04.04 COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M.

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 3.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0080	11.00	0.09
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	10.02	0.40
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2000	8.01	1.60
						2.09
	Materiales					
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3		0.1500	5.00	0.75
						0.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.09	0.06
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0400	13.50	0.54
						0.60

Partida 05.04.05 CONCRETO F'c=175 Kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 292.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.5000	10.02	15.03
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	8.93	13.40
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.01	24.03
						57.96
	Materiales					
0205000042	GRAVILLA DE RIO 3/4"	m3		0.5500	62.00	34.10
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	60.00	32.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	18.50	155.96
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.50	0.65
						223.11
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.96	1.74
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.5000	11.00	5.50
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.5000	9.00	4.50
						11.74

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida **05.04.06** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **24.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	11.00	0.59
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	10.02	5.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	8.93	4.76
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.01	4.27
						14.96
	Materiales					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2000	4.50	0.90
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.50	0.45
0243600000	MADERA EUCALIPTO (p2)	p2		3.5000	2.10	7.35
						8.70
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.96	0.45
						0.45

Partida **05.04.07** **EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **37.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	11.00	0.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	10.02	4.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	8.93	3.57
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	8.01	6.41
						14.43
	Materiales					
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.2500	55.00	13.75
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3030	18.50	5.61
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0640	55.00	3.52
0239050000	AGUA	m3		0.0700	3.50	0.25
						23.13
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.43	0.43
						0.43

Partida **05.04.08** **TUBERIA TMC D=60"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m **407.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	11.00	0.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	8.93	7.14
0147010004	PEON	hh	4.0000	3.2000	8.01	25.63
						33.65
	Materiales					
0209010040	ALCANTARILLA METALICA 0=60" C=10	m		1.0500	355.00	372.75
						372.75
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.65	1.01
						1.01

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0401001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00	
Subpresupuesto	004	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	Fecha presupuesto 11/08/2013
Partida	05.05.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	

Rendimiento m/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m 1.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.2286	8.01	1.83
						1.83
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.83	0.05
						0.05

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 005 SEÑALIZACIÓN Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 06.01 HITOS KILOMÉTRICOS

Rendimiento u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : u 21.19

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	8.01	12.82
						12.82
	Materiales					
0221010034	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % PM	m3		0.0300	266.29	7.99
						7.99
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.82	0.38
						0.38

Partida 06.02 SEÑALIZACIONES INFORMATIVAS

Rendimiento u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : u 171.63

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	8.01	32.04
						32.04
	Materiales					
0221010034	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % PM	m3		0.1000	266.29	26.63
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	u		1.0000	112.00	112.00
						138.63
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.04	0.96
						0.96

Partida 06.03 SEÑALIZACIONES PREVENTIVAS

Rendimiento u/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : u 103.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	8.01	32.04
						32.04
	Materiales					
0221010034	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % PM	m3		0.0600	266.29	15.98
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	u		1.0000	55.00	55.00
						70.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.04	0.96
						0.96

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0401001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00	
Subpresupuesto	005	SEÑALIZACIÓN	Fecha presupuesto 11/08/2013
Partida	06.04	SEÑALIZACIONES REGULADORAS	

Rendimiento u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : u 103.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	8.01	32.04
						32.04
	Materiales					
0221010034	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % PM	m3		0.0600	266.29	15.98
0239900100	SEÑAL VERTICAL REGULADORA	u		1.0000	55.00	55.00
						70.98
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.04	0.96
						0.96

S10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Subpresupuesto 007 IMPACTO AMBIENTAL Fecha presupuesto 11/08/2013

Partida 07.01 MITIGACION DE AREAS EN CANTERA

Rendimiento ha/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : ha 1,328.02

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	0.8000	10.02	8.02
						8.02
	Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	4.0000	80.00	320.00
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	4.0000	120.00	480.00
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	4.0000	130.00	520.00
						1,320.00

Partida 07.02 RESTAURACION DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS

Rendimiento ha/DIA MO. 1.5000 EQ. 1.5000 Costo unitario directo por : ha 1,770.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	1.0667	10.02	10.69
						10.69
	Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	5.3333	80.00	426.66
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	5.3333	120.00	640.00
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	5.3333	130.00	693.33
						1,759.99

Partida 07.03 RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS

Rendimiento ha/DIA MO. 1.6000 EQ. 1.6000 Costo unitario directo por : ha 1,660.02

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	1.0000	10.02	10.02
						10.02
	Equipos					
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	5.0000	80.00	400.00
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	5.0000	120.00	600.00
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	5.0000	130.00	650.00
						1,650.00

Partida 08.01 FLETE TERRESTRE

Rendimiento glb/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : glb 8,000.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0232000053	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	8,000.00	8,000.00
						8,000.00

A.3.6 PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS

S10

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0401001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00
Fecha 01/08/2013
Lugar 060503 CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0147000032	TOPOGRAFO	hh	20.0000	15.47	309.40
0147010001	CAPATAZ	hh	237.1300	11.00	2,608.42
0147010002	OPERARIO	hh	219.5700	10.02	2,200.09
0147010003	OFICIAL	hh	495.2400	8.93	4,422.54
0147010004	PEON	hh	10,177.5100	8.01	81,521.88
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1,524.3200	10.02	15,273.64
					106,335.97
	MATERIALES				
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	44.1400	4.50	198.62
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	24.0700	4.50	108.31
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	0.7500	5.50	4.13
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	3.4500	55.00	189.49
0205000042	GRAVILLA DE RIO 3/4"	m3	29.0200	62.00	1,799.46
0205010004	ARENA GRUESA	m3	28.5000	60.00	1,709.74
0205010039	MATERIAL AFIRMADO	m3	13,855.5600	5.00	69,277.78
0209010040	ALCANTARILLA METALICA 0=60" C=10	m	7.6100	355.00	2,702.44
0209010042	ALCANTARILLA METALICA 0=48" C=12	m	15.3800	295.00	4,537.84
0209010043	ALCANTARILLA METALICA 0=24" C=14	m	64.8900	175.00	11,355.75
0209010044	ALCANTARILLA METALICA 0=36" C=14	m	32.5000	235.00	7,636.91
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls	449.0300	18.50	8,306.98
0221010034	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30 % PM	m3	2.8600	266.29	761.59
0229200012	THINNER	gal	0.5000	17.50	8.75
0232000053	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	8,000.00	8,000.00
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	0.8800	55.00	48.49
0239020099	CAMPAMENTO	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
0239050000	AGUA	m3	11.6600	3.50	40.79
0239900097	SEÑAL VERTICAL INFORMATIVA	u	2.0000	112.00	224.00
0239900099	SEÑAL VERTICAL PREVENTINA	u	35.0000	55.00	1,925.00
0239900100	SEÑAL VERTICAL REGULADORA	u	3.0000	55.00	165.00
0243600000	MADERA EUCALIPTO (p2)	p2	832.3800	2.10	1,748.00
0244010001	ESTACA DE MADERA 2"X2"X1"	pza	350.0000	0.70	245.00
0244030022	TRIPLAY DE 4' X 8' X 6 mm	pl	4.0000	35.00	140.00
0254010001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	2.0000	38.50	77.01
					134,211.08
	EQUIPOS				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3,068.24
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	20.0000	2.50	50.00
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	26.3900	11.00	290.24
0348040001	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 1,500 gl	hm	94.0100	80.00	7,521.19
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1,095.7100	80.00	87,656.66
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	14.1600	13.50	191.21
0349030013	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	117.3800	195.00	22,888.13
0349040009	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	1,092.5300	120.00	131,103.64
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1,298.1200	165.00	214,190.03
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	26.3900	9.00	237.47
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	229.4900	130.00	29,833.69
0349110010	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	94.0100	120.00	11,281.79

S10

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0401001** **"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00**
Fecha **01/08/2013**
Lugar **060503** **CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0349880020	NIVEL DE INGENIERO	hm	20.0000	10.00	200.00
0349880021	ESTACION TOTAL	hm	20.0000	12.50	250.00
					508,762.29
				TOTAL S/.	**749,309.34**

A.3.7 FÓRMULA POLINÓMICA

S10

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0403002** **"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA" TRAMO KM 10+00 – 15+00**

Fecha presupuesto **11/08/2013**
Moneda **NUEVOS SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.087	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.003	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	6.684	0.000	
09	ALCANTARILLA METALICA	3.831	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	2.074	14.793	+02+03+05+09+38+43+44+45+54+56+61+65
29	DOLAR	0.012	0.000	
32	FLETE TERRESTRE	0.029	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.342	0.000	
38	HORMIGON	0.858	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	12.739	12.739	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA	0.012	0.000	
44	MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA	0.070	0.000	
45	MADERA TERCIADA PARA ENCOFRADO	0.322	0.000	
47	MANO DE OBRA	11.291	11.633	+37
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	28.103	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	32.691	60.835	+48+29+32
54	PINTURA LATEX	0.164	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.020	0.000	
61	PLANCHA GALVANIZADA	0.234	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO	0.434	0.000	
	Total	**100.000**	**100.000**	

Fórmula Polinómica

Presupuesto	**0403002**	**"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA" TRAMO KM 10+00 – 15+00**

Fecha Presupuesto	**11/08/2013**
Moneda	**NUEVOS SOLES**
Ubicación Geográfica	**061201 CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE**

K = 0.116*(Jr / Jo) + 0.275*(Cr / Co) + 0.609*(MQr / MQo) + 0.127*(Ir / Io)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.116	100.000	J	47	MANO DE OBRA
2	0.275	53.818	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.609	100.000	MQ	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.127	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

A.3.8 DEDUCCIÓN DE GASTOS GENERALES

DEDUCCIÓN DE GASTOS GENERALES

"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 10+00 - 15+00

Ubicación Dep. Cajamarca
Prov. Contumaza
Localidad Cupisnique Trinidad
FECHA Agosto del 2013

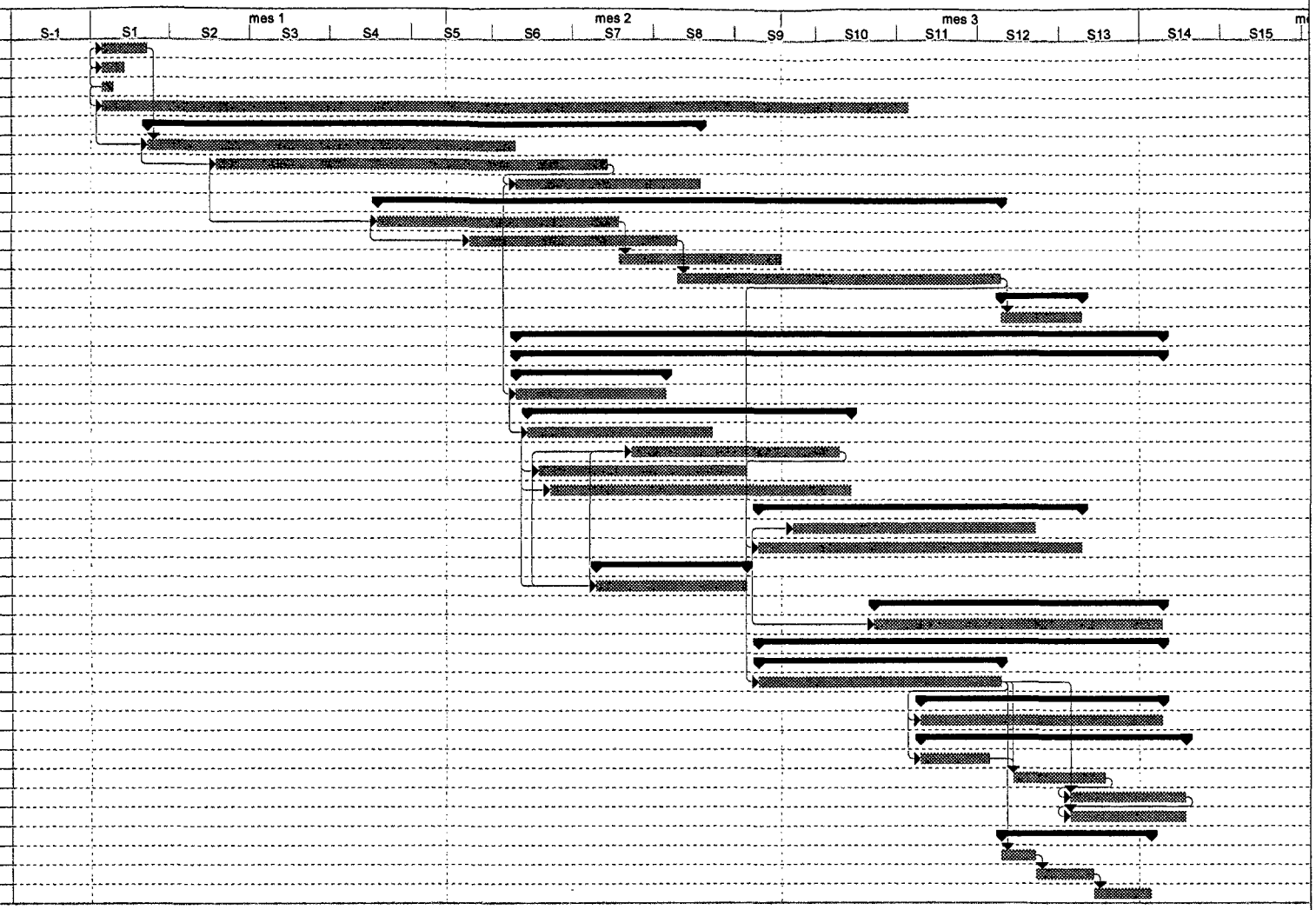
						Costo directo	749,060.28
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	INCIDENCIA	P. U.	PARCIAL	SUB TOTAL
1.00	GASTOS GENERALES FIJOS						14450
1.01	CAMPAMENTO						
	Alquiler de Oficina	Estimado	3	1	500	1500	
1.02	MOVILIDAD						
	Movilidad	Estimado	3	2	1500	9000	
1.03	MATERIALES DE ESCRITORIO						
	Copias e impresiones	Mes	3	1	150	450	
1.04	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD						
	Chaleco, guantes,lentes, cascos	glb.	1	1	3500	3500	
2.00	GASTOS GENERALES VARIABLES						49200
2.01	PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR						
	Ingeniero Residente	Mes	3	1	5000	15000	
	Ingeniero Supervisor	Mes	3	1	4500	13500	
	Almacenero	Mes	3	1	1500	4500	
	Guardian	Mes	3	1	1150	3450	
2,02	PRUEBAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO						
	Estudio de Suelos	unid.	6	1	750	4500	
	Pruebas de Concreto	unid.	11	1	750	8250	
3.00	GASTOS DE LIQUIDACION						26237.23
	Gastos de Liquidación	Glb	1	1	26237.23	26237.23	
	TOTAL DE GASTOS GENERALES	12.00%				S/.	89,887.23

A.4 PROGRAMACIÓN DE OBRA

BARRAS GANTT

DIAGRAMA GANTT

EDT	Nombre de tarea	Duración
1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	4 días
1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	2 días
1.3	CARTEL DE OBRA DE (2.40M X 5.40 M.)	1 día
1.4	TRAZO Y REPLANTEO	50 días
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**34 días**
2.1	CORTE DE MATERIAL SUELTO	22 días
2.2	CONFORMACION DE TERRAPLENES	24 días
2.3	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	12 días
3	**AFIRMADO E = 0.30 M**	**38 días**
3.1	DERECHO DE EXTRACCION DE CANTERA	15 días
3.2	EXTRACCION DE MATERIAL PARA AFIRMADO	12 días
3.3	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO (CARGUÍO)	10 días
3.4	EXTENDIDO, REGADO Y COMPACTADO	20 días
4	**TRANPORTE**	**6 días**
4.1	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO)	5 días
5	**OBRAS DE ARTE Y DRENAJE**	**40 días**
5.1	**ALC. Y ALIV. TMC DE 24" 36" 48" Y 60" (16 und)**	**40 días**
5.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**9 días**
5.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	9 días
5.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**20 días**
5.1.2.1	EXCAVACION PARA ALC. Y ALIV. (MANUAL)	12 días
5.1.2.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE	12 días
5.1.2.3	AFIRMADO COMPACTADO FONDO TUBERÍA	12 días
5.1.2.4	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA	18 días
5.1.3	**CONCRETO SIMPLE**	**20 días**
5.1.3.1	CONCRETO PARA ALIVIADEROS f'c=175 kg/cm2	15 días
5.1.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE	20 días
5.1.4	**TUBERÍA TMC 24", 36", 48" Y 60"**	**9 días**
5.1.4.1	TUBERÍA TMC 24", 36", 48" Y 60"	9 días
5.1.5	**EMBOQUILLADOS**	**17 días**
5.1.5.1	EMBOQUILLADOS DE SALIDA	17 días
5.5	**CUNETAS**	**25 días**
5.5.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**15 días**
5.5.1.1	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL	15 días
5.2.2	**MAMPOSTERIA DE PIEDRA**	**15 días**
5.2.2.1	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	15 días
6	**SEÑALIZACIÓN**	**17 días**
6.1	HITOS KILOMETRICOS	4 días
6.2	SEÑALES INFORMATIVAS	6 días
6.3	SEÑALES PREVENTIVAS	8 días
6.4	SEÑALES REGULADORAS	8 días
7	**MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**	**9 días**
7.1	MITIGACION DE AREAS EN CANTERAS	3 días
7.2	RESTAURACION DE AREA ASIGNADAS COMO	3 días
7.3	RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO	3 días



Tarea · Resumen del proyecto · Tarea inactiva · Sólo duración · Sólo fin
División · Tareas externas · Hito inactivo · Informe de resumen manual · Progreso
Hito · Hito externo · Resumen inactivo · Resumen manual · Fecha límite

A.5 DOCUMENTOS VARIOS

ACTA DE COMPROMISO DE DISPONIBILIDAD DE TERRENO

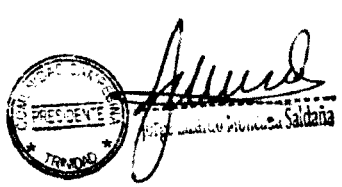
Por la presente en calidad de Presidente de La Comunidad Campesina de Cupisnique Trinidad, mi representada, se compromete a gestionar y otorgar la libre disponibilidad de los terrenos a utilizar, para canteras y expropiaciones para ensanchamiento, que servirán en la ejecución del Proyecto: **"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA, TRAMO 10+00 – 15+00".** La ubicación de los terrenos se detalla a continuación:

- CANTERA QUINA QUINA: Ubicada en el Km. 11+900 del tramo LA QUINA QUINA – LA PAMPA en las coordenadas siguientes: E: 713454.00; N: 9187787.00.

- EXPROPIACIÓN DE TERRENOS: El Presidente de La Comunidad Campesina de Cupisnique Trinidad manifiesta que los terrenos por donde pasa la carretera están disponibles para la mejora de la misma.

Para constancia, se firma la presente en representación de La Comunidad Campesina de Cupisnique Trinidad.

Cupisnique Trinidad, 08 de Mayo del 2013.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Norte de la Universidad Peruana
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE INGENIERIA
Telefax Nº 0051-76-82-5976 Anexo Nº 129-130 / 147
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Const. N° 006– 2013

EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

CONSTANCIA

Que el Bach. IC: **CHICOMA CABANILLAS, James Humberto**, ex alumno de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, según consta en el cuaderno de asistencia del Laboratorio de Mecánica de Suelos, ha registrado su asistencia a dicho Laboratorio para la elaboración del proyecto profesional: " **MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA, TRAMO: Km 10 + 00 - 15+ 00 "**, en el siguiente periodo:

Del 30 de mayo al 22 de junio del 2011

El Laboratorio no se responsabiliza por la ejecución y los resultados de los ensayos realizados.

Se expide el presente a solicitud verbal del interesado para los fines que estime por conveniente,

Cajamarca, 07 de Mayo de 2013.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCION
1	9186640.118	714017.519	1582.155	
2	9186634.146	714024.349	1582.059	
3	9186604.214	714003.147	1583.149	HITO1
4	9186613.382	714000.896	1583.061	BM1
5	9186626.114	714040.648	1584.145	
6	9186624.182	714030.550	1584.053	HITO2
7	9186618.124	714018.542	1584.270	
8	9186608.252	714016.246	1584.095	
9	9186608.126	714012.527	1584.066	
10	9186587.163	713993.528	1584.117	
11	9186584.128	713990.544	1584.068	
12	9186597.149	713990.530	1584.135	CASA
13	9186548.130	713947.552	1584.070	
14	9186549.131	713954.532	1584.272	
15	9186560.190	713952.555	1584.072	
16	9186565.133	713954.534	1584.140	
17	9186574.207	713953.535	1585.074	
18	9186580.135	713957.164	1585.075	
19	9186583.263	713958.537	1585.051	
20	9186586.137	713967.538	1585.077	ALCANTARILLA
21	9186591.167	713980.304	1585.061	ALCANTARILLA
22	9186597.639	713980.299	1585.079	ALCANTARILLA
23	9186569.164	713946.541	1586.080	
24	9186581.141	713952.558	1586.161	
25	9186584.142	713953.560	1586.082	
26	9186590.173	713956.544	1586.169	
27	9186677.144	713956.545	1592.084	
28	9186647.145	713943.271	1593.297	
29	9186657.646	713945.547	1593.086	
30	9186670.147	713948.551	1593.274	
31	9186687.148	713953.549	1593.088	
32	9186657.038	713931.327	1594.278	
33	9186698.150	713926.553	1598.090	
34	9186702.250	713927.552	1598.163	
35	9186709.652	713928.053	1598.092	
36	9186744.153	713900.554	1598.093	
37	9186725.154	713904.180	1598.094	CASA
38	9186724.655	713902.556	1598.385	CASA
39	9186750.156	713871.557	1598.196	
40	9186769.157	713853.558	1598.097	
41	9186782.158	713838.559	1598.098	
42	9186785.159	713834.626	1598.099	
43	9186805.160	713751.561	1607.184	
44	9186797.161	713671.062	1614.101	
45	9186811.162	713673.332	1614.102	
46	9186810.163	713674.064	1614.221	
47	9186755.964	713695.165	1615.104	
48	9186754.165	713690.066	1615.105	
49	9186754.166	713689.567	1615.106	
50	9186771.167	713693.568	1615.193	
51	9186762.168	713680.569	1615.108	
52	9186763.169	713677.570	1615.109	ALCANTARILLA
53	9186764.170	713677.571	1615.110	ALCANTARILLA
54	9186792.171	713668.572	1615.111	BM2
55	9186783.172	713654.588	1615.112	
56	9186774.173	713651.574	1615.232	
57	9186768.174	713652.575	1615.114	
58	9186754.175	713690.076	1615.115	
59	9186763.843	713693.243	1615.206	
60	9186771.178	713693.578	1615.117	
61	9186764.178	713677.579	1615.118	ALCANTARILLA
62	9186792.179	713668.580	1615.119	
63	9186783.180	713654.581	1615.120	
64	9186774.181	713651.582	1615.121	
65	9186927.682	713692.083	1615.122	
66	9186948.183	713699.584	1615.123	
67	9187087.684	713596.085	1620.209	
68	9187090.205	713591.586	1620.125	
69	9187091.186	713584.587	1620.126	
70	9187092.187	713583.588	1620.122	
71	9187094.188	713576.589	1620.128	
72	9187100.189	713556.590	1620.129	CASA
73	9187099.190	713556.591	1620.130	
74	9187103.191	713549.592	1620.125	
75	9187105.192	713543.593	1620.132	
76	9187106.193	713482.594	1622.133	
77	9187110.194	713471.595	1622.134	
78	9187112.301	713475.596	1622.135	
79	9187126.196	713478.597	1622.136	
80	9187117.197	713445.598	1622.137	BM3

81	9187113.198	713456.599	1622.138	
82	9187110.108	713454.509	1622.048	
83	9187108.110	713451.511	1622.050	
84	9187106.112	713449.513	1622.052	
85	9187111.114	713346.015	1617.054	
86	9187107.116	713340.517	1617.056	
87	9187104.118	713347.519	1617.058	
88	9187107.120	713338.521	1617.060	
89	9187103.122	713333.523	1617.062	
90	9187111.124	713332.525	1617.064	ALCANTARILLA
91	9187111.126	713333.527	1617.066	ALCANTARILLA
92	9187121.128	713336.529	1617.068	
93	9187113.130	713339.531	1616.070	
94	9187112.132	713336.533	1616.072	
95	9187113.134	713341.535	1616.074	
96	9187137.136	713349.537	1619.076	
97	9187120.138	713353.539	1619.078	
98	9187102.140	713322.541	1620.080	
99	9187108.142	713324.209	1620.082	ALCANTARILLA
100	9187111.811	713324.878	1620.084	
101	9187114.646	713325.547	1620.086	
102	9187124.148	713327.549	1620.088	
103	9187140.150	713347.051	1620.090	
104	9187146.485	713338.219	1623.092	
105	9187245.154	713415.555	1632.094	
106	9187244.656	713416.057	1632.096	
107	9187289.158	713410.559	1637.098	
108	9187297.160	713412.561	1637.100	
109	9187300.162	713414.563	1637.102	
110	9187306.164	713415.565	1637.104	
111	9187326.166	713416.567	1637.106	
112	9187328.168	713416.569	1637.108	
113	9187329.170	713416.571	1637.110	
114	9187331.172	713416.573	1637.112	
115	9187334.174	713414.575	1637.114	
116	9187337.176	713414.577	1637.116	
117	9187338.178	713415.579	1637.118	
118	9187341.180	713415.581	1637.120	ALCANTARILLA
119	9187342.182	713417.583	1637.122	
120	9187342.184	713425.585	1637.124	
121	9187341.186	713430.587	1637.126	
122	9187337.188	713427.589	1637.128	ALCANTARILLA
123	9187332.190	713428.591	1637.130	
124	9187344.192	713412.593	1639.132	
125	9187355.194	713425.595	1639.134	
126	9187359.196	713448.597	1640.136	
127	9187361.198	713460.599	1641.138	
128	9187380.200	713445.601	1643.140	
129	9187382.202	713460.603	1643.142	
130	9187378.204	713465.605	1643.144	
131	9187387.206	713448.607	1644.146	
132	9187401.208	713452.609	1647.148	
133	9187403.210	713455.111	1647.150	
134	9187413.212	713465.613	1647.152	
135	9187416.214	713467.615	1647.154	
136	9187421.216	713470.617	1647.156	BM4
137	9187419.218	713477.619	1647.158	
138	9187407.220	713453.621	1648.160	
139	9187405.222	713453.956	1648.162	
140	9187405.224	713454.125	1648.164	
141	9187405.226	713454.627	1648.166	
142	9187545.561	713447.295	1660.168	
143	9187558.230	713446.631	1660.170	
144	9187561.232	713448.633	1660.172	
145	9187560.234	713454.635	1660.174	
146	9187559.236	713457.637	1660.176	
147	9187567.238	713439.639	1662.178	
148	9187574.240	713439.641	1662.180	
149	9187579.242	713438.643	1662.182	
150	9187580.244	713438.645	1662.184	ALCANTARILLA
151	9187580.246	713443.647	1662.186	
152	9187581.248	713444.649	1662.188	
153	9187579.250	713445.651	1662.190	
154	9187573.252	713452.653	1662.192	ALCANTARILLA
155	9187571.254	713460.321	1662.194	
156	9187550.256	713439.657	1663.196	
157	9187553.258	713438.659	1663.198	
158	9187586.260	713466.661	1664.200	
159	9187586.262	713468.663	1664.202	
160	9187585.264	713474.665	1664.204	

161	9187561.266	713433.667	1665.206	
162	9187567.268	713432.669	1665.208	
163	9187572.270	713431.671	1665.210	
164	9187585.272	713431.673	1665.212	
165	9187589.274	713434.675	1665.214	
166	9187689.276	713499.677	1675.216	
167	9187693.278	713502.679	1675.218	
168	9187692.780	713509.681	1675.220	
169	9187666.282	713487.683	1676.222	
170	9187683.284	713494.185	1676.224	
171	9187689.286	713496.687	1676.226	
172	9187694.288	713497.689	1676.228	
173	9187694.790	713499.691	1676.230	
174	9187703.292	713501.693	1676.232	
175	9187703.294	713508.695	1676.234	
176	9187679.296	713489.697	1677.236	
177	9187682.298	713490.699	1677.238	
178	9187688.300	713492.701	1677.240	
179	9187693.969	713494.703	1677.242	
180	9187701.304	713496.705	1677.244	
181	9187719.306	713485.707	1681.246	
182	9187719.808	713485.209	1681.248	
183	9187723.310	713484.711	1681.250	
184	9187731.312	713484.046	1681.252	
185	9187734.314	713484.715	1681.254	
186	9187743.316	713483.717	1681.256	
187	9187749.318	713481.719	1681.258	
188	9187751.320	713482.721	1681.260	
189	9187762.322	713482.723	1681.262	
190	9187763.324	713482.725	1681.264	
191	9187764.326	713473.727	1684.266	
192	9187766.328	713474.062	1684.268	
193	9187768.330	713473.397	1684.270	
194	9187770.332	713472.733	1684.272	
195	9187780.334	713467.735	1684.274	
196	9187787.936	713466.737	1684.276	
197	9187788.838	713466.239	1684.278	
198	9187789.340	713462.741	1685.280	
199	9187816.342	713445.743	1687.282	
200	9187823.344	713440.745	1687.284	
201	9187731.346	713466.247	1688.286	
202	9187733.919	713466.463	1688.288	
203	9187737.350	713465.751	1688.290	
204	9187742.685	713465.753	1688.292	
205	9187745.854	713465.255	1688.294	
206	9187755.356	713464.757	1688.296	
207	9187764.358	713463.759	1688.298	
208	9187767.560	713462.161	1688.300	
209	9187782.762	713456.563	1688.302	
210	9187803.364	713437.765	1692.304	
211	9187718.366	713445.767	1695.306	
212	9187721.368	713445.769	1695.308	
213	9187732.703	713447.104	1695.310	
214	9187733.372	713447.106	1695.312	
215	9187738.374	713447.775	1695.314	
216	9187700.376	713418.777	1701.316	
217	9187708.378	713419.779	1701.318	BM5
218	9187716.380	713419.781	1701.320	
219	9187660.689	713387.090	1702.129	
220	9187662.522	713388.923	1702.129	
221	9187666.189	713392.590	1702.129	
222	9187644.189	713352.590	1708.129	
223	9187645.189	713353.590	1708.129	
224	9187646.523	713352.924	1708.130	
225	9187649.191	713351.592	1708.131	
226	9187653.192	713343.593	1708.132	
227	9187656.193	713335.594	1708.133	
228	9187660.194	713335.595	1708.134	ALCANTARILLA
229	9187663.195	713337.596	1708.135	
230	9187665.196	713341.597	1708.136	
231	9187665.697	713347.098	1708.137	
232	9187667.698	713350.599	1708.138	
233	9187670.199	713356.600	1708.139	
234	9187645.200	713334.601	1709.140	
235	9187647.201	713334.602	1709.141	
236	9187651.202	713333.603	1709.142	
237	9187653.203	713331.604	1709.143	
238	9187660.204	713331.605	1709.144	ALCANTARILLA
239	9187663.205	713331.606	1709.145	
240	9187667.206	713333.607	1709.146	

241	9187672.207	713334.608	1709.147	
242	9187551.208	713309.609	1716.148	
243	9187558.209	713310.610	1716.149	
244	9187586.210	713309.611	1716.150	
245	9187587.711	713312.612	1716.151	
246	9187589.212	713312.113	1716.152	
247	9187619.213	713312.614	1718.153	
248	9187576.214	713305.615	1719.154	
249	9187577.215	713305.616	1719.155	
250	9187578.216	713305.617	1719.156	
251	9187580.217	713305.284	1719.157	
252	9187591.718	713307.119	1719.158	
253	9187595.219	713307.420	1719.159	
254	9187601.220	713307.871	1719.160	
255	9187602.221	713308.022	1719.161	
256	9187495.722	713277.123	1723.162	
257	9187501.223	713278.957	1723.163	
258	9187506.224	713280.625	1723.164	
259	9187507.225	713280.626	1723.165	
260	9187511.226	713281.627	1723.166	
261	9187514.227	713281.628	1723.167	
262	9187517.228	713281.629	1723.168	
263	9187526.229	713283.630	1723.169	
264	9187528.230	713284.631	1723.170	
265	9187533.731	713286.132	1723.171	
266	9187565.232	713294.299	1724.172	
267	9187575.233	713297.634	1724.173	
268	9187445.234	713236.635	1726.174	
269	9187449.235	713238.636	1726.175	
270	9187450.236	713238.637	1726.176	
271	9187481.237	713265.971	1725.177	
272	9187484.571	713266.639	1725.178	
273	9187492.239	713269.640	1725.179	
274	9187495.240	713270.641	1725.180	
275	9187505.241	713272.642	1725.181	
276	9187508.242	713273.643	1725.182	
277	9187512.743	713275.644	1725.183	
278	9187514.244	713276.311	1725.184	
279	9187518.645	713278.046	1725.185	
280	9187520.913	713279.647	1725.186	
281	9187526.914	713280.981	1725.187	
282	9187531.748	713282.649	1725.188	
283	9187533.249	713283.400	1725.189	
284	9187502.583	713264.984	1729.190	
285	9187508.251	713267.652	1729.191	
286	9187512.252	713269.653	1729.192	
287	9187513.753	713270.320	1729.193	
288	9187433.254	713188.655	1732.194	
289	9187437.255	713185.656	1732.195	
290	9187439.256	713185.657	1732.196	ALCANTARILLA
291	9187443.257	713187.658	1732.197	
292	9187445.258	713193.659	1732.198	
293	9187449.259	713199.660	1732.199	
294	9187409.260	713196.661	1734.200	
295	9187417.261	713191.662	1734.201	
296	9187422.262	713188.663	1734.202	
297	9187440.263	713177.664	1734.203	
298	9187442.514	713178.165	1734.204	
299	9187446.765	713179.666	1735.205	
300	9187372.766	713177.667	1737.206	
301	9187350.267	713149.668	1740.207	
302	9187351.268	713149.669	1740.208	
303	9187355.269	713147.670	1740.209	
304	9187364.270	713151.671	1740.210	
305	9187367.271	713151.672	1740.211	BM6
306	9187372.772	713153.423	1740.212	
307	9187373.606	713153.674	1740.213	
308	9187296.274	713114.675	1741.214	
309	9187281.275	713082.176	1748.215	
310	9187282.276	713083.010	1748.216	
311	9187282.610	713083.344	1748.217	
312	9187252.278	713059.679	1749.218	
313	9187255.279	713060.680	1749.219	
314	9187259.280	713062.681	1749.220	
315	9187261.281	713062.682	1749.221	
316	9187271.682	713069.083	1750.222	
317	9187274.283	713070.684	1750.223	
318	9187286.284	713079.685	1750.224	
319	9187291.085	713083.686	1750.225	
320	9187293.286	713085.687	1750.226	

321	9187296.287	713088.688	1750.227	
322	9187298.788	713090.189	1750.228	
323	9187249.289	713046.690	1751.229	
324	9187251.100	713046.501	1751.040	
325	9187254.103	713048.504	1751.043	
326	9187258.106	713050.507	1751.046	
327	9187259.109	713050.510	1751.049	
328	9187274.712	713068.113	1751.052	
329	9187288.282	713078.682	1751.055	
330	9187289.868	713080.269	1751.058	
331	9187292.721	713082.522	1751.061	
332	9187353.124	713111.025	1751.064	
333	9187255.127	713042.528	1752.067	
334	9187255.130	713042.531	1752.070	
335	9187257.633	713046.034	1752.073	
336	9187292.636	713080.037	1752.076	
337	9187256.139	713039.540	1753.079	
338	9187268.142	713052.043	1753.082	
339	9187360.145	713109.546	1753.085	
340	9187257.148	713036.549	1754.088	
341	9187260.151	713040.052	1754.091	
342	9187352.654	713093.555	1759.094	
343	9187369.157	713101.058	1759.097	
344	9187376.160	713104.561	1759.100	
345	9187360.663	713090.564	1762.103	
346	9187364.416	713092.067	1762.106	
347	9187369.169	713094.070	1762.109	
348	9187375.172	713096.573	1762.112	
349	9187377.425	713097.826	1762.115	
350	9187383.178	713100.579	1762.118	
351	9187385.514	713101.915	1762.121	
352	9187343.184	713072.585	1764.124	
353	9187343.187	713073.254	1764.127	
354	9187343.857	713074.257	1764.130	
355	9187346.693	713075.094	1764.133	
356	9187349.196	713076.930	1764.136	
357	9187439.199	713084.600	1773.139	
358	9187443.535	713084.603	1773.142	
359	9187444.705	713084.856	1773.145	
360	9187448.208	713085.609	1773.148	
361	9187451.211	713085.612	1773.151	
362	9187455.214	713088.615	1773.154	
363	9187457.217	713088.618	1773.157	
364	9187458.220	713088.621	1773.160	ALCANTARILLA
365	9187461.223	713092.624	1773.163	
366	9187489.083	713133.198	1775.166	
367	9187492.896	713137.963	1775.169	
368	9187495.232	713141.133	1775.172	
369	9187496.235	713143.636	1775.175	
370	9187497.238	713144.639	1775.178	
371	9187473.241	713120.642	1774.181	
372	9187464.577	713084.645	1776.184	
373	9187467.747	713088.648	1776.187	
374	9187471.583	713092.651	1776.190	
375	9187478.503	713099.654	1776.193	
376	9187480.256	713102.323	1776.196	
377	9187481.592	713104.993	1776.199	
378	9187488.262	713109.663	1776.202	
379	9187488.265	713110.666	1776.205	
380	9187477.268	713111.669	1776.208	
381	9187472.271	713115.672	1776.211	
382	9187478.274	713119.925	1776.214	
383	9187510.277	713153.678	1778.217	
384	9187511.280	713154.681	1778.220	
385	9187511.950	713155.017	1778.223	
386	9187518.286	713159.687	1778.226	
387	9187505.289	713124.690	1779.229	
388	9187502.292	713125.693	1779.232	
389	9187498.295	713125.696	1779.235	
390	9187492.298	713127.699	1779.238	
391	9187494.672	713130.416	1779.241	
392	9187495.637	713131.371	1779.244	
393	9187503.307	713139.708	1780.247	
394	9187505.510	713143.111	1780.250	
395	9187508.813	713146.214	1780.253	
396	9187511.316	713148.383	1780.256	
397	9187513.319	713150.720	1780.259	
398	9187518.322	713155.223	1780.445	
399	9187521.925	713158.126	1780.265	
400	9187528.600	713162.501	1780.040	

401	9187530.103	713164.504	1780.043	
402	9187516.439	713133.507	1781.046	
403	9187516.109	713134.510	1781.049	
404	9187509.112	713134.513	1781.052	
405	9187505.115	713138.516	1781.055	
406	9187506.118	713140.519	1781.058	
407	9187511.121	713144.855	1781.061	
408	9187512.124	713146.025	1781.064	
409	9187538.127	713154.528	1785.067	
410	9187544.130	713156.531	1785.070	
411	9187544.133	713159.534	1785.073	
412	9187551.136	713162.537	1785.076	
413	9187559.139	713166.540	1785.079	
414	9187554.142	713146.543	1786.082	
415	9187552.145	713156.546	1786.085	
416	9187559.148	713161.549	1786.088	
417	9187567.151	713165.552	1786.091	
418	9187562.154	713145.555	1787.094	
419	9187561.157	713148.558	1787.097	
420	9187560.160	713155.561	1787.100	
421	9187568.663	713162.064	1787.103	
422	9187572.166	713163.567	1787.106	
423	9187569.169	713145.070	1788.109	
424	9187569.172	713145.573	1788.112	
425	9187568.175	713152.576	1788.115	
426	9187568.178	713155.579	1788.118	
427	9187578.181	713164.582	1788.121	
428	9187576.184	713144.585	1789.124	BM7
429	9187576.187	713153.588	1789.127	
430	9187587.190	713163.591	1789.130	
431	9187584.193	713143.594	1790.133	
432	9187585.196	713152.597	1790.112	
433	9187589.199	713156.600	1790.669	
434	9187597.202	713162.603	1790.444	
435	9187626.205	713148.606	1794.145	
436	9187635.208	713151.609	1794.148	
437	9187622.211	713135.612	1795.151	
438	9187650.547	713112.948	1801.154	
439	9187655.217	713112.118	1801.157	
440	9187659.887	713112.954	1801.160	
441	9187663.223	713113.624	1801.163	
442	9187667.226	713113.627	1801.166	
443	9187670.229	713112.630	1801.169	
444	9187670.232	713114.633	1801.172	
445	9187676.235	713115.636	1801.175	
446	9187678.238	713116.639	1801.178	
447	9187680.241	713118.642	1801.181	
448	9187681.244	713120.645	1801.184	
449	9187687.247	713122.648	1801.187	
450	9187690.250	713123.651	1801.190	
451	9187655.253	713110.404	1802.193	
452	9187662.256	713111.657	1802.196	
453	9187665.259	713112.160	1802.199	
454	9187668.262	713111.996	1802.202	
455	9187670.765	713111.666	1802.205	
456	9187672.268	713110.669	1802.208	
457	9187725.271	713128.672	1805.211	
458	9187717.274	713106.675	1806.214	
459	9187720.277	713112.678	1806.217	
460	9187723.280	713115.681	1806.220	
461	9187724.283	713115.684	1806.306	
462	9187724.286	713117.687	1806.226	
463	9187727.289	713121.690	1806.229	
464	9187728.292	713121.693	1806.232	
465	9187746.295	713116.696	1808.235	
466	9187748.100	713118.501	1808.040	
467	9187746.104	713120.505	1808.044	
468	9187742.108	713125.509	1808.048	
469	9187744.112	713127.513	1808.052	
470	9187756.116	713132.517	1808.056	
471	9187775.120	713135.521	1808.060	
472	9187776.124	713133.525	1808.064	
473	9187782.128	713134.529	1808.068	
474	9187788.132	713133.533	1808.072	
475	9187744.136	713110.537	1809.076	
476	9187775.807	713126.874	1811.080	
477	9187777.144	713127.545	1811.084	
478	9187784.148	713126.549	1811.088	
479	9187791.485	713124.886	1811.092	
480	9187792.823	713124.223	1811.096	

481	9187796.660	713123.061	1811.100	
482	9187799.164	713122.565	1811.104	
483	9187800.501	713122.235	1811.108	
484	9187803.672	713121.073	1811.112	
485	9187807.176	713119.577	1811.116	
486	9187809.180	713119.581	1811.120	
487	9187763.184	713113.585	1812.124	
488	9187764.188	713117.589	1812.128	
489	9187762.192	713119.593	1812.132	
490	9187764.863	713121.263	1812.136	
491	9187769.200	713122.601	1812.140	
492	9187771.704	713122.105	1812.144	
493	9187821.208	713108.609	1813.148	
494	9187827.212	713103.613	1813.152	
495	9187836.216	713094.617	1813.156	
496	9187778.220	713113.621	1814.160	
497	9187776.224	713115.625	1814.164	
498	9187778.228	713117.629	1814.168	
499	9187781.732	713116.633	1814.172	
500	9187787.236	713116.137	1814.176	
501	9187795.240	713112.641	1814.180	
502	9187799.244	713112.645	1814.184	
503	9187802.248	713111.649	1814.188	
504	9187804.252	713109.653	1814.192	
505	9187804.256	713108.657	1814.196	
506	9187809.260	713108.661	1814.200	
507	9187842.264	713071.665	1819.204	
508	9187848.768	713064.669	1819.208	
509	9187851.872	713060.073	1819.212	
510	9187853.076	713057.677	1819.216	
511	9187855.613	713053.014	1819.220	
512	9187857.427	713048.542	1819.224	
513	9187859.788	713044.189	1819.228	
514	9187861.292	713041.693	1819.232	
515	9187863.096	713037.897	1819.236	
516	9187864.300	713035.201	1819.240	
517	9187867.304	713030.705	1819.244	
518	9187853.308	713052.709	1821.248	
519	9187856.812	713044.546	1821.252	
520	9187859.316	713040.383	1821.256	
521	9187859.920	713039.121	1821.260	
522	9187865.991	713027.725	1821.264	
523	9187869.328	713022.729	1821.268	
524	9187870.100	713021.501	1821.040	
525	9187870.769	713020.503	1821.042	
526	9187836.104	713055.505	1822.044	
527	9187837.106	713055.507	1822.046	
528	9187846.108	713054.509	1822.048	
529	9187847.110	713054.511	1822.050	
530	9187848.112	713050.513	1822.052	
531	9187852.114	713048.515	1822.054	
532	9187853.116	713048.517	1822.056	
533	9187855.118	713044.519	1822.058	
534	9187849.120	713022.521	1826.060	
535	9187851.122	713022.523	1826.062	
536	9187856.124	713024.525	1826.064	
537	9187860.626	713019.027	1826.066	
538	9187862.128	713016.529	1826.068	
539	9187863.130	713012.531	1826.070	
540	9187864.132	713008.533	1826.072	
541	9187866.134	713001.535	1826.074	
542	9187872.136	712995.537	1826.076	
543	9187872.388	712995.539	1826.078	
544	9187847.640	713015.041	1827.080	
545	9187848.942	713014.943	1827.082	
546	9187850.144	713014.545	1827.084	
547	9187851.479	713014.547	1827.086	
548	9187852.148	713015.049	1827.088	
549	9187854.150	713014.551	1827.090	
550	9187858.152	713017.553	1827.092	
551	9187860.154	713013.555	1827.094	
552	9187869.156	712968.557	1830.096	
553	9187869.158	712968.059	1830.098	
554	9187869.160	712967.561	1830.100	
555	9187850.162	712979.563	1831.102	
556	9187857.664	712977.065	1831.104	
557	9187857.666	712976.067	1831.106	
558	9187858.168	712974.569	1831.108	
559	9187857.170	712971.571	1831.110	
560	9187858.172	712970.573	1831.112	

561	9187858.174	712964.575	1831.114	
562	9187859.176	712962.577	1831.116	
563	9187861.178	712953.579	1831.118	
564	9187868.180	712961.581	1831.120	
565	9187868.182	712960.583	1831.122	
566	9187848.184	712966.585	1832.124	
567	9187856.186	712952.587	1832.126	
568	9187859.188	712945.589	1832.128	
569	9187861.190	712945.591	1832.130	
570	9187853.192	712913.593	1836.132	
571	9187835.194	712910.595	1837.134	
572	9187844.196	712907.597	1837.136	
573	9187850.198	712906.599	1837.138	
574	9187829.533	712899.934	1838.140	
575	9187832.202	712899.603	1838.142	
576	9187831.704	712902.105	1838.144	
577	9187833.206	712903.607	1838.146	
578	9187833.208	712904.609	1838.148	
579	9187837.210	712905.611	1838.150	
580	9187839.212	712904.613	1838.152	
581	9187840.214	712899.615	1838.154	
582	9187848.216	712898.617	1838.156	
583	9187829.885	712898.285	1839.158	
584	9187806.220	712866.621	1840.160	
585	9187809.472	712866.623	1840.162	
586	9187813.224	712873.625	1840.164	
587	9187816.226	712875.127	1840.166	
588	9187798.228	712850.629	1842.168	
589	9187803.480	712857.881	1842.170	
590	9187804.232	712859.133	1842.172	
591	9187829.234	712866.635	1842.174	
592	9187829.236	712865.637	1842.176	
593	9187794.905	712845.972	1843.178	
594	9187796.240	712846.641	1843.180	
595	9187797.242	712847.643	1843.182	
596	9187799.744	712850.145	1843.184	
597	9187803.046	712854.647	1843.186	
598	9187816.248	712866.649	1843.188	
599	9187808.250	712854.651	1844.190	
600	9187812.252	712851.653	1844.192	
601	9187812.254	712847.655	1844.194	
602	9187813.256	712845.657	1844.196	BM8
603	9187818.258	712847.659	1844.198	
604	9187819.260	712847.161	1844.200	
605	9187808.262	712852.663	1845.202	
606	9187808.264	712848.165	1845.204	
607	9187805.266	712844.667	1845.206	
608	9187797.768	712841.169	1845.208	
609	9187805.270	712844.671	1845.210	
610	9187761.272	712781.673	1853.212	
611	9187761.274	712777.675	1853.214	
612	9187762.276	712776.677	1853.216	
613	9187762.278	712773.679	1853.218	
614	9187762.280	712771.681	1853.220	
615	9187768.282	712767.683	1853.222	
616	9187770.268	712767.335	1853.041	
617	9187742.103	712755.504	1854.043	
618	9187745.105	712757.506	1854.045	
619	9187743.107	712762.508	1854.047	
620	9187746.109	712765.510	1854.049	
621	9187749.111	712768.512	1854.051	
622	9187751.113	712770.514	1854.053	
623	9187748.615	712757.016	1855.055	
624	9187745.617	712759.018	1855.057	
625	9187745.119	712761.520	1855.059	
626	9187751.121	712767.522	1855.061	
627	9187755.123	712771.524	1855.063	
628	9187755.625	712768.526	1855.065	
629	9187753.127	712746.528	1856.067	
630	9187765.129	712743.196	1857.069	
631	9187765.881	712742.782	1857.071	
632	9187766.533	712742.734	1857.073	
633	9187766.968	712742.702	1857.075	
634	9187741.887	712746.288	1858.077	
635	9187742.139	712746.540	1858.079	
636	9187744.141	712744.042	1858.081	
637	9187744.810	712743.544	1858.083	
638	9187746.145	712742.046	1858.085	
639	9187748.147	712741.548	1858.087	
640	9187748.149	712740.550	1858.089	

641	9187749.151	712740.552	1858.091	
642	9187742.153	712743.554	1859.093	
643	9187743.488	712742.556	1859.095	
644	9187746.157	712739.558	1859.097	
645	9187747.159	712739.560	1859.099	
646	9187748.661	712737.062	1859.101	
647	9187751.663	712733.564	1859.103	
648	9187752.165	712731.566	1859.105	
649	9187754.167	712729.568	1859.107	ALCANTARILLA
650	9187756.169	712727.570	1859.109	
651	9187759.171	712725.572	1859.111	
652	9187760.173	712725.574	1859.113	
653	9187765.175	712722.576	1859.115	
654	9187775.177	712715.578	1859.117	
655	9187741.429	712741.830	1860.119	
656	9187741.514	712741.915	1860.121	
657	9187741.683	712741.584	1860.123	
658	9187766.185	712713.586	1860.125	
659	9187769.187	712711.588	1860.127	
660	9187757.856	712710.923	1863.129	
661	9187812.191	712681.592	1864.131	
662	9187754.593	712708.794	1865.133	
663	9187754.862	712708.429	1865.135	
664	9187759.197	712702.598	1865.137	
665	9187763.199	712697.850	1865.139	
666	9187763.951	712696.102	1865.141	
667	9187764.870	712695.604	1865.143	
668	9187768.872	712690.272	1865.145	
669	9187770.207	712688.608	1865.147	
670	9187758.482	712699.973	1866.149	
671	9187758.836	712699.487	1866.151	
672	9187762.213	712695.614	1866.153	
673	9187768.215	712687.616	1866.155	
674	9187769.217	712686.618	1866.157	
675	9187770.219	712685.620	1866.159	
676	9187772.554	712684.288	1866.161	
677	9187773.723	712683.624	1866.163	
678	9187779.558	712680.959	1866.165	
679	9187780.427	712680.428	1866.167	
680	9187781.729	712680.130	1866.169	
681	9187787.231	712677.632	1866.171	
682	9187788.233	712676.634	1866.173	
683	9187790.735	712675.636	1866.175	
684	9187799.237	712673.638	1866.177	
685	9187802.239	712673.640	1866.179	
686	9187805.241	712672.642	1866.181	
687	9187781.043	712677.844	1867.183	
688	9187782.995	712677.396	1867.185	
689	9187785.747	712676.148	1867.187	
690	9187786.249	712675.650	1867.189	
691	9187788.251	712673.652	1867.191	
692	9187793.253	712672.654	1867.193	
693	9187794.922	712672.322	1867.195	
694	9187853.257	712640.658	1870.197	
695	9187858.259	712641.660	1870.199	
696	9187859.261	712641.662	1870.201	
697	9187866.263	712639.664	1870.203	
698	9187874.265	712639.666	1870.205	
699	9187876.267	712640.668	1870.207	
700	9187757.019	712683.920	1871.209	
701	9187757.985	712682.814	1871.211	
702	9187773.940	712672.340	1871.213	
703	9187778.275	712669.676	1871.215	
704	9187789.027	712664.428	1871.217	
705	9187790.946	712664.013	1871.219	
706	9187876.281	712596.682	1871.221	
707	9187877.283	712597.684	1871.223	
708	9187879.285	712601.686	1871.225	
709	9187878.537	712605.688	1871.227	
710	9187874.539	712616.440	1871.229	
711	9187873.100	712620.501	1871.040	
712	9187869.602	712623.503	1871.042	
713	9187866.354	712624.505	1871.044	
714	9187863.106	712619.007	1871.046	
715	9187863.108	712634.509	1871.048	
716	9187867.110	712635.511	1871.050	
717	9187868.112	712635.513	1871.052	
718	9187877.114	712632.515	1871.054	
719	9187879.116	712632.517	1871.056	
720	9187886.118	712629.519	1871.058	

721	9187865.620	712619.521	1870.060	
722	9187859.122	712608.523	1870.062	
723	9187862.124	712599.525	1870.064	
724	9187867.126	712594.527	1870.066	
725	9187873.128	712595.529	1870.068	
726	9187875.630	712600.031	1870.070	
727	9187877.132	712603.533	1870.072	
728	9187877.134	712603.535	1870.074	
729	9187877.336	712605.937	1870.076	
730	9187873.938	712614.939	1870.078	
731	9187865.140	712586.541	1872.080	
732	9187875.142	712587.543	1872.082	
733	9187877.477	712593.211	1872.084	
734	9187879.146	712597.547	1872.086	
735	9187881.481	712604.882	1872.088	
736	9187877.817	712612.884	1872.090	
737	9187788.152	712659.219	1873.092	
738	9187791.654	712658.555	1873.094	
739	9187794.823	712658.223	1873.096	
740	9187796.408	712657.809	1873.098	
741	9187802.160	712656.561	1873.100	
742	9187805.662	712653.563	1873.102	
743	9187818.664	712644.565	1873.104	
744	9187834.566	712638.367	1873.106	
745	9187836.668	712637.569	1873.108	
746	9187845.670	712625.071	1873.110	
747	9187847.922	712617.073	1873.112	
748	9187848.674	712616.575	1873.114	
749	9187850.843	712617.577	1873.116	
750	9187850.178	712608.579	1873.118	
751	9187852.180	712601.581	1873.120	
752	9187852.849	712598.916	1873.122	
753	9187855.184	712591.585	1873.124	
754	9187788.686	712654.587	1875.126	
755	9187791.521	712653.922	1875.128	
756	9187792.940	712653.591	1875.130	
757	9187798.192	712652.593	1875.132	
758	9187822.194	712635.595	1875.134	
759	9187824.196	712635.597	1875.136	
760	9187827.698	712634.265	1875.138	
761	9187842.700	712613.434	1875.140	
762	9187823.202	712632.603	1876.142	
763	9187841.204	712607.605	1876.144	
764	9187849.206	712584.607	1876.146	
765	9187852.541	712580.609	1876.148	
766	9187855.210	712578.611	1876.150	
767	9187862.212	712571.613	1876.152	
768	9187878.214	712573.615	1876.154	
769	9187880.216	712576.283	1876.156	
770	9187883.218	712578.619	1876.158	
771	9187884.553	712579.954	1876.160	
772	9187883.889	712584.623	1876.162	
773	9187884.474	712586.125	1876.164	
774	9187884.826	712586.827	1876.166	
775	9187886.728	712590.629	1876.168	
776	9187891.230	712590.631	1876.170	
777	9187894.732	712588.133	1876.172	
778	9187898.234	712575.635	1876.174	
779	9187815.736	712632.137	1877.176	
780	9187820.238	712629.639	1877.178	
781	9187822.240	712630.641	1877.180	
782	9187838.242	712607.643	1877.182	
783	9187842.244	712596.145	1877.184	
784	9187847.246	712581.647	1877.186	
785	9187853.748	712575.649	1877.188	
786	9187861.250	712567.651	1877.190	
787	9187879.252	712569.653	1877.192	
788	9187881.254	712573.655	1877.194	
789	9187882.256	712574.990	1877.196	
790	9187888.258	712579.659	1877.198	
791	9187851.260	712558.327	1881.200	
792	9187853.262	712556.663	1881.202	
793	9187857.264	712552.665	1881.204	
794	9187855.266	712548.667	1881.206	
795	9187854.268	712547.669	1881.208	
796	9187846.270	712542.671	1881.210	
797	9187755.272	712655.673	1882.212	
798	9187759.274	712653.675	1882.214	
799	9187768.276	712646.010	1882.216	
800	9187773.778	712641.179	1882.218	

801	9187757.780	712652.181	1883.220	
802	9187762.101	712648.168	1883.041	
803	9187773.104	712638.505	1883.044	
804	9187804.107	712617.008	1883.047	
805	9187805.310	712616.711	1883.050	
806	9187806.363	712615.514	1883.053	
807	9187809.116	712614.517	1883.056	
808	9187826.547	712590.234	1883.059	
809	9187830.955	712575.356	1883.062	
810	9187830.925	712574.926	1883.065	
811	9187831.128	712574.529	1883.068	
812	9187831.464	712573.532	1883.071	
813	9187832.134	712572.035	1883.074	
814	9187832.637	712569.038	1883.077	
815	9187834.140	712566.541	1883.080	
816	9187833.143	712559.544	1883.083	
817	9187831.146	712558.547	1883.086	
818	9187831.149	712553.550	1883.089	
819	9187832.152	712548.553	1883.092	
820	9187832.155	712547.556	1883.095	
821	9187756.158	712650.559	1884.098	
822	9187801.161	712597.562	1887.101	
823	9187801.164	712595.565	1887.104	
824	9187798.167	712590.568	1887.107	
825	9187797.170	712588.571	1887.110	
826	9187793.173	712599.574	1888.113	
827	9187791.176	712594.577	1888.116	
828	9187789.179	712592.580	1888.119	
829	9187788.782	712590.583	1888.122	
830	9187788.685	712588.586	1888.125	
831	9187792.188	712583.589	1888.128	BM9
832	9187792.441	712581.092	1888.131	
833	9187792.305	712579.150	1888.134	
834	9187760.947	712628.098	1889.137	
835	9187764.000	712624.201	1889.140	
836	9187766.203	712623.604	1889.143	
837	9187768.206	712622.607	1889.146	
838	9187771.209	712620.610	1889.149	
839	9187772.212	712619.946	1889.152	
840	9187742.215	712640.616	1890.155	
841	9187754.718	712630.619	1890.158	
842	9187760.821	712622.822	1890.161	
843	9187768.224	712610.625	1891.164	
844	9187768.227	712607.628	1891.167	
845	9187767.230	712602.631	1891.170	
846	9187767.733	712597.634	1891.173	
847	9187767.680	712596.859	1891.176	
848	9187759.239	712616.640	1892.179	
849	9187761.242	712612.643	1892.182	
850	9187759.245	712606.646	1892.185	
851	9187759.248	712605.649	1892.188	
852	9187759.501	712603.152	1892.191	
853	9187759.476	712602.766	1892.194	
854	9187759.357	712602.558	1892.197	
855	9187708.681	712671.134	1893.200	
856	9187710.485	712667.330	1893.203	
857	9187711.902	712663.757	1893.206	
858	9187724.269	712645.670	1893.209	
859	9187727.605	712643.339	1893.212	
860	9187728.350	712642.501	1893.040	
861	9187728.903	712642.304	1893.043	
862	9187735.106	712638.507	1893.046	
863	9187736.109	712635.510	1893.049	
864	9187737.112	712635.513	1893.052	
865	9187742.115	712629.016	1893.055	
866	9187703.171	712671.203	1895.058	
867	9187705.232	712666.855	1895.061	
868	9187705.816	712665.909	1895.064	
869	9187714.127	712634.528	1898.067	
870	9187715.630	712629.531	1898.070	
871	9187718.133	712625.534	1898.073	
872	9187717.136	712624.537	1898.076	
873	9187690.139	712676.540	1899.079	
874	9187693.142	712671.043	1899.082	
875	9187694.145	712669.212	1899.085	
876	9187696.148	712665.549	1899.088	
877	9187697.484	712663.218	1899.091	
878	9187698.154	712660.555	1899.094	
879	9187699.157	712660.558	1899.097	
880	9187699.160	712659.561	1899.100	

881	9187664.913	712700.064	1905.103	
882	9187666.566	712696.967	1905.106	
883	9187667.169	712693.570	1905.109	
884	9187664.172	712697.573	1906.112	
885	9187663.175	712695.576	1906.115	
886	9187662.178	712692.579	1906.118	
887	9187657.181	712702.582	1907.121	
888	9187656.184	712700.585	1907.124	
889	9187660.187	712693.588	1907.127	
890	9187619.940	712803.591	1917.130	
891	9187618.693	712798.844	1917.133	
892	9187618.529	712798.597	1917.136	
893	9187618.199	712797.600	1917.139	
894	9187617.202	712794.603	1917.142	
895	9187617.205	712793.106	1917.145	
896	9187618.208	712788.609	1917.148	
897	9187616.211	712787.612	1917.151	
898	9187617.214	712800.615	1918.154	
899	9187615.217	712795.618	1918.157	
900	9187657.220	712884.621	1919.160	
901	9187614.473	712865.374	1928.163	
902	9187619.226	712866.627	1928.166	
903	9187615.229	712859.630	1928.169	
904	9187614.232	712856.299	1928.172	
905	9187565.235	712799.636	1929.175	
906	9187570.905	712803.972	1929.178	
907	9187572.908	712806.975	1929.181	
908	9187573.244	712808.311	1929.184	BM10
909	9187584.247	712828.648	1929.187	
910	9187585.250	712828.651	1929.190	
911	9187592.586	712816.320	1929.193	
912	9187592.256	712814.990	1929.196	
913	9187567.259	712770.660	1930.199	
914	9187546.262	712717.663	1932.202	
915	9187534.265	712688.666	1935.205	
916	9187539.268	712684.669	1935.208	
917	9187533.271	712617.672	1935.211	
918	9187528.274	712602.675	1935.214	
919	9187511.277	712604.678	1935.217	CASA
920	9187509.280	712610.681	1935.220	CASA
921	9187489.283	712583.684	1935.223	
922	9187476.286	712569.687	1936.226	
923	9187484.289	712571.690	1936.229	
924	9187490.292	712572.693	1936.232	
925	9187455.295	712515.029	1941.235	
926	9187387.298	712416.699	1952.238	
927	9187387.801	712416.702	1952.241	
928	9187383.304	712337.705	1953.244	
929	9187378.307	712346.708	1953.247	HITO3
930	9187374.310	712359.711	1953.250	CASA
931	9187373.313	712370.714	1953.253	BM11
932	9187371.316	712371.717	1953.256	
933	9187379.319	712329.720	1952.259	
934	9187378.322	712335.223	1952.262	HITO4
935	9187365.325	712339.726	1950.265	

BIBLIOGRAFÍA

- Carreteras Diseño Moderno –José Céspedes Abanto – Editorial Universitaria UNC – Año 2001.
- Manual para el Diseño de Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito – Año 2005.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG- 2001. – Año 2001.
- Los Pavimentos en las Vías Terrestres Calles, Carreteras y Aeropistas – José Céspedes Abanto – Editorial Universitaria UNC – Año 2002.
- Técnicas de Levantamiento Topográfico – Felix García Galvez – Año 2002.
- Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos – Rosa Haydee Llique Mondragón – Editorial Universitaria UNC – Año 2003.
- Mecánica de Suelos – Meter Huyen Wihem – Año 1996.
- Manual de Ensayos de Laboratorio EM 200 V-I (MTC) – Año 2000.
- Mecánica de Suelos y Diseño de Pavimentos – Ing. Samuel Mora Quiñones –Año 1998.
- Costos y Presupuestos de Obras – Miguel Salinas Seminario – Editorial Miano – Año 2004.
- Autodesk Land Desktop, Civil Design, Survey, Raster Design 2005 – Augusto Garcia – Editorial Macro – Año 2010.
- Manual de Diseño Estructural de Pavimentos – Javier Llorac Vargas – Año 1985.
- Manual Provisional de Diseño de Estructuras de Pavimento de AASHTO, Año 1972.
- Hidrología Aplicada – Ven Te Chow – Año 1994.
- Hidrología de Superficie – Oswaldo Ortiz Vera – Año 1994.
- Guía práctica de Auto CAD 2010 – Orlando Huanuco López – Editorial Ritisa – Año 2010.
- Elaboración de Costos y Presupuestos con S10 2003 – Olger Ugarte Contreras – Editorial Macro – Año 2005.
- Apuntes de clases en aulas universitarias, asignaturas varias.