

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO PROFESIONAL**

**“MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA  
CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA TRAMO: KM. 5+00 - 10+00 ”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**CHICOMA CABANILLAS HENRY EDGAR**

**ASESORES**

**Dra. Ing. ROSA HAYDEE LLIQUE MONDRAGÓN**

**Ing. ALEJANDRO CUBAS BECERRA**

**CAJAMARCA - PERÚ**

**2014**

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios, por las inmensas bendiciones que me brinda día a día.
- A la COMUNIDAD DE CUPISNIQUE TRINIDAD, por confiar en nosotros para la elaboración de nuestro Proyecto Profesional.
- A nuestros Asesores Ing. Alejandro Cubas Becerra e Ing. Rosa Llique Mondragón, por su orientación y colaboración desinteresada en la realización del presente proyecto.
- A la Universidad Nacional de Cajamarca, a la Facultad de Ingeniería, a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y a cada uno de los catedráticos que nos impartieron sus enseñanzas durante nuestro paso por esta Alma Mater.

**HENRY**

**DEDICATORIA:**

***A MIS QUERIDOS PADRES:***

***CELINDA CABANILLAS y HUMBERTO CHICOMA, a quienes amo con todo mi corazón, porque representan la más grande manifestación del amor de Dios en mi vida, por su interminable apoyo en todo momento de mi vida, por sus enseñanzas, consejos y por su eterna paciencia y perdón ante mis constantes errores.***

***A LISETTE:***

***Mi amada esposa que con su constante apoyo me acompañó en la culminación de este Proyecto y con quien mi admiración, respeto y amor permanecerá por tiempo y eternidad.***

***A ASIRI:***

***Mi adorable hija, quien con su ternura y alegría fue el motor que me impulsó a continuar y no desmayar para alcanzar mis metas.***

***A MI FAMILIA:***

***Por el amor y cariño que siempre me han dado.***

**HENRY**

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
<b>TÍTULO</b> .....	i
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>SUMMARY</b> .....	iv
<b>CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN</b> .....	01
1.1 Introducción .....	02
1.2 Objetivos .....	03
Objetivos Generales .....	03
Objetivos Específicos .....	03
1.3 Antecedentes .....	03
1.4 Alcances .....	04
1.5 Características Locales .....	04
1.5.1 Ubicación .....	04
1.5.2 Límites .....	05
1.5.3 Extensión .....	05
1.5.4 Topografía .....	05
1.5.5 Altitud .....	05
1.5.6 Hidrografía .....	05
1.5.7 Temperatura .....	05
1.5.8 Pluviosidad .....	06
1.5.9 Ecología .....	06
1.6 Estudio Socio Económico .....	06
1.6.1 Población .....	06
1.6.2 Producción y Empleo .....	06
1.6.3 Salud y Vivienda .....	07
1.6.4 Educación .....	08
1.6.5 Transporte .....	08
1.6.6 Conclusiones del Estudio Socio Económico .....	08
1.7 Justificación del Estudio .....	08
1.7.1 Justificación Técnica .....	08
1.7.2 Justificación Económica .....	09
1.7.3 Justificación Social .....	09
<b>CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO</b> .....	10
2.1 Evaluación de la Zona en Estudio .....	11
2.2 Evaluación de la Vía Existente .....	11
2.3 Ubicación de los Puntos de Control y Puntos Obligados de Paso .....	11
2.4 Levantamiento Topográfico y Catastral .....	11
2.4.1 Levantamiento Topográfico .....	11
2.4.2 Catastro .....	12
2.4.2.1 Clases de Predio .....	12

2.4.2.2 Derecho de Vía (Faja de Diseño)	12
2.4.2.3 Límite del Derecho de Vía	13
2.4.2.4 Zona de Propiedad Restringida	13
2.4.2.5 Valorizaciones	13
2.5 Topografía	13
2.6 Selección del Tipo de Vía y Parámetros de Diseño	14
2.7 Ubicación del Eje Longitudinal y Diseño Geométrico de la Vía	23
2.8 Estudio de Suelos y Canteras	26
2.8.1 Generalidades	26
2.8.2 Ensayos de Laboratorio	26
2.8.3 Clasificación e Identificación de Suelos	34
2.8.4 Estudio y Ubicación de Canteras	37
2.9 Diseño del Pavimento	38
2.9.1 Generalidades	38
2.9.2 Carga Patrón	38
2.9.3 Elección del Tipo de Pavimento	41
2.9.4 Métodos de Diseño de Pavimento	41
A. Método de la USACE (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS)	41
B. Método del ROAD RESEARCH LABORATORY	44
2.10 Estudio Hidrológico	45
A. Parámetros Geomorfológicos	45
B. Parámetros de Diseño	45
C. Datos de Diseño	46
2.10.1 Estudio y Diseño de Drenaje	48
2.11 Diseño de Obras de Arte	50
2.12 Señalización	59
2.12.1 Señales Preventivas	59
2.12.2 Señales de Reglamentación o Reguladores	59
2.12.3 Señales Informativas	59
2.12.4 Ubicación de las Señales	59
2.12.5 Hitos Kilométricos	59
2.12.6 Diseño de la Señalización a Usar	59
2.13 Programación de Obra	60
2.13.1 Métodos de Programación	60
2.14 Impacto Ambiental	61
2.14.1 Lineamientos Generales	61
2.14.2 Metodología de Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) de una Carretera	62
2.14.3 Objetivos Principales de un E.I.A. de Carreteras	63
<b>CAPÍTULO III – RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS</b>	<b>64</b>
3.1 Recursos Materiales	65
3.1.1 Material y Equipo Topográfico	65
3.1.2 Material y Herramientas para la recolección de Muestras	65
3.1.3 Equipo de Laboratorio de Mecánica de Suelos	65

3.1.4 Material y Equipo de Gabinete .....	66
3.1.5 Servicios .....	66
3.2 Recursos Humanos .....	66
3.2.1 Ejecutores del Proyecto Profesional .....	66
3.2.2 Asesores del Proyecto Profesional .....	66
3.2.3 Colaboradores .....	66
<b>CAPÍTULO IV – METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO .....</b>	<b>67</b>
4.1 Estudio del Trazo Definitivo .....	68
4.1.1 Reconocimiento de la Zona en Estudio .....	68
4.1.2 Levantamiento Topográfico .....	68
4.1.3 Evaluación de la Vía Existente .....	68
4.1.4 Ubicación de los Puntos Terminales y de Control .....	70
4.1.5 Selección del Tipo de Vía y Parámetros de Diseño .....	71
4.1.6 Ubicación del Eje Longitudinal y Diseño Geométrico de la Vía .....	72
4.2 Estudio de Suelos y Canteras .....	73
4.2.1 Metodología .....	73
4.2.2 Criterios para la Ubicación de Calicatas .....	73
4.2.3 Estudio Estratigráfico .....	74
4.2.4 Ensayos de Laboratorio y Caracterización de Suelos .....	74
4.3 Estudio Hidrológico .....	84
4.3.1 Determinación del Caudal de Diseño .....	84
4.3.2 Diseño de Obras de Arte .....	104
4.4 Diseño de Afirmado .....	111
4.4.1 Introducción .....	111
4.4.2 Análisis de la Capacidad de Soporte (C.B.R) del Suelo de Cimentación .....	111
4.4.3 Análisis del Tráfico .....	111
4.4.4 Índice Medio Diario .....	111
4.4.5 Tasas de Crecimiento .....	112
4.4.6 Periodo de Diseño .....	112
4.4.7 Cálculo del Número de Ejes Simples Equivalentes .....	112
4.4.8 Cálculo del Espesor del Pavimento .....	113
4.5 Señalización .....	116
4.5.1 Señales Preventivas .....	116
4.5.2 Señales de Reglamentación o Reguladoras .....	116
4.5.3 Señales Informativas .....	117
4.5.4 Hitos Kilométricos .....	117
4.5.5 Disposiciones Generales .....	117
4.6 Predimensionamiento del Puente Carrozable sobre la Quebrada Chivinote, en la Progresiva 9+350 del Proyecto .....	119
4.6.1 Antecedentes .....	119
4.6.2 Resumen .....	120
4.6.3 Características del Proyecto .....	120
4.6.4 Parámetros utilizados para el Análisis .....	120

4.6.5 Cargas de Diseño .....	121
4.7 Estudio de Impacto Ambiental .....	122
<b>CAPÍTULO V – RESULTADOS .....</b>	<b>144</b>
5.1 Características de la Vía .....	145
5.2 Suelos y Canteras .....	145
5.3 Estudio Hidrológico .....	146
5.4 Señalización .....	146
5.5 Puente .....	146
<b>CAPÍTULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>147</b>
6.1 Conclusiones .....	148
6.2 Recomendaciones .....	148
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
Bibliografía .....	151
<b>ANEXOS .....</b>	<b>152</b>
A.1 Ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos	
A.2 Predimensionamiento de Puente	
A.3 Estabilidad de Taludes	
A.4 Especificaciones Técnicas	
A.5 Costos y Presupuestos	
A.5.1 Metrados	
A.5.2 Presupuestos	
A.5.3 Costos Unitarios	
A.5.4 Insumos	
A.5.5 Fórmula Polinómica	
A.5.6 Desagregado Gastos Generales	
A.6 Programación de Obra	
A.7 Documentos Varios	
A.8 Panel Fotográfico	
A.9 Planos	

## TÍTULO

**“MEJORAMIENTO A NIVEL DE  
AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE  
TRINIDAD - LA ZANJA”,  
TRAMO: Km. 5+00 - 10+00**



## **RESUMEN**

## RESUMEN

El presente Proyecto Profesional, llamado **“MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA”**, TRAMO: **Km. 5+00 – 10+00**, está ubicado en el departamento de Cajamarca, Provincia de Contumazá, Distrito de Cupisnique. Está basado en seis capítulos y consiste en mejorar el alineamiento geométrico, basándose en los parámetros de diseño del **Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito**; la superficie de rodadura, estabilización de taludes, la evacuación de las aguas pluviales y el predimensionamiento del puente. En la actualidad el proyecto abarca 20.00 Km. desde el centro poblado de Trinidad hasta el Caserío La Zanja; el proyecto se ha disgregado en cuatro tramos, siendo este el segundo tramo comprendido entre las progresivas 5+000 a la 10+000. La Carretera califica como **Carretera de la Red Vial Vecinal o Rural**, considerando ello, se pudo trazar el Diseño Geométrico de la vía, diseñando una carretera segura de radios mínimos de 10 m, velocidad directriz de 20 Km/h. y pendiente media de 5.0 % adecuadas para la zona. Definida la subrasante y geología de los terrenos, se realizó 06 calicatas una por kilómetro y extrayendo material de cantera para su análisis, se hicieron los estudios de suelos respectivos, con los resultados obtenidos se calculó el espesor del pavimento. Para darle una mayor seguridad se colocaran señales reguladoras, preventivas, informativas e hitos kilométricos, que ayudara en el tránsito. Finalmente, se calcula que el costo de obra demandará una inversión total de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS MIL SEIS TRECIENTOS CUARENTA Y CUATRO Y 12/100 NUEVOS SOLES (S/. 1'406,344.12)**, la que se construirá en **108** días calendarios.

## SUMMARY

This present professional project, called "**MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA**", **TRAMO: Km 5 + 00-10 + 00**, is located in the department of Cajamarca, Contumazá Province, Cupisnique District. It is based on six chapters and is to improve the geometric alignment, based on the design parameters of the **Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito** the road surface, slope stabilization, evacuation of rainwater and pre-dimensioning of the bridge. In the actuality the project covers 20.00 Km from the town center Trinidad to the Caserío La Zanja, the project was desintegrated in four sections, this being the second section between the progressive 5+000 to 10+000. Qualifies as road **Carretera de la Red Vial Vecinal o Rural**, considering this, it was possible to trace the geometric design of the via, road designing a safe minimum radius of 10 m, guideline speed of 20 Km / h. and average gradient of 5.0% suitable for the area. Defined the subgrade soils and geology of the soils was performed 06 test pits were made a kilometer material for analysis, studies of respective soils were made, the results obtained with pavement thickness was calculated. To give greater security regulatory, preventive, informative and kilometer markers that help in traffic signals are placed. Finally, it is estimated that the cost of work will require a total investment of **ONE MILLION FOUR HUNDRED SIX THOUSAND THREE HUNDRED FORTY-FOUR AND 12/100 SOLES (S /. 1'406,344.12)**, which will built in 108 calendar days.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

El problema del transporte y la intercomunicación entre los pueblos en el país, es una de las causas que originan el subdesarrollo de los pueblos, por consiguiente es necesario vincular los factores determinantes como el económico, social y cultural, mediante una red vial eficiente que permita su integración y un efectivo desarrollo de las regiones y por ende del país. En nuestra región existen diferentes centros poblados y comunidades donde los únicos medios de comunicación son los denominados caminos de herradura; en otros casos se cuenta con caminos carrozables, pero que no cumplen con los requerimientos técnicos necesarios y por consiguiente no brindan un servicio eficiente y seguro.

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. La Comunidad Campesina de Cupisnique Trinidad en su afán de poder brindar a sus caseríos un mejor sistema de comunicación, solicitó 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, 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.

Como Universidad y futuros profesionales es parte de nuestro compromiso con la sociedad el poder contribuir con el desarrollo de los estudios que permitan mejorar la calidad de vida de las personas, a través de la elaboración de proyectos que beneficien a las diferentes poblaciones. A partir de esto es que se ha determinado elaborar el Estudio del Proyecto **"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA"**, **TRAMO: Km. 5+00 – 10+00** y así mejorar el diseño geométrico 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; diseñar el espesor del afirmado, evaluar los impactos positivos y negativos para ver

la factibilidad de la ejecución del mejoramiento de la vía, y determinar los costos y el tiempo de ejecución para la realización de este estudio.

El proyecto se ha disgregado en cuatro tramos, el desarrollo del presente proyecto corresponde al segundo tramo comprendido entre las progresivas 5+000 hasta la 10+000.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

- Elaborar el Estudio del Proyecto **"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA"**, **TRAMO: Km. 5+00 – 10+00.**

### **Objetivos Específicos:**

- a. Mejorar el diseño geométrico de la carretera existente 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. Evaluar los impactos positivos y negativos para determinar medidas de mitigación en la ejecución del mejoramiento de la vía.
- d. Determinar los costos y el tiempo de ejecución para la realización de este estudio.
- e. Diseñar el predimensionamiento del puente para garantizar que las condiciones de traslado sean continuas durante el año.

## **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 con una longitud de 20.00 Km y será desarrollada en cuatro tramos, siendo el segundo tramo el desarrollo del presente proyecto. Debido

al escaso ancho de la superficie de rodadura y pendientes pronunciadas, los conductores se ven obligados a retroceder hasta encontrar un espacio suficiente donde pueda pasar otro vehículo al mismo tiempo, ocasionando demoras y accidentes. Esta situación se agrava debido a que la superficie de rodadura como consecuencia de las precipitaciones se encuentra seriamente deteriorada y además no cuenta con un puente vehicular en la quebrada CHIVINOTE, que en épocas de lluvias corta el tránsito vehicular por varios meses, dejando desabastecido al caserío de la Zanja, lo cual dificulta que las comunidades se comuniquen entre sí, razón por la cual se encuentran subdesarrolladas y en el olvido. Actualmente el distrito de Cupisnique Trinidad y el caserío de la Zanja, no cuentan con un proyecto específico de mejoramiento de la carretera CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA, por lo que las autoridades pertinentes y el Ex - alumno proyectista de la Facultad de Ingeniería, han optado por realizar dicho estudio, que es de vital importancia para impulsar su desarrollo.

#### **1.4. ALCANCES**

El presente proyecto tiene como alcance principal unir las comunidades de Cupisnique Trinidad con el caserío de La Zanja, existiendo una longitud de 20+070 Km. Con la elaboración de este proyecto se beneficiarán directamente dichas comunidades e indirectamente todo el caserío de la Zanja, porque esta carretera facilitaría el acceso de los pobladores de estos caseríos con la capital del distrito.

#### **1.5. CARACTERÍSTICAS LOCALES**

##### **1.5.1. UBICACIÓN:**

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

Departamento: Cajamarca.

Provincia: Contumazá.

Distrito: Cupisnique Trinidad.

El proyecto en mención se encuentra entre las coordenadas UTM (WGS-84, zona 17S) de E 715292.899 y E 714014.409, N 9187116.021 y N 9186615.165, donde:

**Punto de partida:** Se encuentra en el lugar denominado El Palillo 1806.00 m.s.n.m, cuyas coordenadas UTM son: E 715292.899 y N 9187116.021, dichas Coordenadas corresponden al punto final del Primer Tramo.

**Punto de llegada:** Ubicado en el sector denominado CHIVINOTE a 1584.00 m.s.n.m, cuyas coordenadas UTM son: E 714014.409 y N 9186615.165.

#### **1.5.2. LÍMITES:**

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

#### **1.5.3. EXTENSIÓN:**

El tramo en estudio tiene una extensión de 5000.00 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 1806.00 m.s.n.m. y los 1584.00 m.s.n.m.

#### **1.5.6. HIDROGRAFÍA:**

La cuenca hidrográfica de la zona está constituida en la parte alta por torrentes que discurren por quebradas, las que integran parte de la sub cuenca de la quebrada CHIVINOTE, la misma que es 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 máxima que se ha documentado en la estación más cercana (Estación Magdalena) es de 49.60 mm. en el año 2010 según SENAMHI, las mayores precipitaciones se dan en época de lluvias (Octubre – Abril), con mayor intensidad en los meses de Febrero y Marzo.

### 1.5.9. ECOLOGÍA:

Su territorio está comprendido en el piso ecológico: Yunga (500 a 2,300 m.s.n.m.).

## 1.6. ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO

### 1.6.1. POBLACIÓN

CUADRO 01  
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS (Cupisnique Trinidad – La Zanja)

Dpto. Cajamarca Prov. Contumazá Dist. Cupisnique		
Categorías:	casos	%
Hombre	820	52.36
Mujer	746	47.64
Total	1566	100

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 aproximadas.

### 1.6.2. PRODUCCIÓN Y EMPLEO

CUADRO 02  
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS  
(CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA)

Actividades en que se ocupan
Agricultura, Ganadería, Caza
Explotación de Minas y Canteras
Construcción
Enseñanza
Servicios Sociales y de Salud
Otras Actividades de servicios comunitarios, sociales y personales
Actividades no declaradas

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. La variedad de tecnología se encuentra más al alcance de los pobladores que viven en la ciudad, pero aun así, se encuentra limitada por la pobreza en que viven.

## **AGRICULTURA Y GANADERÍA**

La agricultura y la ganadería constituyen las actividades más importantes del distrito de Cupisnique Trinidad. Destaca la producción de maíz (amiláceo y amarillo duro), trigo, papa 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 manantiales cercanos, la eliminación de excretas se realiza principalmente en pozo ciego o negro, el material predominante de las viviendas es adobe y tapial, algunas mínimas de material noble, y el 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. El Distrito de Cupisnique Trinidad cuenta con 8 caseríos tal como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 03

#### **DIVISIÓN POLÍTICA DEL DISTRITO DE CUPISNIQUE**

<b>Nombre</b>
SANTA CATALINA
GRANERO FORTUNA
EL VENTARRÓN
SAN LORENZO
LA QUESERA
JUQUE
LOS CORRALES
LA ZANJA

*FUENTE: Elaboración Propia*

#### **1.6.4. EDUCACIÓN**

EL distrito de Cupisnique Trinidad cuenta con Centros Educativos en los tres niveles (Inicial, primaria y Secundaria). El caserío de LA ZANJA, cuenta con CE PRIMARIO.

#### **1.6.5. TRANSPORTE**

Actualmente por la vía Cupisnique Trinidad-La Zanja, transitan pocos vehículos menores (camioneta Pick Up, camiones de dos ejes).

#### **1.6.6. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO SOCIO – ECONÓMICO**

Del estudio socioeconómico realizado vemos que la base del desarrollo de esta zona son la agricultura y la ganadería por lo que el vehículo de diseño considerado para el presente estudio es el HL-93, de 2.59 m de ancho, 8.60 m de largo, 4.30 m de longitud entre ejes y 4.10 m de alto; con un peso bruto de 18 toneladas, además de acuerdo al estudio socioeconómico el número de vehículos por día que atravesará la presente vía es de 2.

### **1.7. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

**EL "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 – 10+00** se justifica porque contribuirá al mayor flujo comercial, dará facilidad de salida de productos e impulsará 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. Además esta vía es complementaria de la carretera que une también Cupisnique Trinidad con el distrito de Yonán-Tembladera.

### **1.7.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

Esta carretera integrará a las comunidades de Cupisnique Trinidad con la Zanja, una vez concluido el proyecto en su totalidad; beneficiando a los pobladores de la zona e impulsando el comercio.

### **1.7.3. JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

El "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 – 10+00 elevará el nivel socio económico y cultural de los habitantes que se relacionan con dicha vía.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 EVALUACIÓN DE LA ZONA EN ESTUDIO

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

### 2.2 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, y así brindar mayor confort y seguridad a los usuarios de la vía.

### 2.3 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL Y PUNTOS OBLIGADOS DE PASO

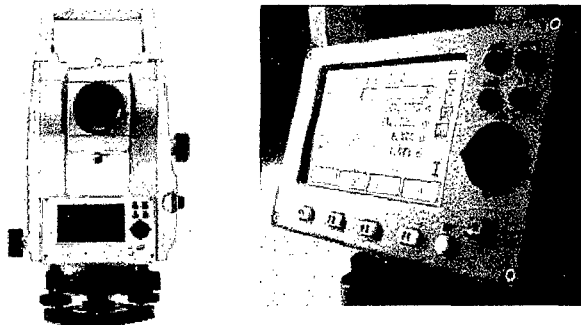
Estos pueden ser: Punto inicial, punto final, centros turísticos, centros poblados, abras, quebradas, etc.

### 2.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y CATASTRAL

#### 2.4.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para realizar el mejoramiento de vías es necesario realizar el levantamiento topográfico, porque, permite determinar los parámetros geométricos de la vía en estudio.

La Estación Total (Taquímetro Electrónico) utilizada fue un Leica TCR 407. Este instrumento es muy adecuado para trabajos de topografía catastral y de ingeniería.



*Figura 01*

## **2.4.2. CATASTRO**

Es un proceso técnico legal y administrativo, mediante el cual se establecen las áreas, los linderos, la ubicación del predio referido al eje del trazo de la vía, el propietario u ocupante precario del predio, la dirección fiscal y el lugar de la demarcación geográfica.

### **2.4.2.1. CLASES DE PREDIO:**

**A. Predios urbanos.** Son aquellos que están ubicados en centros urbanos y destinados para fines de vivienda, comercio, industria, deportes, etc.

**B. Predios rústicos.** Son los que están ubicados en la zona rural y que están destinados para uso agropecuario o forestal. Estos a su vez se clasifican en las siguientes categorías:

**B.1. Primera categoría.** Por lo general son suelos profundos, bien drenados y fáciles de trabajar.

**B.2. Segunda categoría.** Estos suelos pueden usarse en cultivos permanentes o cualquier otro cultivo adaptable a la zona.

**B.3. Tercera categoría.** Pueden usarse para cultivos en general, pastos cultivados y producción forestal.

**B.4. Cuarta categoría.** La elección de los cultivos requiere un cuidadoso manejo, las restricciones son mayores que la anterior y la adaptación de plantas es menor.

**B.5. Quinta categoría.** Estas tierras son pedregosas con afloramientos rocosos en cantidad suficiente para impedir cultivos transitorios; pero permiten la siembra de cultivos permanentes.

**B.6. Sexta categoría.** Son tierras inapropiadas para llevar a cabo cultivos de carácter intensivo en forma normal.

### **2.4.2.2. DERECHO DE VÍA (FAJA DE DOMINIO):**

El Derecho de Vía es la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, sus obras complementarias, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.

Dentro del ámbito del Derecho de Vía, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente. (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.*)

**2.4.2.3. LÍMITE DEL DERECHO DE VÍA:**

Se colocarán estos hitos intermedios, en tangente a intervalos no mayores de 300 m., y en curvas a intervalos no mayores de 150 m. (se colocarán en lo posible múltiplos pares de 50 ó 100).

**2.4.2.4. ZONA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA:**

Existiría una faja de 15 m. de ancho restringida a cada lado del derecho de la vía, esta restricción se refiere a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que puedan afectar la seguridad, visibilidad o posibles ensanches futuros de la vía.

**2.4.2.5. VALORIZACIONES:**

Según las normas establecidas por el Consejo Nacional de Tasaciones del Perú, el proceso de expropiación o adquisición e indemnización, debe iniciarse inmediatamente después que se aprueben los estudios para el proyecto de construcción de la carretera, con la finalidad de incluir el costo en el presupuesto total de la obra.

**2.5 TOPOGRAFÍA**

*CUADRO 04*  
**TIPO DE TOPOGRAFÍA EN FUNCIÓN A LA INCLINACIÓN**

(a) <b>ÁNGULO DEL TERRENO RESPECTO DE LA HORIZONTAL</b>	<b>TIPO DE TOPOGRAFÍA</b>
0 <sup>o</sup> a 10 <sup>o</sup>	Llana
10 <sup>o</sup> a 20 <sup>o</sup>	Ondulada
20 <sup>o</sup> a 30 <sup>o</sup>	Accidentada
Mayor a 30 <sup>o</sup>	Montañosa

*FUENTE: Técnicas de Levantamiento Topográfico: Félix E. García Gálvez.*



CUADRO 05

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: Técnicas de Levantamiento Topográfico: Félix E. García Gálvez.

2.6 SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA Y PARÁMETROS DE DISEÑO

A. SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA:

La clasificación de carreteras y tipos de obras se aplican para el diseño de carreteras con superficie de rodadura de material granular, esta clasificación corresponde a lo que establece el *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*, como sigue:

➤ **POR SU FUNCIÓN:**

- ✓ Carreteras de la Red Vial Nacional.
- ✓ Carreteras de la Red Departamental o Regional.
- ✓ Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural.

(*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*)

➤ **POR EL TIPO DE RELIEVE Y CLIMA:**

Carreteras en terrenos planos, ondulados, accidentados y muy accidentados. Se ubican indistintamente en la costa (poca lluvia), sierra (lluvia moderada) y selva (muy lluviosa). (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

➤ **POR EL TIPO DE OBRA A EJECUTARSE:**

El manual es de aplicación para el diseño de proyectos de carreteras no pavimentadas de tierra y afirmadas. Para obras que configuran la siguiente clasificación de trabajos:

- a. **Mantenimiento rutinario.** Conjunto de actividades que se realizan en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de limpieza, bacheo, perfilado, roce, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud.
- b. **Mantenimiento periódico.** Conjunto de actividades programables cada cierto período que se realizan en las vías para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de desencalaminado, perfilado, nivelación, reposición de material granular, así como reparación o reconstrucción puntual de los puentes y obras de arte.
- c. **Rehabilitación.** Ejecución de las obras necesarias para devolver a la vía, cuando menos, sus características originales, teniendo en cuenta su nuevo período de servicio.
- d. **Mejoramiento.** Ejecución de las obras necesarias para elevar el estándar de la vía, mediante actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y la transformación de una carretera de tierra a una carretera afirmada.
- e. **Nueva construcción.** Ejecución de obras de una vía nueva con características geométricas acorde a las normas de diseño y construcción vigentes. (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

## **B. PARÁMETROS DE DISEÑO:**

### **a) VELOCIDAD DE DISEÑO Y SU RELACIÓN CON EL COSTO DE LA CARRETERA.**

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 Carreteras 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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**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:

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

Donde:

Rmin = Radio Mínimo en metros.

V = Velocidad de Diseño en Km./h.

e<sub>max</sub> = Peralte máximo de la curva en valor decimal.

f<sub>max</sub> = Factor máximo de fricción.

(*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**CUADRO 06**

**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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.*

En el cuadro N° 07 se muestran los valores de radios mínimos y peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz. En este mismo cuadro se muestran los valores de la fricción transversal máxima.

**CUADRO 07  
RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS**

<b>Velocidad directriz (km/h)</b>	<b>Peralte máximo e (%)</b>	<b>Valor límite de fricción f<sub>máx</sub></b>	<b>Calculado radio mínimo (m)</b>	<b>Redondeo radio mínimo (m)</b>
20	4.0	0.18	14.3	15
30	4.0	0.17	33.7	35
40	4.0	0.17	60.0	60
50	4.0	0.16	98.4	100
60	4.0	0.15	149.1	150
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
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
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
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

*FUENTE: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.*

**c) CALZADA.**

El diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico es  $IMD < 50$ , la calzada podrá estar dimensionada por un solo carril con 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. (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**e) PLAZOLETAS DE ESTACIONAMIENTO.**

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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**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 así 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 N°8 para terreno montañoso o terreno escarpado se reducirán en 1%. (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**CUADRO 08**  
**PENDIENTES MÁXIMAS NORMALES**

<b>OROGRAFÍA TIPO</b>	<b>Terreno Plano</b>	<b>Terreno Ondulado</b>	<b>Terreno Montañoso</b>	<b>Terreno Escarpado</b>
<b>VELOCIDAD DE</b>				
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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.*

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

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

**g) CUNETAS.**

Las cunetas tendrán en general sección triangular y se proyectarán para todos los tramos al pie de los taludes de corte.

**CUADRO 09**  
**DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS CUNETAS**

<b>REGIÓN</b>	<b>PROFUNDIDAD (m)</b>	<b>ANCHO (m)</b>
Seca	0.20	0.50
Lluviosa	0.30	0.75
Muy lluviosa	0.50	1.00

*FUENTE: Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.*

**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 las carreteras 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% a 3% hacia uno de los lados de la calzada. (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**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%. (Ver Cuadro N°7 Radios mínimos y peraltes máximos). (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

**j) 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 es 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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

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:  $L_b = (b * A/2) / (0.5 \text{ ó } 0.7)$

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

Luego la longitud de rampa es:

$$L_{re} = L_b + L_e$$

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

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 10**  
**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 de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008.

#### k) SOBREANCHO.

La fórmula de cálculo está dada por las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras, propuesta por VOSHELL y recomendada por la AASHTO:

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

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.)

#### l) TALUDES.

Se realizará una evaluación general de la estabilidad de los taludes existentes; se identificarán los taludes críticos o susceptibles de inestabilidad, en este caso (se determinarán en lo posible, considerando los parámetros obtenidos



de ensayos y cálculos o tomando en cuenta la experiencia del comportamiento de los taludes in situ y/o ejecutados en rocas o suelos de naturaleza y características geológicas, geotécnicas similares que se mantienen estables ante condiciones ambientales semejantes) determinará la inclinación de los taludes definiendo la relación H: V de diseño. (*Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*).

CUADRO 11

<b>TALUDES DE CORTE</b>			
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 arcilla o zonas humedecidas por filtraciones	1 : 2 hasta 1 : 3	(*)	(*)

(\*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad

FUENTE: *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*.

CUADRO 12

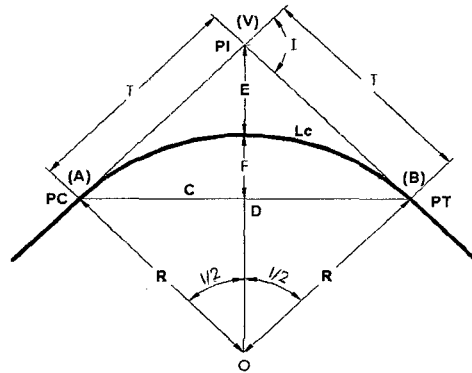
<b>TALUDES DE RELLENO</b>			
MATERIALES	TALUD ( V : H )		
	H < 5	5 < H < 10	H > 10
Enrocado	1 : 1	(*)	(*)
Suelos diversos compactados (mayoría de suelos)	1 : 1.5	(*)	(*)
Arena Compactada	1 : 2	(*)	(*)

(\*) Requiere Banqueta o análisis de estabilidad

FUENTE: *Manual de Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. 2008*.

## 2.7 UBICACIÓN DEL EJE LONGITUDINAL Y DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA

### A. CURVAS HORIZONTALES.



ELEMENTOS DE UNA CURVA SIMPLE

*Gráfico 01*

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

CUADRO 13

**ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES SIMPLES**

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

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

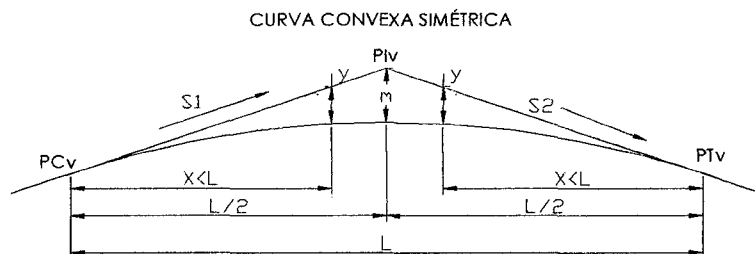
**C. SUB RASANTE:** Es la línea de intersección del plano vertical que pasa por el eje de la carretera con el plano que pasa por la plataforma que se proyecta.

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

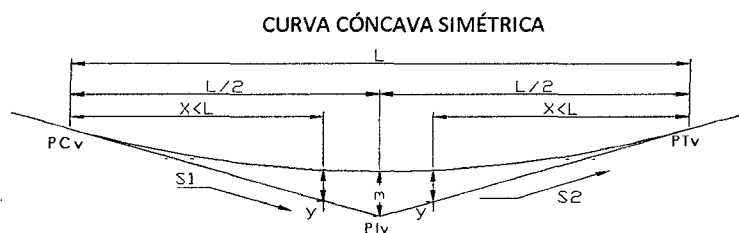
**E. AFIRMADO:** Capa de material seleccionado que se ubica sobre la subrasante, con el objeto de servir de capa de rodadura.

**F. CURVAS VERTICALES:** De acuerdo con las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras se utilizarán curvas verticales cuando la diferencia algebraica de pendientes sea mayor al 2%. Y estas pueden ser:

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



**Gráfico 02**



**Gráfico 03**

### 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.

### F.2 Longitud de las curvas verticales.

#### ○ Curvas verticales convexas.

✓ Cuando se desea contar con distancia de visibilidad de parada:

$$\text{Para } D_p > L \quad L = 2D_p - \frac{444}{A} \quad \dots \text{ (EC. - 05)}$$

$$\text{Para } D_p < L \quad L = \frac{D_p^2 A}{444} \quad \dots \text{ (EC. - 06)}$$

✓ Cuando se desea obtener visibilidad de sobrepaso:

$$\text{Para } D_s > L \quad L = 2D_s - \frac{1100}{A} \quad \dots (EC. - 07)$$

$$\text{Para } D_s < L \quad L = \frac{D_s^2 A}{1100} \quad \dots (EC. - 08)$$

Donde:

$D_s$  = Distancia de visibilidad de sobrepaso, m.

$D_p$  = Distancia de visibilidad de parada, m.

$V$  = Velocidad Directriz, Km/h.

$A$  = Diferencia algebraica de pendiente, %.

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

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

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

$$m = \frac{LA}{80} \quad y = \frac{X^2 A}{200L} \quad \dots (EC. - 09)$$

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.

## 2.8. ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS.

### 2.8.1 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). Esta investigación que hace parte de la ingeniería civil es clave en la realización de una obra para determinar si el terreno es apto para llevar a cabo la construcción de algún proyecto constructivo. (Boletín del colegio de geólogos de Costa Rica-1995).

### 2.8.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.

**A. Ensayos Generales.** Nos permiten determinar las principales características de los suelos, para poder clasificarlos e identificarlos adecuadamente.

Son los siguientes:

#### a. Contenido de humedad.

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

Determinándose mediante una balanza el peso del agua y el peso del suelo seco; se determina el contenido de humedad con base en peso.

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$W = \frac{Mcws - Mcs}{Mcs - Mc} \times 100 = \frac{Mw}{Ms} \times 100 \quad \dots (EC. - 10)$$

Donde:

W = es el contenido de humedad, (%)

Mcws = es el peso del contenedor más el suelo húmedo, en gramos.

Mcs = es el peso del contenedor más el suelo secado en horno, en gramos.

Mc = es el peso del contenedor, en gramos

Mw = es el peso del agua, en gramos

Ms = es el peso de las partículas sólidas, en gramos

(Manual De Ensayo De Materiales - EM 2000)

## b. Peso específico.

Es la relación entre el peso y el volumen de las partículas minerales de la muestra del suelo. Los ensayos se realizan según el tipo de material: grava gruesa o piedra, arena gruesa y/o grava, material fino.

$$\gamma_s = \frac{(W_{aire})}{(W_{aire}) - (W_{sumer})} \dots (EC. - 11)$$

Donde:

W<sub>aire</sub>: Peso de la piedra en el aire

W<sub>sumer</sub>: Peso de la piedra sumergida en el agua

Esta ecuación es aplicable para gravas.

- 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:

$$\gamma_s = \frac{W_s}{W_s + W_{fw} - W_{fws}} \dots\dots\dots (EC. - 12)$$

Donde:

W<sub>s</sub>: Peso de la muestra seca (gr).

W<sub>fw</sub>: Peso de la fiola con agua hasta la marca de 500ml (gr).

W<sub>fws</sub>: Peso de la fiola + muestra + agua hasta 500ml (gr).

- Para partículas mayores a 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.

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_f - V_i} \dots\dots\dots (EC. - 13)$$

Donde:

W<sub>s</sub>: Peso de la muestra seca en gramos.

V<sub>f</sub>: Volumen que ocupa el agua vertida en la probeta.

V<sub>i</sub>: Volumen que ocupa el agua + muestra en la probeta.

(Rosa Llique Mondragón, 2005).

**c. Análisis granulométrico.**

Estudia la distribución de las partículas que conforman un suelo según su tamaño, lo cual ofrece un criterio obvio para una clasificación descriptiva. La variedad del tamaño de las partículas casi es ilimitada.

Su finalidad es obtener la distribución por tamaños de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación mediante sistemas como AASHTO o SUCS. El ensayo es importante ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o sub-bases de carreteras dependen de este análisis. Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente.

Para suelos con tamaño de partículas mayor a 0,074 mm. (74 micrones) se utiliza el método de análisis mecánico mediante tamices de abertura y numeración indicado en la tabla 1.5. Para suelos de tamaño inferior, se utiliza el método del hidrómetro, basado en la ley de Stokes. Es un proceso mecánico mediante el cual se separan las partículas de un suelo en sus diferentes tamaños, denominado a la fracción menor (Tamiz No 200) como Limo, Arcilla y Coloide. Se lleva a cabo utilizando tamices en orden decreciente. La cantidad de suelo retenido indica el tamaño de la muestra, esto sólo separa una porción de suelo entre dos tamaños.

**Curva Granulométrica:**

Una curva granulométrica nos indica en general el tamaño de los granos y la buena o mala graduación de estos. A partir de la curva de distribución granulométrica pueden obtenerse dos importantes indicadores que caracterizan a un suelo:

El coeficiente de uniformidad, definido originalmente por Terzaghiy Peck, se utiliza para evaluar la uniformidad del tamaño de las partículas de un suelo. Se expresa como la relación entre: D60 y D10, siendo:

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots\dots (EC. - 14)$$

Donde:

D60 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 60% del suelo, en peso.

D10 = el diámetro o tamaño por debajo del cual queda el 10% del suelo, en peso.

El coeficiente de uniformidad (Cu) representa la extensión de la curva de distribución granulométrica, es decir, a mayor extensión de esta curva, se tendrá una mayor variedad de tamaños, lo que es propio de un suelo bien graduado; generalmente esto se cumple en arenas para un  $Cu > 6$ , y en gravas con un  $Cu > 4$ .

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

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})} \dots\dots\dots (EC. - 15)$$

D30: Tamaño tal, que el 30% en peso del suelo sea igual o menor.

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

*(Rosa Llique Mondragón, 2005).*

#### **d. Límites de consistencia**

**Límite Líquido (LI):** Es el contenido de humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados líquido y plástico. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad al cual el surco separador de dos mitades de una pasta de suelo se sierra a lo largo de su fondo en una distancia de 13mm (1/2") cuando se deja caer la copa 25 veces desde una altura de 1cm a razón de 2 caídas por segundo. (Manual de Ensayos de Materiales 2010 - Golder Associates).

**Límite Plástico (LP):**

Es el contenido de Humedad, expresado en porcentaje, para el cual el suelo se halla en el límite entre los estados plásticos y semisólido. Arbitrariamente se designa como el contenido de humedad más bajo al cual el suelo puede ser rolado en hilos de 3.2 mm. 1/8" sin que se



rompan en pedazos. (Manual de Ensayos de Materiales 2010 - Golder Associates).

**Índice De Plasticidad (IP):**

Es el rango de contenido de humedad sobre el cual un suelo se comporta plásticamente. Numéricamente es la diferencia entre el Límite Líquido y el Límite Plástico. (Manual de Ensayos de Materiales 2010 - Golder Associates).

$$IP = LL - LP \quad \dots\dots\dots (EC. - 16)$$

El Reglamento Nacional de edificaciones recomienda lo siguiente:

IP < 20 corresponde generalmente a limos.

IP > 20 corresponde generalmente a arcillas.

**CUADRO 14**  
**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. Ensayo de Control o Inspección.**

Se efectúa para asegurar una buena compactación y los resultados son de mucha utilidad para evaluar la resistencia del suelo. (Rodríguez y Castillo, 1973).

**a. Compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía modificada (MTC e 115 – 2000).**

**Importancia y Uso.** El suelo utilizado como relleno en Ingeniería (terraplenes, rellenos de cimentación, bases para caminos) se compacta a un estado denso para obtener propiedades satisfactorias de ingeniería tales como: resistencia al esfuerzo de corte, compresibilidad o permeabilidad. También los suelos de cimentaciones son a menudo

compactados para mejorar sus propiedades de ingeniería. (*Manual De Ensayo De Materiales - EM 2000*)

Los ensayos de Compactación en Laboratorio proporcionan las bases para determinar el porcentaje de compactación y contenido de agua que se necesitan para obtener las propiedades de ingeniería requeridas, y para el control de la construcción para asegurar la obtención de la compactación requerida y los contenidos de agua. (*Manual De Ensayo De Materiales - EM 2000*)

Compactación es la densificación del suelo por medios mecánicos. El objetivo es mejorar la resistencia y estabilidad volumétrica, afectando la permeabilidad, como consecuencia del proceso de densificación de la masa. Se califica la compactación por la comparación cuantitativa de las densidades secas o pesos unitarios secos. El procedimiento consiste en compactar el material dentro de un molde metálico y cilíndrico, en varias capas y por la caída de un pistón.

### Métodos

Se proporcionan tres métodos alternativos:

**CUADRO 15  
MÉTODO "A"**

Molde	4 pulgadas de diámetro (101,6mm)
Material	Se emplea el que pasa por el tamiz N° 4 (4,75 mm).
Capas	5
Golpes por capa	25
Uso	Cuando el 20% o menos del peso del material es retenido en el tamiz N° 4 (4,75 mm).

**CUADRO 16  
MÉTODO "B"**

Molde	4 pulgadas de diámetro (101,6mm)
Material	Se emplea el que pasa por el tamiz de 3/8 pulg (9,5 mm).
Capas	5
Golpes por capa	25
Uso	Cuando más del 20% del peso del material es retenido en el tamiz N° 4 (4,75mm) y 20% o menos de peso del material es retenido en el tamiz 3/8 pulg (9,5 mm).

**CUADRO 17**  
**MÉTODO "C"**

Molde	6 pulgadas (152,4mm) de diámetro
Materiales	Se emplea el que pasa por el tamiz ¾ pulg (19,0mm)
Capas	5
Golpes por capa	56
Uso	Cuando más del 20% en peso del material se retiene en el tamiz 3/8pulg (9,53mm) y menos de 30% en peso es retenido en el tamiz ¾ pulg (19,0mm).

**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.

$$C.B.R. = \frac{C \text{ arg aUnitaria del Ensayo}}{C \text{ arg aUnitaria Patrón}} * 100 \quad \dots(\text{EC.} - 17)$$

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

- Determinación de la densidad máxima y humedad óptima.
- Calcular el Hinchamiento o Expansión.
- Determinación de la resistencia a la penetración.

*CUADRO 18*  
**VALORES CORRESPONDIENTES A LA MUESTRA PATRÓN**  
**(MACADÁN)**

<b>UNIDADES MÉTRICAS</b>		<b>UNIDADES INGLESAS</b>	
<i>Penetración (mm)</i>	<i>Carga unitaria (Kg/cm<sup>2</sup>)</i>	<i>Penetración (pulg)</i>	<i>Carga unitaria (lbs/pulg<sup>2</sup>)</i>
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: Mecánica de suelos P. Peter Wihem Wicke.*

**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.

$$D(\%) = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{peso inicial}} * 100 \quad \dots\dots \text{(EC. -18)}$$

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 19

**CARGA ABRASIVA PARA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES**

GRANULOMETRÍA	Nº 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 20

**GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DEL 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	Nº 4	- 4.75		2500 ± 10	2500 ± 10	
Nº 4	4.75	Nº 8	- 2.36				5000 ± 10
<b>TOTALES</b>				5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

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

**CUADRO 21**  
**PORCENTAJE DE DESGASTE PARA EVALUAR LOS**  
**RESULTADOS DEL ENSAYO DE LOS ÁNGELES.**

<b>DESGASTE (%)</b>	<b>TIPO DE ENSAYO</b>	<b>UTILIDAD</b>
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: Carreteras, calles, autopistas p. Raúl Valle Rodas.*

### **2.8.3 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: Uno formado por los suelos granulares y otro constituido 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 22

**SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO.**

Clasificación General	Materiales Granulares (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 <sub>L</sub> Índice Plástico, I <sub>p</sub>	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 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.

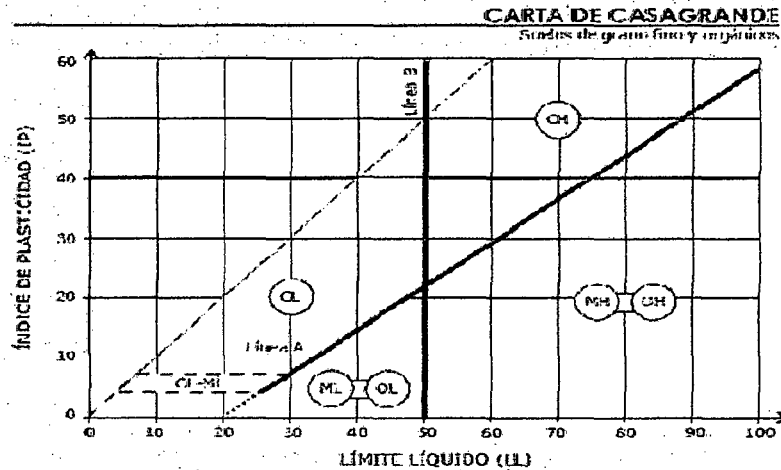
FUENTE: Mecánica de Suelos y Diseño de Pavimentos. P. Ing. Samuel Mora Quiñones.

**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 23 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO				CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO									
FINOS ≥ 50 % pasa Malla # 200 (0.08 mm.)				GRUESOS < 50 % pasa Malla # 200 (0.08 mm.)									
Tipo de Suelo	Símbolo	Lim. Liq.	Índice de Plasticidad * IP	Tipo de Suelo	Símbolo	% RET Malla N° 4	% Pasa Malla N° 200	CU	CC	** IP			
Limas Inorgánicas	ML	< 50	< 0.73 (wl - 20) A - A	Gruesos	GW	75% de lo Ret. En 0.08 mm	< 5	> 4	1 a 3				
	MH	> 50	< 0.73 (wl - 20)		GP			≤ 6	<16>3				
Arcillas Inorgánicas	CL	< 50	> 0.73 (wl - 20) v > 7		GM			< 50% de lo Ret. En 0.08 mm	< 5		> 6	1 a 3	< 0.73 (wl-20) ó <4
	CH	> 50	> 0.73 (wl - 20)		GC						≤ 6	<16>3	> 0.73 (wl-20) ó >7
Limas o Arcillas Orgánicas	OL	< 50	** wl seco al horno ≤ 75 % del wl seco al aire	Arenas	SW	< 5	> 6			1 a 3	< 0.73 (wl-20) ó <4		
	OH	> 50			SP		≤ 6			<16>3	> 0.73 (wl-20) y >7		
Alumina Orgánicas	P <sub>1</sub>	Materia orgánica fibrosa se carboniza, se quema o se pone incandescente.			SM		> 12						
					SC								
				* 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.									
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				En casos dudosos favorecer clasificación menos plástica									
** Si tiene olor orgánico debe determinarse adicionalmente wl seco al horno				Ej: GW-GM en vez de GW-GC.									
En casos dudosos favorecer clasificación más plástica Ej: CH- MH en vez de CL-ML.				CU = $\frac{D_{60}}{D_{10}}$			CC = $\frac{D_{30}^2}{D_{60} * D_{10}}$						
Si wl = 50; CL-CH ó ML-MH				FUENTE: Mecánica de suelos. Juárez Badillo. Rico Rodriguez.									



**Gráfico 04:** CARTA DE PLASTICIDAD PARA CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS EN EL LABORATORIO

#### 2.8.4 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. (Wihem, 1992).

##### A. Estudio.

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

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

##### 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.



## 2.9 DISEÑO DEL PAVIMENTO

### 2.9.1 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; 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 desgaste.

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.

### 2.9.2 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 está dado por la siguiente fórmula:

$$EAL_{8.2TON(10\text{ años})} = N^{\circ} \text{ de Vehiculos} \times 365 \times \text{Factor Camión} \times \text{Factor de Crecimiento} \quad \dots(EC.-19)$$

Donde:

**Factor de Crecimiento:** El crecimiento se cuantifica usando los valores del siguiente Cuadro N° 24

**Factor Camión:** Para el cálculo de este parámetro utilizaremos los Factores de Equivalencia de Carga, que están dados en el Cuadro N° 25.

**CUADRO 24**  
**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 25

FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA\*

Carga total por eje		Factores de equivalencia de carga		Carga total por eje		Factores de equivalencia de carga	
Kgs	Lbs	Ejes Simples	Ejes Dobles	Kgs	Lbs	Ejes Simples	Ejes Dobles
454	1000	0.00002		18597	41000	23.27	2.29
907	2000	0.00018		19051	42000	25.64	2.51
1361	3000	0.00072		19504	43000	28.22	2.75
1814	4000	0.00209		19958	44000	31.00	3.00
2268	5000	0.00500		20411	45000	34.00	3.27
2722	6000	0.01043		20865	46000	37.24	3.55
3175	7000	0.01960		21319	47000	40.74	3.85
3629	8000	0.03430		21772	48000	44.50	4.17
4082	9000	0.05620		22226	49000	48.54	4.51
4536	10000	0.08770	0.00688	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.

### 2.9.3 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 26

#### TIPO DE PAVIMENTO SEGÚN VOLUMEN PROMEDIO

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

### 2.9.4 MÉTODOS DE DISEÑO DE PAVIMENTO. (Llorach, 1985)

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

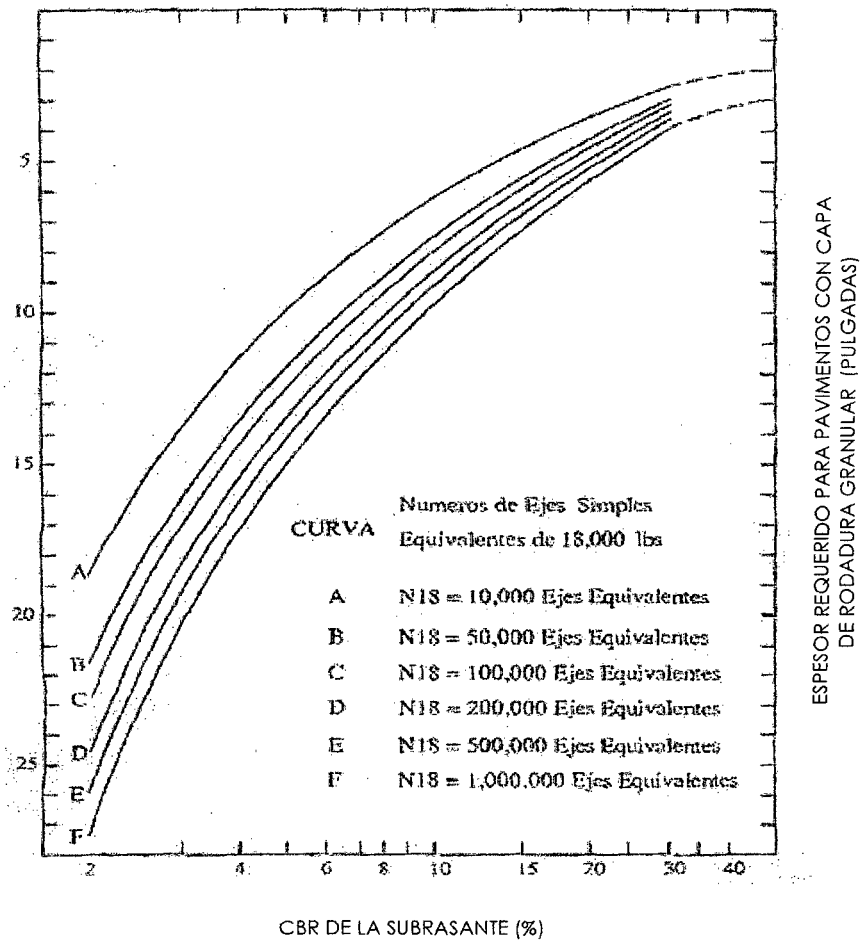
La metodología de la USACE, considera los siguientes parámetros para determinar el espesor de la capa de rodadura:

El valor soporte de California o CBR de la sub rasante, la intensidad de tránsito, el 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 05

CURVAS PARA EL DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE RODADURA GRANULAR (MÉTODO USACE)



CUADRO 27

**CBR REQUERIDO PARA EL MATERIAL DE AFIRMADO (US ARMYB  
CORPS OF ENGINEERS)**

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	111	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

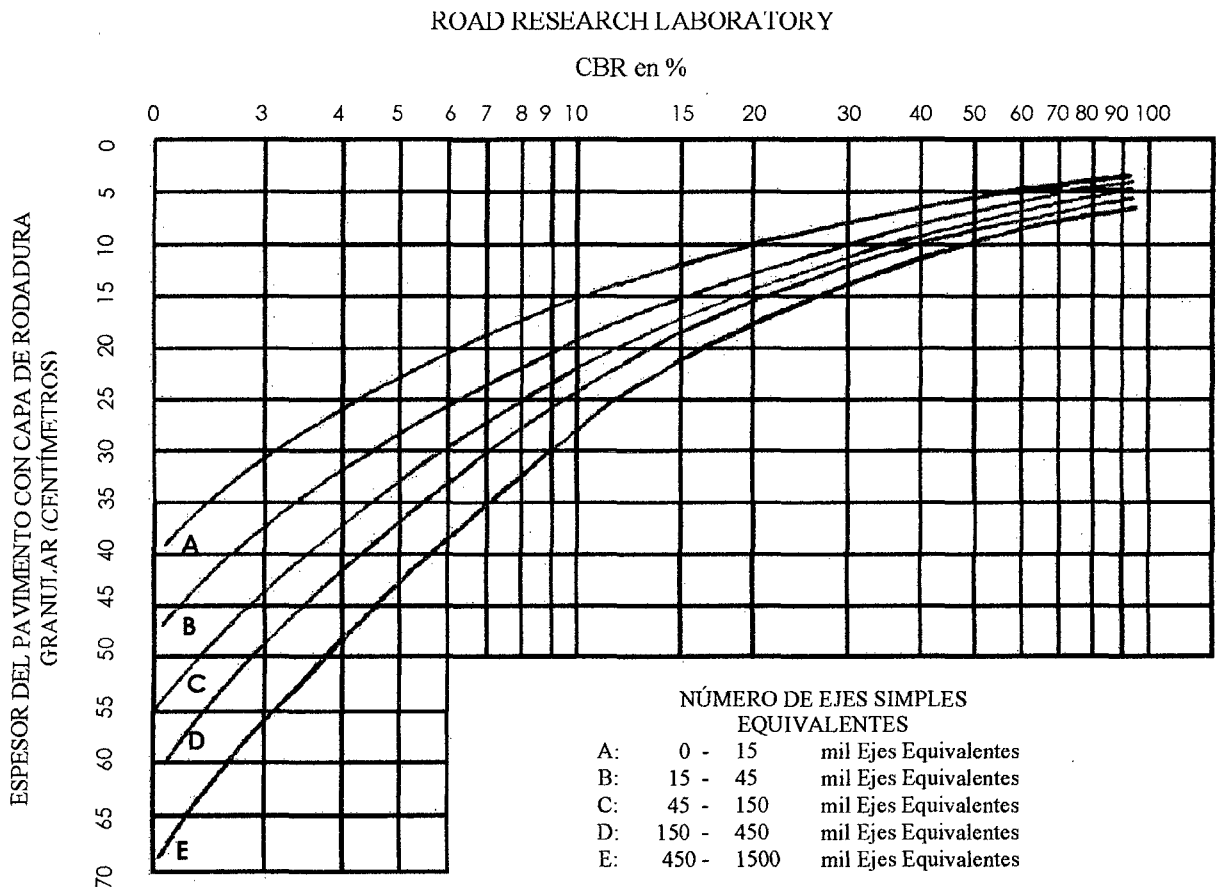
## B. MÉTODO DEL ROAD RESEARCH LABORATORY

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 número de ejes simples equivalentes al eje estándar de 18,000 de carga para el periodo de diseño.

*Gráfico 06*

CURVAS PARA EL DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTOS CON SUPERFICIE DE RODADURA GRANULAR (MÉTODO ROAD RESEARCH LABORATORY)



## 2.10. ESTUDIO HIDROLÓGICO

### A. PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS

#### A.1 PARÁMETROS DE AREA

**Área de la Cuenca (A):** Representa el área de la Cuenca en Proyección Horizontal. (Ortiz, O. 1994.)

**Pendiente del Curso Principal:** El conocimiento de este parámetro es también de suma importancia en el estudio del comportamiento del recurso hídrico con diversos fines, tales como: ubicación de obras de toma, evaluación y optimización del potencial hidroenergético, etc. En general, la pendiente del cauce principal varía a lo largo de toda su longitud, siendo necesario usar un método adecuado para estimar una pendiente representativa. El concepto generalizado de que la pendiente es el cociente dado por la diferencia de altura entre la longitud del cauce principal es muy inexacto e impreciso; para calcular la pendiente equivalente existen diversas expresiones. Algunas de estas expresiones son:

$$S = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{L_i^2}{S_i} \right)^{1/2}} \right]^2 \dots \text{(EC. - 20)}$$

Donde:

$L_i$  = Longitud de cada tramo de pendiente  $S_i$ .

$n$  = Número de tramos en que se ha dividido el perfil del cauce.

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

#### INTENSIDAD:

$$I = \frac{PP}{T} \dots \text{(EC. - 21)}$$

Donde: PP: Precipitación en mm.

T: Tiempo en horas.

#### TRANSPOSICIÓN DE INTENSIDADES:

$$I_2 = I_1 \frac{(H_{media})}{H_1} \dots \text{(EC. - 22)}$$



**Donde:**

I2: Intensidad de la microcuenca en estudio.

I1: Intensidad de la estación Magdalena.

Hmedia: Altitud media de la microcuenca.

H1: Altitud de la estación Magdalena.

**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.

$$J = 1 - P^N \dots \text{(EC. - 23)}$$

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

$$Tr = \frac{1}{1 - P} \dots \text{(EC. - 24)}$$

Eliminando el parámetro de las ecuaciones anteriores se tiene:

$$Tr = \frac{1}{1 - (1 - J)^{\frac{1}{N}}} \dots \text{(EC. - 25)}$$

**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:

$$Tc = 0.3 * \left(\frac{L}{S^{1/4}}\right)^{0.76} \dots \text{(EC. - 26)}$$

Donde: Tc: Tiempo de concentración (horas).  
 L: Longitud del curso mayor (Km).  
 S: Pendiente del curso principal (adimensional).

CUADRO 28

TIEMPO DE RETORNO PARA DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURAS

TIPOS DE ESTRUCTURA	PERIODOS DE RETORNO (AÑOS)
ALCANTARRILLAS DE CARRETERAS	5 – 10
Volúmenes de tráfico bajos.	10 – 25
Volúmenes de tráfico intermedios.	50 – 100
Volúmenes de tráfico altos.	
PUENTES DE CARRETERAS	10 – 50
Sistema secundario.	50 – 100
Sistema primario	
DRENAJE AGRÍCOLA	
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.

**Fórmula del Método Racional:**

$$Q = \frac{CIA}{360} \dots \text{(EC. - 27)}$$

Donde:

Q: Descarga de diseño (m<sup>3</sup>/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).

### **2.10.1 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 29  
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 corona.

**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 30  
PRINCIPALES CRUCES DE AGUAS

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

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

### A. DISEÑO DE CUNETAS.

- Las cunetas se diseñarán 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 erosiones es:
  - Velocidad Máxima : 7.00 m/s. (Para cunetas revestidas de concreto)
  - Velocidad Mínima : 0.60 m/s.
- El cálculo se realiza de acuerdo a las fórmula de Manning.

$$V = \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \text{y} \quad Q = A \frac{R^{2/3} * S^{1/2}}{n} \quad \dots \text{(EC. - 28)}$$

Donde:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/seg)

S: pendiente de la cuneta (m/m)

R: radio hidráulico (m)

n: coeficiente de rugosidad

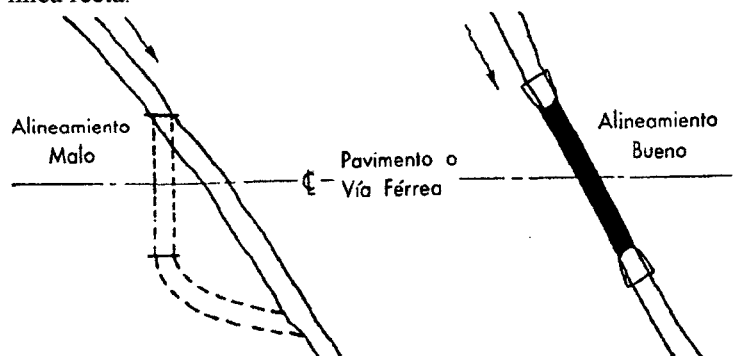
V: velocidad del agua (m/seg)

A: área de la sección de la cuneta (m<sup>2</sup>)

El valor “n” de Manning se obtiene de tablas de acuerdo al tipo de material.

### B. DISEÑO DE ALCANTARILLAS Y ALIVIADEROS DE CUNETAS.

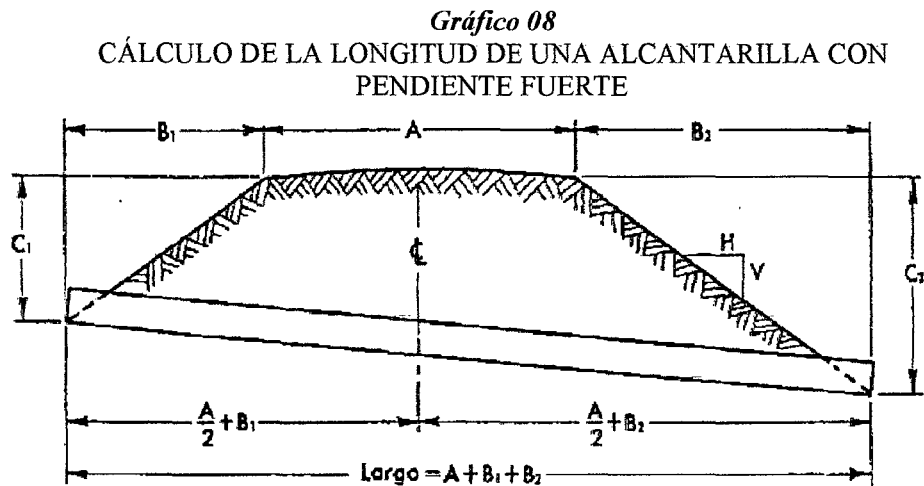
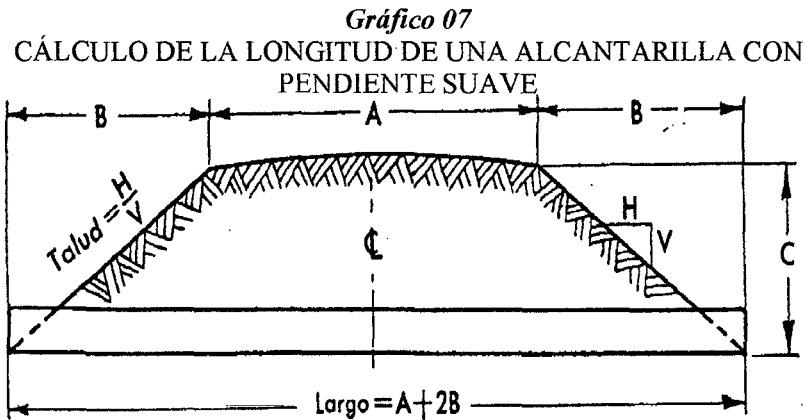
*Alineamiento.* El primer principio consiste en que la corriente debe entrar y salir en la misma línea recta.



**Figura 02**  
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.**



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

**Tipo 1:** grava gruesa de 6"

**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 31**  
**LONGITUD DE PROTECCIÓN A LA SALIDA Y ENTRADA DE**  
**ALCANTARILLAS.**

CAUDAL (m <sup>3</sup> /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*

**Tipos 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.

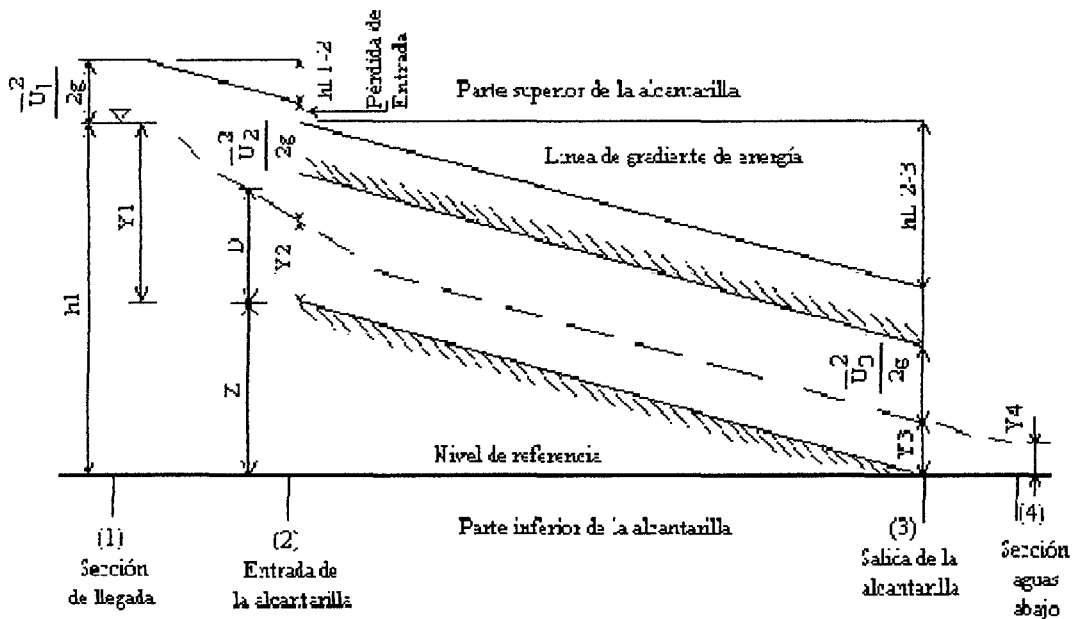
**TIPO III:** Con una caja de entrada y dos cabezales uno de entrada y otro de salida; se construirá este tipo de alcantarilla para la evacuación de agua de cunetas, para pasar el flujo de un lado a otro de la vía (cambio de lado de cuneta), y para evacuar el agua de quebradas que atraviesan la vía.

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 09**  
DEFINICIÓN ESQUEMÁTICA DEL FLUJO DE ALCANTARILLAS



Donde:

- $D$  : Dimensión vertical máxima de la alcantarilla
- $Y_1$  : Tirante en la sección de llegada
- $Y_c$  : Tirante crítico
- $Z$  : Elevación de la entrada de la alcantarilla relativa a la salida.
- $Y_4$  : Tirante aguas abajo de la alcantarilla
- $S_0$  : Pendiente del terreno.
- $S_c$  : Pendiente crítica

#### Tirante Crítico ( $Y_c$ )

$$Y_c = (1.01 / D^{0.26}) (Q^2 / g)^{0.25} \dots (EC. - 29)$$

#### Pendiente Crítica ( $S_c$ )

$$S_c = (n Q_h / A R_h^{2/3})^2 \dots (EC. - 30)$$



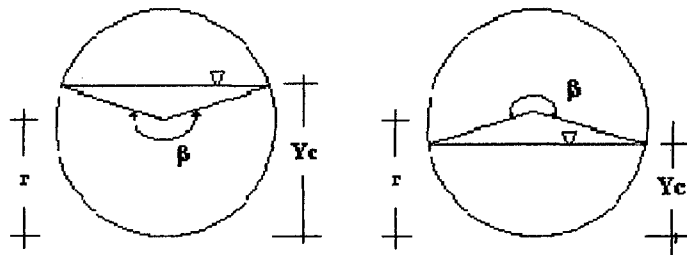
Donde:

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

### Área para el Tirante Crítico (A)

$$A = 1/8 (\beta - \text{Sen}\beta D^2) \dots\dots\dots (\text{EC. - 31})$$

*Gráfico 10*  
TIRANTE CRÍTICO



Donde:

- $\beta$  : rad
- $\text{Sen}\beta$  : grad
- D : m

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 32

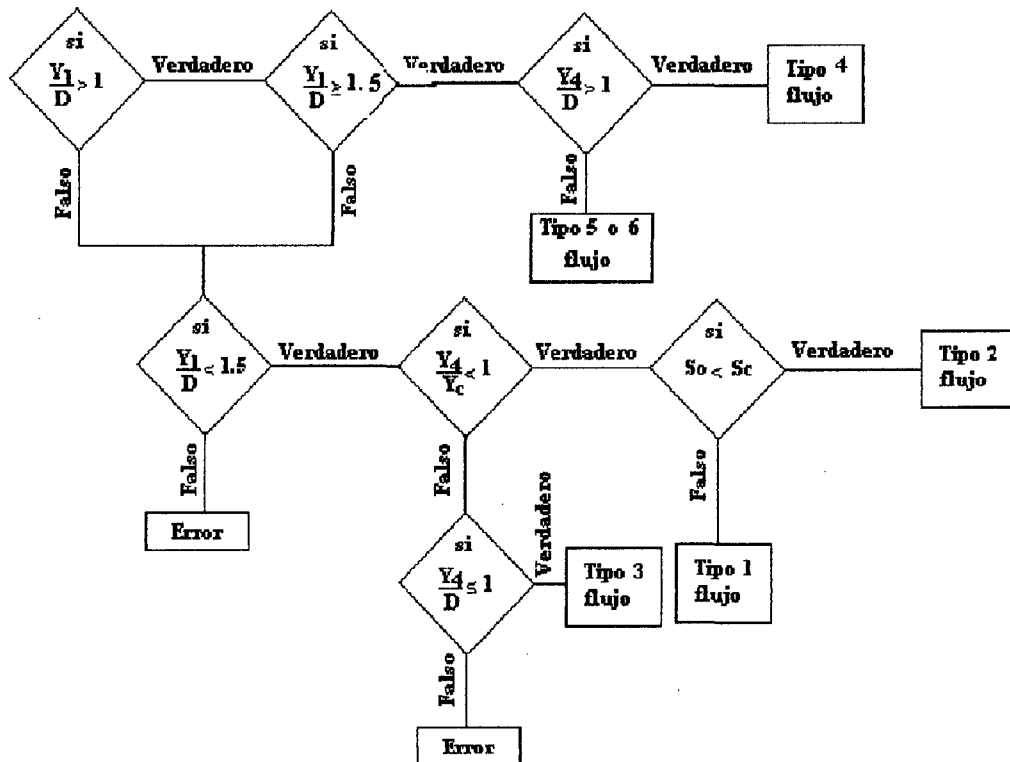
CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO EN ALCANTARILLAS

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 11

DIAGRAMA DE FLUJO PARA DETERMINAR EL TIPO DE FLUJO DE LA ALCANTARILLA



El cuadro 33 presenta las ecuaciones de gasto para los diferentes tipos de alcantarillas:

**CUADRO 33**  
**CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE FLUJO EN ALCANTARILLAS**

Tipo de Flujo de Alcantarilla	Ecuación de Gasto
<b>Tipo 1.</b> Tirante Crítico a la entrada $(h_1 - z) / D < 1.5$ $h_4 / h_c < 1.0$ $S_o > S_c$	$Q = C_D A_c \sqrt{2g (h_1 - z + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} - y_c - h_{f1,2})}$
<b>Tipo 2.</b> Tirante Crítico a la salida $(h_1 - z) / D < 1.5$ $h_4 / h_c < 1.0$ $S_o < S_c$	$Q = C_D A_c \sqrt{2g (h_1 + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} - y_c - h_{f1,2} - h_{f2,3})}$
<b>Tipo 3.</b> Flujo subcrítico en toda la alcantarilla $(h_1 - z) / D < 1.5$ $h_4 / D \leq 1.0$ $h_4 / h_c > 1.0$	$Q = C_D A_3 \sqrt{2g (h_1 + \alpha_1 \frac{U_1^2}{2g} - h_3 - h_{f2,3} - h_{f1,2})}$
<b>Tipo 4.</b> Salida ahogada $(h_1 - z) / D < 1.0$ $h_4 / D > 1.0$	$Q = C_D A_o \left[ \frac{2g(h_1 - h_4)}{1 + (29 C^2 D_n^2 L / R_o^4 / 3)} \right]^{1/2}$
<b>Tipo 5.</b> Flujo supercrítico a la entrada $(h_1 - z) / D \geq 1.5$ $h_4 / D \leq 1.0$	$Q = C_D A_o \sqrt{2g (h_1 - z)}$
<b>Tipo 6.</b> Flujo lleno 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.

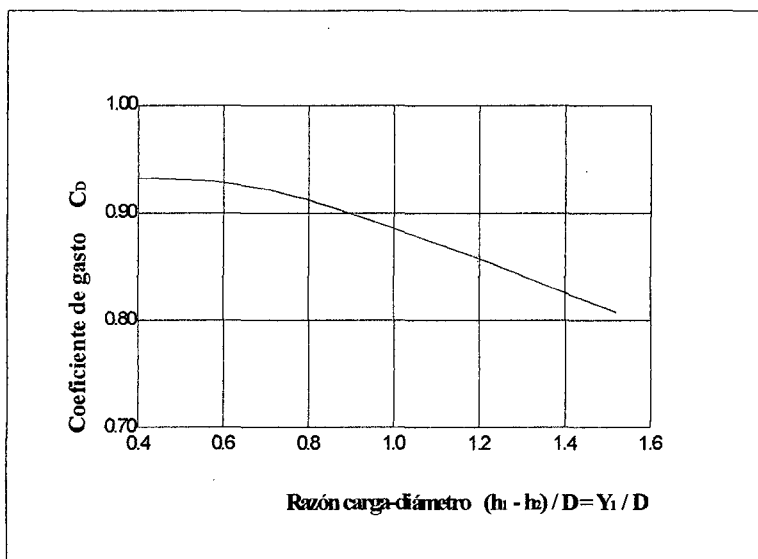
Donde:

- 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 12*

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 34

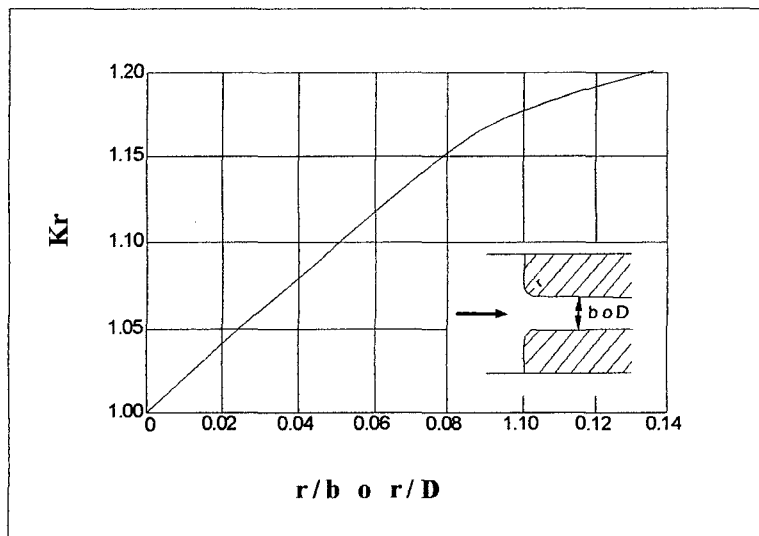
VALORES USUALES DE  $r/D$  y  $w/D$  EN FUNCIÓN DE "D" PARA ALCANTARILLAS ESTÁNDAR DE METAL CORRUGADO Y REMACHADO (BODHAINE, 1976)

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 13*

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  $f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$ ; 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 hoja excel.

## **2.12. 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.

### **2.12.1 SEÑALES PREVENTIVAS**

Son las que informan al conductor con anticipación de la existencia de una situación peligrosa, ya sean estas eventuales o permanentes. Generalmente suponen una reducción de velocidad.

### **2.12.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN O REGULADORAS**

Son las que indican un orden y 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.

### **2.12.3 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.

### **2.12.4 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.

### **2.12.5 HITOS KILOMÉTRICOS**

Nos indican la longitud de la carretera para determinar las obras o reparaciones que se tendrán que efectuar, serán confeccionados de concreto con fierro de 3/4", cuya sección preferida es la triangular, pintada de blanco y negro.

### **2.12.6 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.

## **2.13 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).

### **2.13.1 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 Method (Método de la Ruta Crítica).

El método PERT, es el más indicado para proyectos de investigación en los cuales existe el 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 observan 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.

## **2.14. IMPACTO AMBIENTAL.**

### **2.14.1 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 sólo 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.

**2.14.2 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.

### 2.14.3 OBJETIVOS PRINCIPALES DE UN E.I.A. DE CARRETERAS

CUADRO 35

FASE	ANÁLISIS DEL ESTADO INICIAL	VALORACIÓN IMPACTOS	MEDIDAS CORRECTIVAS
<b>ESTUDIOS PREVIOS</b>	Elegir la solución de trazado más favorable entre varias alternativas	Análisis de impactos generales en zonas amplias.	Indicación de tipos generales.
<b>ANTE PROYECTO</b>	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.
<b>PROYECTO</b>	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 TOPOGRÁFICO:**

###### **MATERIAL:**

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

###### **EQUIPO:**

- 01 Estación Total LEICA TCR 407
- 03 Prismas.
- 05 Radios de transmisión.
- 01 Wincha de lona de 50 m.

##### **3.1.2. MATERIAL Y HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS (MECÁNICA DE SUELOS):**

- 01 libreta de campo.
- 01 Picota.
- 01 Pico.
- 01 Pala.
- 01 Barreta.
- Bolsas de plástico
- Sacos.
- Etiquetas y lapicero.
- Tarjetas de Identificación
- Wincha

##### **3.1.3. EQUIPO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS:**

- Juego de Taras.
- Juego de tamices, (1/2", 3/8", 1/4", N°4, N°10, N°20, N°30, N°40, N°60, N°100, N°200).
- Mortero.
- Copa de Casagrande.
- Ranurador o acanalador.
- Espátula.
- Bomba de vacío.
- Balanzas electrónicas con aproximación de 0.01 gr.

- Estufa (110 °C).
- Máquina de los Ángeles.
- Cápsula de porcelana.
- Placa de vidrio
- Taras identificadas

#### **3.1.4. MATERIAL Y EQUIPO DE GABINETE:**

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

#### **3.1.5. SERVICIOS:**

- Transporte.
- Típeo e impresión.
- Fotostáticas.
- Empastados.
- Fotografías.
- Ploteo.

### **3.2. RECURSOS HUMANOS.**

#### **3.2.1. EJECUTORES DEL PROYECTO PROFESIONAL:**

- Bach. HENRY EDGAR CHICOMA CABANILLAS.

#### **3.2.2. ASESOR DEL PROYECTO PROFESIONAL:**

- Ing. Oswaldo Ortiz Vera.
- Ing. Alejandro Cubas Becerra.
- Ing. Rosa Llique Mondragón.

#### **3.2.3. COLABORADORES:**

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

#### **INSTITUCIONES:**

- Universidad Nacional de Cajamarca.
- Comunidad Campesina “Cupisnique 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

Determinamos los puntos inicial y final, así como los puntos obligados de paso, se procedió a realizar el levantamiento topográfico con instrumental adecuado (Estación Total TCR 405) ejecutando una poligonal abierta. Levantándose una franja de 25 m. a la derecha e izquierda del ancho de la vía en estudio. Con el fin de mejorar el trazo en gabinete y así poder obtener el trazo definitivo de dicha vía, la que servirá de base para el estudio definitivo.

##### B. TRABAJO DE GABINETE

Terminado el levantamiento topográfico, se bajaron 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 20°, por lo que de acuerdo al Cuadro N° 4, la topografía en función a la inclinación del terreno respecto de la Horizontal se clasifica como *ACCIDENTADA*; por lo tanto de acuerdo al Cuadro N° 4 observamos que las curvas de nivel en los planos del proyecto (Escala del plano mediana) deberán tener una equidistancia de 1.00 m.

#### 4.1.3 EVALUACIÓN DE LA VÍA EXISTENTE:

La trocha existente se inicia en el Km. 5 + 000 en el lugar denominado El Palillo, y culmina en el Km. 10 + 000 pasando la quebrada CHIVINOTE.

El mejoramiento de la vía existente analizada en el cuadro N° 36, consistirá en:

- 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.

**CUADRO 36**  
**EVALUACIÓN DE LA VÍA EXISTENTE**

PARÁMETRO	Km 5+00 - Km 6+00	Km 6+00 - km 7+00	Km 7+00 - Km 8+00	Km 8+00 Km 9+00	Km 9+00 Km 10+00
<b>TOPOGRAFÍA</b>					
TIPO	A, O	A, O	A, O	A, O y M	A, O y M
Nº CURVAS	15	13	17	18	13
RADIO MÍNIMO (m)	15	15	15	15	15
PENDIENTE MÁXIMA (%)	3.82	8.84	6.36	8.26	8.26
DERRUMBES	NO SE PRESENTAN				
<b>DRENAJE</b>					
CURSOS DE AGUA (QDAS)	3	2	2	2	3
OBRAS DE ARTE	NO PRESENTAN ALCANTARILLAS, NI CUNETAS, NI PUENTE				
<b>PAVIMENTO</b>					
ANCHO	3.3	3.7	3.6	3.5	4.2
SUPERFICIE	EN MAL ESTADO, CONSTITUIDA POR ARCILLA INORGÁNICA				
TRÁFICO	2 Veh/Día				
LONGITUD DE LA VÍA	10 Km				
TIPO DE TOPOGRAFÍA					
O, Ondulada, pendientes entre 10° y 20°					
A, Accidentadas, pendientes entre 20° y 30°.					
M, Montañosa, pendientes mayores a 30°.					

Según las características encontradas, la vía actualmente se encuentra en malas condiciones de transitabilidad. Para que esta vía se considere como carretera de la Red Vial Vecinal o Rural, capaz de satisfacer las necesidades futuras, será necesario mejorar su geometría (radios, pendientes, ancho de calzada, etc.).

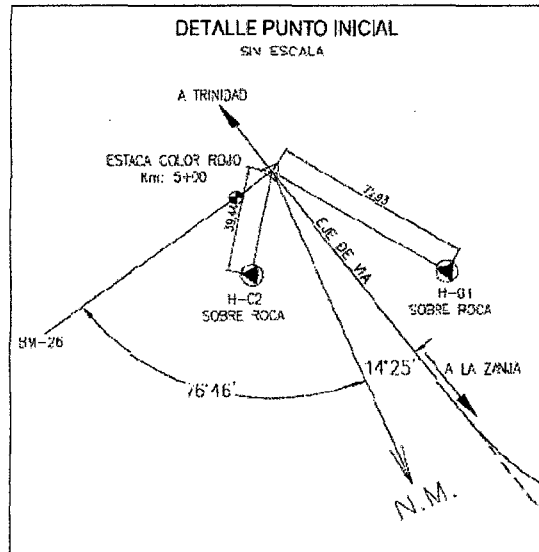
Además de mejorar su sistema de drenaje, diseñar el pavimento a nivel de afirmado, así como también darle una adecuada señalización.



**4.1.4 UBICACIÓN DE LOS PUNTOS TERMINALES Y DE CONTROL:**

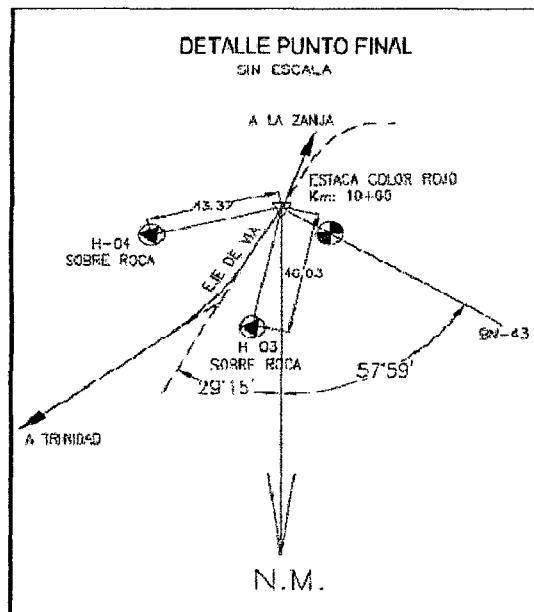
**A. PUNTO INICIAL.** Está ubicado en el Km. 5 + 000, en la zona denominada el Palillo.

*Gráfico 14*  
**PUNTO INICIAL**



**B. PUNTO FINAL.** Se encuentra ubicado a 655 m pasando la quebrada CHIVINOTE en el Km 10+00

*Gráfico 15*  
**PUNTO FINAL**



#### 4.1.5 SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA Y PARÁMETROS DE DISEÑO:

##### A. SELECCIÓN DEL TIPO DE VÍA:

➤ **POR SU FUNCIÓN:**

Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural.

➤ **POR EL TIPO DE RELIEVE Y CLIMA:**

Carretera en terreno accidentado y ubicada en la sierra (clima lluvia moderada).

➤ **POR OBRA A EJECUTARSE:**

Es una carretera para mejoramiento.

##### B. PARÁMETROS DE DISEÑO:

a) **VELOCIDAD DIRECTRIZ (V):**

Se consideró como velocidad de diseño **20 Km/hora**, permitido según el Manual de Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

b) **RADIOS DE DISEÑO:**

De acuerdo a la velocidad directriz y al peralte máximo (8%), el **Radio Mínimo Normal** es de **10 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**.

d) **ANCHO DE BERMAS:**

Según el Manual de Diseño de Carreteras 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, mostradas a continuación:

- Pendientes Mínima:        **0.75 %**.

- Pendientes Máximas:       **8.85 %**

**g) BOMBEO:**

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

**h) PERALTES:**

El peralte para las diferentes curvas existentes fue hallado teniendo en cuenta el cuadro N°07.

**i) SOBREENCHO.**

Los sobreenchos calculados a través de la Ecuación N° 04 son presentados en los planos correspondientes.

**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 materiales existentes en la zona, tanto para taludes de Corte (Cuadro N° 11) como para los taludes de Relleno (Cuadro N° 12).

**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 N°13, los elementos de cada curva se presentan en los planos correspondientes.

**B. CURVAS VERTICALES:** Una vez determinada la necesidad de el diseño de una curva vertical, convexa o cóncava, según corresponda; se calculó la longitud de dichas curvas verticales teniendo en cuenta las ecuaciones N° 05, N° 06, N° 07 y N° 08, posterior a ello se procedió a corregir las cotas de la sub rasante haciendo uso de la ecuación N° 09.

PVI	PROGRESIVA	COTA	PENDIENTE ENTRADA (%)	PENDIENTE SALIDA (%)	LONGITUD DE CURVA (m)
1	5+513.29	1789.77	-3.85	-0.75	60
2	6+140.00	1785.23	-0.75	-6.25	100
3	6+585.00	1756.98	-6.25	-8.85	60
4	6+878.41	1731.04	-8.85	-6.30	60
5	8+577.88	1627.42	-5.55	-8.25	60
6	9+335.89	1565.00	-8.25	0.00	30
7	9+374.73	1565.00	0.00	2.95	20
8	9+620.00	1572.239	2.95	5.60	60
9	9+782.49	1581.346	5.60	0.50	100

## 4.2 ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS

### 4.2.1 METODOLOGÍA

Conocidos los perfiles topográficos y fijada la subrasante es necesario conocer los diferentes tipos de materiales que forman el subsuelo a diferentes profundidades para lo cual se efectuarán calicatas de hasta 1.50 metros de profundidad, las cuales fueron ubicadas teniendo en cuenta los contrastes geológicos a lo largo del eje, realizando un total de 06 calicatas. Las muestras fueron tomadas teniendo cuidado de evitar la contaminación con otros materiales, luego fueron colocadas en bolsas de polietileno, para rotularlas y enumerarlas, y así transportarlas al laboratorio.

### 4.2.2 CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE CALICATAS

Para la ubicación de las calicatas se tomó en cuenta el perfil proyectado y los tipos de suelos, siendo estos datos básicos para el diseño, de tal manera que queden espaciados 1Km aproximadamente, y así confirmar las unidades geológicas y conocer en forma aproximada la secuencia estratigráfica.

### MUESTREO

Una vez establecido el perfil topográfico y fijada la línea de la sub-rasante, es conveniente conocer el perfil del suelo, es decir la determinación de los diferentes materiales que conforman el subsuelo. Con el propósito de obtener dicha información se emplea la excavación de calicatas (1.50m de profundidad), ya que permiten una mejor inspección y clasificación del material del subsuelo, pues se pueden ir observando las variaciones del material y establecer, los espesores de los diferentes estratos, la profundidad de la napa freática, etc. Las muestras se extraen de cada uno de los estratos que conforman una calicata, las cuales para este estudio se ubican a 1000 m de distancia. A dichas muestras una vez extraídas se las codifica y acondiciona para su transporte.

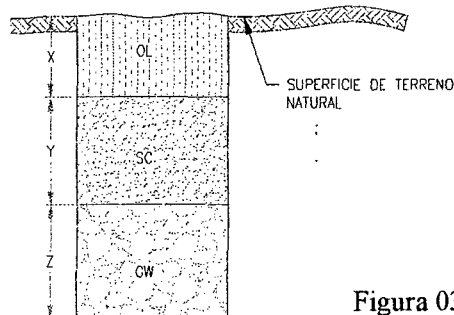


Figura 03

#### 4.2.3 ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO

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

CUADRO 38  
RESUMEN DE CALICATAS

Nº de Calicata	Ubicación	Nº de Estratos
16	Km 5 + 000	1
15	Km 6 + 000	1
14	Km 7 + 000	1
13	Km 8 + 000	1
12	Km 9 + 000	1
11	Km 10 + 000	1

#### 4.2.4 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.

##### 4.2.4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA COMPACTACIÓN DE SUELOS

Una vez determinada la calicata más desfavorable, se realizaron los ensayos de compactación al material obtenido de la misma, de acuerdo a la norma ASTM D 1557, calculando la densidad máxima seca y el contenido de humedad óptimo, así mismo el CBR de diseño para esta calicata; de igual manera se realizaron los ensayos de compactación para el material de la cantera y una vez calculados los parámetros antes mencionados se compararon dichos resultados, llegando a la conclusión que el material de la cantera propuesta es apta para ser usada como afirmado de la carretera en estudio.

##### Material:

- Muestra alterada extraída del estrato en estudio y de la cantera.
- Papel filtro.

**Equipo:**

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

**Procedimiento:**

Se prepararon 4 muestras con una determinada cantidad de agua de tal manera que el contenido de humedad de cada una de ellas no varíe más de 1.5%, usando para ello una probeta graduada. Luego se procedió a colocar el material preparado dentro del molde a través de capas (5 capas), las mismas que eran compactadas mediante un pistón a razón de 25 golpes por capa para el material extraído de la calicata y 56 golpes para el material de la cantera, una vez terminado de compactar todo el molde incluido el anillo de extensión, se enrasó el molde y se pesó, luego se extrajeron muestras representativas de la parte superior e inferior para determinar el contenido de humedad, de igual modo se hizo para todas las muestras preparadas y finalmente se calcularon la densidad seca y el contenido de humedad de cada muestra y se graficó la curva de compactación (Densidad Seca vs Contenido de Humedad), determinando la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad.

- Calcule el Peso Unitario Seco y Contenido de Agua para cada espécimen compactado.
- Dibuje la curva de compactación como una curva suave a través de los puntos.
- Determine el Peso Unitario Seco con aproximación 0,1 lbf pie<sup>3</sup> (0,2 kN/m<sup>3</sup>) y contenido de agua aproximado a 0,1%.
- En base a la curva de compactación, determine el Óptimo

Contenido de Agua y el Peso Unitario Seco Máximo.

- Peso Unitario Seco.- Calcular la densidad húmeda (Ec.-32), la densidad seca (Ec.-33 ) y luego el Peso Unitario Seco (Ec.-34 ) como sigue:

$$D_h = \frac{(M_t - M_{md})}{1000 * V} \quad \dots(\text{EC. - 32})$$

Donde:

- Dh = Densidad Húmeda del espécimen compactado (Mg/m<sup>3</sup>)
- Mt = Masa del espécimen húmedo y molde (kg)
- Mmd = Masa del molde de compactación (kg)
- V = Volumen del molde de compactación (m<sup>3</sup>)

$$D_s = \frac{D_h}{1 + \frac{w}{100}} \quad \dots(\text{EC. - 33})$$

Donde:

- Ds = Densidad seca del espécimen compactado (Mg/m<sup>3</sup>)
- w = Contenido de agua (%)

$$\begin{aligned} \gamma_d &= 62.43 D_s && \text{en} && \text{lb/ft}^3 \\ & && && \dots (\text{EC. - 34}) \\ \gamma_d &= 9.807 D_s && \text{en} && \text{kN/m}^3 \end{aligned}$$

Donde:

- $\gamma_d$  = peso unitario seco del espécimen compactado.

#### 4.2.4.2 PROCEDIMIENTO PARA EL CONTENIDO DE HUMEDAD:

##### Material:

Muestra alterada extraída del estrato en estudio.

##### Equipo:

- . Balanza con aproximación de 0.01gr.
- . Estufa con control de Temperatura.
- . Taras codificadas.

**Procedimiento:**

Se tomó material extraído en cada una de las calicatas realizadas y de la cantera, colocándolas en las taras codificadas, luego se las pesó (Peso húmedo natural), posteriormente se las colocó en la estufa durante 24 horas, una vez concluido este periodo se las volvió a pesar (Peso seco) y con éstos datos obtenidos se procedió a calcular el contenido de humedad de los materiales.

**4.2.4.3. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:****EQUIPOS:**

Tamices (3', 2 ½', 2', 1 ½', 1', ¾', ½', 3/5', ¼', No 4, No 10, No 40, No 60, No 100, No200), balanza con capacidad de 20Kg, horno eléctrico (temperatura 105 ± 5), bandejas, brochas de cerda.

**PROCEDIMIENTO DE ENSAYO FRACCIÓN GRANULAR GRUESA:**

Primero toda la fracción granular gruesa se pesó en la balanza y el peso se anotó en la hoja de registro. Luego se llevó a cabo el tamizado para separar las diferentes partículas 3', 2', 1 ½', 1', ¾', 3/8', ¼', y No 4, comenzando en orden decreciente, teniendo en cuenta de no mezclar las partículas tamizadas. Al mismo tiempo se pesó una ponchera en la balanza de 20Kg de capacidad y 1gr de sensibilidad; y se determinó el peso de cada fracción retenida. Se verificó que la suma de los pesos retenidos en cada tamiz dé igual al peso de la Fracción Granular Gruesa, con una tolerancia de 0.5%.

**PROCEDIMIENTO DE ENSAYO FRACCIÓN GRANULAR FINA:**

Se tomó todo el material pasante del tamiz No 4 (Ba), se pesó en la balanza de 20kg y se anotó en la hoja de registro. Se vertió la muestra en el Tamiz No 200, teniendo el cuidado de no perder el material. Luego se eliminaron las partículas inferiores al Tamiz No200 (limo, arcilla y coloides) lavando el material; hasta que el agua salga limpia y clara. No se debe remover el material con las manos dentro del tamiz.



Todo el material retenido en el Tamiz No 200 será arena, ya que los finos fueron lavados; se colocó en un recipiente, teniendo en cuenta de no dejar material adherido en el tamiz. Se pasó el material a una escudilla de 600 ml, haciendo uso del frasco lavador. Se decantó el agua y se secó la muestra en el horno a una temperatura de  $105\pm 5$  C por 18 horas aprox. Luego se dejó enfriar y se separó por medio de tamices No 10, No 40, No 60, No 200. Se pesaron las fracciones retenidas en cada uno de tamices.

#### **4.2.4.4 PROCEDIMIENTO PLASTICIDAD:**

##### **LÍMITES DE CONSISTENCIA:**

##### **A. LÍMITE LÍQUIDO:**

###### **ENSAYO:**

###### **Material:**

Suelo seco que pasa la malla N°40

###### **Equipo:**

- . Malla N°40
- . Copa Casa Grande
- . Ranurador a acanalador
- . Balanza con aproximación de 0.01gr.
- . Estufa con control de temperatura.
- . Espátula
- . Probeta de 100 ml
- . Cápsula de porcelana
- . Taras identificadas

###### **Procedimiento:**

- En una cápsula de porcelana se mezcló el suelo con agua utilizando una espátula hasta obtener una pasta uniforme.
- Se colocó una porción en la copa Casagrande y luego se niveló mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1cm.
- En el centro se hizo una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra quedó dividida en dos partes.
- Se elevó y se dejó caer la copa mediante la manivela a razón de 2

caídas por segundo hasta que la dos mitades de suelo se pusieron en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm. Registrando así el número de golpes.

- Con la espátula se retiró la porción de suelo que se había puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y se colocó en una tara para determinar el contenido de humedad.
- Se retiró el suelo remanente de la copa de Casagrande y se colocó en la cápsula de porcelana, luego se le agregó agua porque el número de golpes del ensayo anterior fue alto (el número de golpes debe estar comprendido entre 6 y 35).
- Se lavaron y se secaron la copa y el acanalador.
- Luego, se repitió el ensayo mínimo 2 veces más.
- Se dibujó la curva de fluidez (La recta) en escala semilogarítmica, en el eje de abscisas se registró el número de golpes en escala logarítmica, y en el eje de ordenadas los contenidos de humedad a escala natural.
- Se determinó la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor es el límite líquido del suelo.

## **B. LÍMITE PLÁSTICO:**

### **ENSAYO:**

#### **Material:**

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

#### **Equipo:**

- . Balanza con aproximación de 0.01g.
- . Estufa.
- . Espátula.
- . Cápsula de porcelana.
- . Placa de vidrio.
- . Taras identificadas.

**Procedimiento:**

- A la porción de mezcla que se preparó para el límite líquido se le agregó suelo seco de tal manera que la pasta bajó su contenido de humedad.
- Se enrolló la muestra con la mano sobre una placa de vidrio hasta obtener cilindros de 3mm de diámetro y cuando empezaron a presentarse agrietamientos, se determinó su contenido de humedad.
- Luego se repitió el ensayo una vez más.
- El límite plástico es el promedio de los dos valores de contenido de humedad.

**4.2.4.5 PROCEDIMIENTO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.):**

C.B.R. es el índice de resistencia del terreno, sirve para evaluar la capacidad de soporte de los suelos de subrasante y de las capas de subbase, base y afirmado de pavimento.

**ENSAYO:**

**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 4.5kg. de peso y 3 trípodes).
- Pisón proctor modificado.
- Balanza con precisión de 1gr.
- 3 diales de expansión con divisiones de 0.01 mm.
- Estufa con control de temperatura.
- Probeta de 1000 ml.
- Recipiente de 6 kg. de capacidad.
- Espátula.
- Taras identificadas.

**Procedimiento:**

Constó de 3 fases: ensayo de compactación CBR, ensayo de hinchamiento y ensayo carga penetración.

**A. ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR:**

- Preparamos la muestra con el contenido óptimo de humedad determinado en el ensayo de compactación proctor modificado.
- Ensamblamos los moldes cilíndricos con sus placas de base, collares de extensión, discos espaciadores y papeles filtro.
- Compactamos la muestra en los 3 moldes CBR en cada uno de ellos en 5 capas, el primero con 13 golpes, el segundo con 27 golpes y el tercero con 56 golpes por capa.
- Determinamos la densidad húmeda y el contenido de humedad de las muestras de cada molde.
- Determinamos la densidad seca de cada molde.

**B. ENSAYO DE HINCHAMIENTO:**

- Invertimos las muestras de tal manera que la superficie libre quede en la parte superior cuando se ensamblan nuevamente los moldes en sus placas base.
- Colocamos sobre cada muestra el papel filtro, la placa de expansión, la sobre carga, el trípode y el dial de expansión.
- Colocamos los tres moldes debidamente equipados en un tanque de agua durante 4 días (96 horas), registramos las lecturas de expansión cada 24 horas.

**C. ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN:**

- Después de los cuatro días sacamos los moldes del tanque y dejamos que drenen durante 15 minutos.
- Colocamos la sobre carga en cada molde, llevamos a la prensa hidráulica, procedemos con el ensayo de penetración aplicando un pisón a una velocidad de 0.05 pulg/min; registramos las lecturas de carga y de penetración de cada muestra.
- Determinamos nuevamente la densidad húmeda y el contenido de

humedad de las muestras de cada molde.

- Dibujamos las tres curvas esfuerzo-deformación correspondientes a las muestras de cada molde, a escala natural, los valores de la penetración se registraron en el eje de abscisas y los valores de los esfuerzos en el eje de ordenadas,

Nota: Algunas veces es necesario corregir la curva y cambiar el origen de coordenadas.

- Determinamos los esfuerzos correspondientes a 0.1" y 0.2" de penetración de cada una de las curvas esfuerzo-deformación.
- Determinamos los índices CBR para 0.1" y 0.2" de penetración, las cuales se obtienen dividiendo cada valor de esfuerzo correspondiente a 0.1" y 0.2" de la muestra ensayada entre el esfuerzo patrón correspondiente a 0.1" y 0.2".

$$CBR = \frac{\sigma_t}{\sigma_p} \times 100 \quad \dots(\text{EC. - 35})$$

$\sigma_t$ : Esfuerzo de la muestra ensayada.

$\sigma_p$ : Esfuerzo patrón.

- Dibujar la dos curvas densidad seca versus CBR correspondiente a 0.1" y 0.2" de penetración.
- El índice CBR de diseño será el menor valor obtenido correspondiente al 95% de densidad seca máxima.

#### **4.2.4.6 ENSAYO DE DESGASTE POR ABRASIÓN (PARA MUESTRA DE CANTERA):**

##### **ENSAYO:**

##### **Material:**

Material retenido en las mallas 1" y 3/4" haciendo un total de 10023gr.

##### **Equipo:**

- Máquina de los Ángeles.
- Tamices.

- Balanza con precisión de 1gr.
- Estufa.
- Carga (esferas de acero-12 unidades)

**Procedimiento:**

La muestra destinada para el ensayo se obtuvo separando mediante tamizado las distintas fracciones del agregado, se lavaron las fracciones (por separado) y luego se colocaron en la estufa por 24 horas, elegimos el tipo de gradación más parecida al tipo de material que hemos seleccionado de nuestra cantera, luego tomamos los pesos de las fracciones indicados en la tabla completando en nuestro ensayo un total de 10023 gr,

Posteriormente se colocó la muestra dentro de la Máquina de los Ángeles conjuntamente con las esferas y se hizo girar a una velocidad de entre 30 y 33 rpm, hasta completar 1000 vueltas.

Una vez terminado el ensayo se sacó la muestra y se tamizó por el tamiz N°12 y todo lo retenido en este se volvió a lavar y secar en la estufa durante 24 horas después de lo cual se volvió a pesar.

El porcentaje de desgaste se determinó por la diferencia de ambos pesos expresado como porcentaje del peso inicial.

### 4.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO

#### 4.3.1 DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE DISEÑO

La cuenca a la cual pertenece la vía en estudio no cuenta con información, por lo que se ha creído conveniente generar intensidades a partir de la estación '000392/MAGDALENA/DRE-03, la misma que tiene información de los últimos fenómenos del niño acaecidos en nuestro país (Ver CUADRO N° 39), estas intensidades fueron halladas haciendo uso de la Ecuación N° 22 (Ver CUADRO N° 40), posteriormente con ayuda del análisis dimensional y semejanza dinámica, se obtuvieron los principales parámetros geomorfológicos y variables de las micro cuencas de la carretera en estudio.

CUADRO 39

#### DATOS GENERALES - '000392/MAGDALENA/DRE-03

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

Precip. Máxima en 24 horas	
AÑO	MAXIMA
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

FUENTE: SENAMHI

CUADRO 40

INTENSIDADES MÁXIMAS ORDENADAS (mm/h): ESTACIÓN  
'000392/MAGDALENA/DRE-03

ESTACION : 000392/MAGDALENA/DRE-03

Dpto: Cajamarca

LONG 78°41'12W"

CUENCA : JEQUETEPEQUE

Prov: Contumazá

LAT 07°16'1"S"

Dist: Contumazá

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



- El estudio consistió en ajustar estos datos a distribuciones de valores extremos, haciendo uso del modelo Gumbel y aplicando la Ecuación N° 24 para calcular los tiempos de retorno. En los cuadros N° 41, 42, 43, 44, 45 y 46 se muestran los modelamientos de intensidades de acuerdo al modelo Gumbel para 5, 10, 15, 30, 60 y 120 minutos de duración.

**CUADRO 41 MODELO GUMBEL PARA 5 MINUTOS**

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X)		F(x<X)	P(x<X)- F(x<X)	Tr años 1/P(x)
		m/(N+1)	1-P(x>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

**CUADRO 42**  
**MODELO GUMBEL PARA 10 MINUTOS**

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X)	P(x<X)	F(x<X)	P(x<X)- F(x<X)	Tr años 1/P(x)
		m/(N+1)	1-P(x>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

CUADRO 43

MODELO GUMBEL PARA 15 MINUTOS

m	Intensidades Ord. Desc.	$P(x<X)$	$P(x<X)$	$F(x<X)$	$ P(x<X)-F(x<X) $	Tr años $1/P(x)$
		$m/(N+1)$	$1-P(x>X)$			
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

**CUADRO 44**  
**MODELO GUMBEL PARA 30 MINUTOS**

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X)	P(x<X)	F(x<X)	P(x<X)- F(x<X)	Tr años 1/P(x)
		m/(N+1)	1-P(x>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

**CUADRO 45**  
**MODELO GUMBEL PARA 60 MINUTOS**

m	Intensidades	$P(x<X)$	$P(x<X)$	$F(x<X)$	$ P(x<X)-F(x<X) $	Tr años $1/P(x)$
	Ord. Desc.	$m/(N+1)$	$1-P(x>X)$			
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
$\text{Max} P(x<X)-F(x<X) $					0.1094	

Promedio	10.9587
Desv. Est.	3.9576
a	0.3241
b	9.1778

**CUADRO 46**  
**MODELO GUMBEL PARA 120 MINUTOS**

m	Intensidades Ord. Desc.	P(x<X)	P(x<X)	F(x<X)	P(x<X)- F(x<X)	Tr años 1/P(x)
		m/(N+1)	1-P(x>X)			
1	13.32	0.0204	0.9796	0.9857	0.0061	49.00
2	10.96	0.0408	0.9592	0.9354	0.0238	24.50
3	10.91	0.0612	0.9388	0.9332	0.0056	16.33
4	10.75	0.0816	0.9184	0.9261	0.0078	12.25
5	10.58	0.1020	0.8980	0.9183	0.0204	9.80
6	9.48	0.1224	0.8776	0.8402	0.0374	8.17
7	9.24	0.1429	0.8571	0.8157	0.0414	7.00
8	8.76	0.1633	0.8367	0.7567	0.0800	6.13
9	8.60	0.1837	0.8163	0.7338	0.0825	5.44
10	8.54	0.2041	0.7959	0.7258	0.0701	4.90
11	8.49	0.2245	0.7755	0.7176	0.0579	4.45
12	7.76	0.2449	0.7551	0.5879	0.1672	4.08
13	7.23	0.2653	0.7347	0.4711	0.2636	3.77
14	7.20	0.2857	0.7143	0.4649	0.2494	3.50
15	7.09	0.3061	0.6939	0.4399	0.2540	3.27
16	6.66	0.3265	0.6735	0.3378	0.3357	3.06
17	6.58	0.3469	0.6531	0.3187	0.3344	2.88
18	6.53	0.3673	0.6327	0.3060	0.3267	2.72
19	6.45	0.3878	0.6122	0.2871	0.3251	2.58
20	6.31	0.4082	0.5918	0.2563	0.3355	2.45
21	6.29	0.4286	0.5714	0.2502	0.3212	2.33
22	6.29	0.4490	0.5510	0.2502	0.3008	2.23
23	6.26	0.4694	0.5306	0.2442	0.2864	2.13
24	6.21	0.4898	0.5102	0.2323	0.2779	2.04
25	6.18	0.5102	0.4898	0.2272	0.2626	1.96
26	6.02	0.5306	0.4694	0.1931	0.2763	1.88
27	5.99	0.5510	0.4490	0.1867	0.2622	1.81
28	5.88	0.5714	0.4286	0.1654	0.2631	1.75
29	5.86	0.5918	0.4082	0.1603	0.2479	1.69
30	5.86	0.6122	0.3878	0.1603	0.2275	1.63
31	5.75	0.6327	0.3673	0.1404	0.2269	1.58
32	5.70	0.6531	0.3469	0.1310	0.2160	1.53
33	5.67	0.6735	0.3265	0.1264	0.2001	1.48
34	5.65	0.6939	0.3061	0.1235	0.1826	1.44
35	5.48	0.7143	0.2857	0.0966	0.1891	1.40
36	5.48	0.7347	0.2653	0.0966	0.1687	1.36
37	5.24	0.7551	0.2449	0.0650	0.1799	1.32
38	5.18	0.7755	0.2245	0.0590	0.1655	1.29
39	5.18	0.7959	0.2041	0.0590	0.1451	1.26
40	5.05	0.8163	0.1837	0.0456	0.1381	1.23
41	4.22	0.8367	0.1633	0.0050	0.1583	1.20
42	3.87	0.8571	0.1429	0.0013	0.1416	1.17
43	3.87	0.8776	0.1224	0.0013	0.1212	1.14
44	3.63	0.8980	0.1020	0.0004	0.1016	1.11
45	3.49	0.9184	0.0816	0.0002	0.0814	1.09
46	2.85	0.9388	0.0612	0.0000	0.0612	1.07
47	2.42	0.9592	0.0408	0.0000	0.0408	1.04
48	1.77	0.9796	0.0204	0.0000	0.0204	1.02
MaxiP(x<X)-F(x<X)					0.3357	

Promedio	7.6782
Desv. Est.	1.9769
a	0.6488
b	6.7886

- Posteriormente se compararon las diferencias existentes entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modelo, es decir:  $\Delta_{\text{máx}} = \text{máx } |F(x) - p(x)|$

Donde:

$\Delta$  = Es el estadístico de Smirnov Kolmogorov, cuyo valor es igual a la diferencia máxima existente entre la probabilidad ajustada y la probabilidad empírica.

$F(x)$  = Probabilidad de la distribución de ajuste.

$P(x)$  = Probabilidad de datos no agrupados, denominados también frecuencia acumulada.

En el CUADRO 47 se muestran los valores críticos estadísticos, del cual usaremos un nivel de significación del 5% (nivel de significación recomendado para estudios hidrológicos), y para un tamaño de muestra igual a 48 (datos hidrológicos desde 1964 al 2011) Obteniendo un  $D_0 = 0.1940$

**CUADRO 47  
VALORES CRÍTICOS DE  $D_0$  DEL ESTADÍSTICO SMIRNOV – KOLMOGOROV,  
PARA VARIOS VALORES DE N Y VALORES DE SIGNIFICACIÓN**

TAMAÑO MUESTRAL	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN			
	0.20	0.10	0.05	0.01
N				
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

En el CUADRO 48 se muestra el criterio de decisión tomado, considerando que si el  $\text{Máx } |P(x<X)-F(x<X)| < D_0$ , entonces el ajuste es bueno al nivel de significación seleccionado.

CUADRO 48

**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 $D_0$ Para $\alpha = 0,05$	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.

- Luego calculamos las Intensidades máximas para diferentes periodos de retorno, vida útil y riesgo de falla, haciendo uso de la ecuación de predicción del modelo. (CUADRO 50)

CUADRO 49

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

ESTACIÓN '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



CUADRO 50

CÁLCULO DE INTENSIDADES

VIDA ÚTIL AÑOS	RIESGO DE FALLA J(%)	TIEMPO DE RETORNO	INTENSIDADES $X = \beta - \frac{1}{\alpha} \times L\ddot{n} \times \left[ -L\ddot{n} \times \left( 1 - \frac{1}{Tr} \right) \right]$					
			5 MIN	10 MIN	15 MIN	30 MIN	60 MIN	120 MIN
"N"	J(%)	Tr(AÑOS)						
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
50	10	475.06	181.78	108.09	79.74	47.42	28.19	16.76
	20	224.57	166.85	99.21	73.19	43.52	25.88	15.39
	30	140.68	157.52	93.66	69.10	41.09	24.43	14.53
	40	98.38	150.37	89.41	65.97	39.22	23.32	13.87
	50	72.64	144.30	85.80	63.30	37.64	22.38	13.31
	60	55.07	138.74	82.50	60.87	36.19	21.52	12.80

- Para el cálculo de las intensidades máximas de las diferentes estructuras hidráulicas se ha generado una curva modelada de intensidades - duración - frecuencia según el registro histórico de la Estación '000392/MAGDALENA/DRE-03 para diferentes periodos de retorno, vida útil y riesgo de falla para 5, 10, 15, 30, 60 y 120 min.

CUADRO 51

MODELAMIENTO DE INTENSIDADES

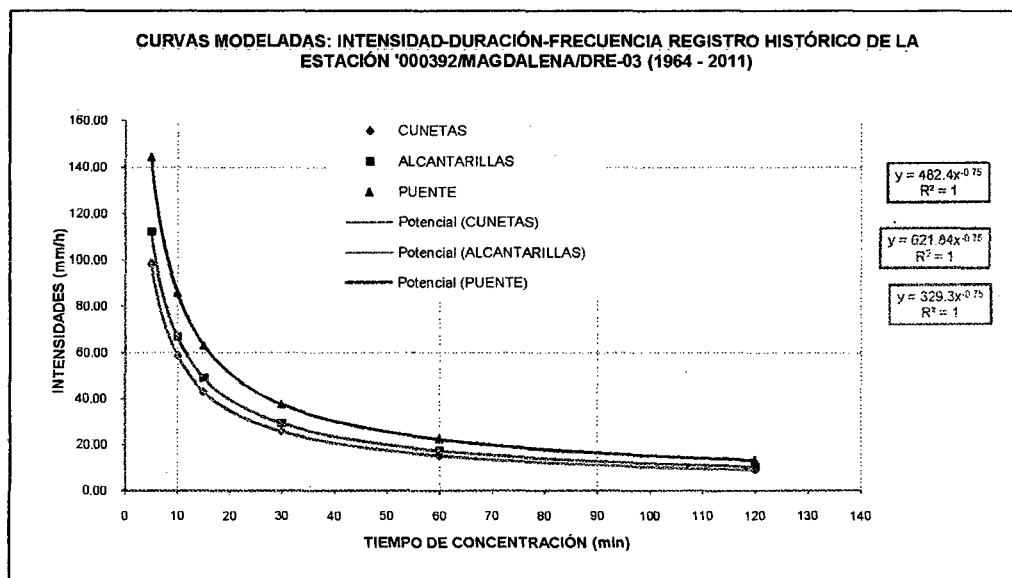
MODELAMIENTO DE INTENSIDADES PARA UNA CARRETERA EN FUNCIÓN DE LA VIDA ÚTIL Y TIEMPO DE RETORNO								
OBRA DE ARTE	VIDA ÚTIL (años)	TIEMPO DE RETORNO (años)	5 MIN	10 MIN	15 MIN	30 MIN	60 MIN	120 MIN
Cunetas	5	7.73	98.49	58.56	43.20	25.69	15.28	9.08
Alcantarilla	10	14.93	112.28	66.76	49.25	29.29	17.41	10.35
Puente	50	72.64	144.30	85.80	63.30	37.64	22.38	13.31

- Para crear las curvas modeladas que muestran la intensidad, duración, frecuencia y registro histórico de la ESTACIÓN '000392/MAGDALENA/DRE-03 mostradas en el gráfico N° 16; se calculó previamente el tiempo de concentración mediante la ecuación N° 26.

Con el valor obtenido entramos por el eje de las abscisas y de allí a la curva de dicha estructura hidráulica, para luego salir por el eje de las ordenadas con el dato de la Intensidad Máxima en mm/hr.

*Gráfico 16*

**CURVAS MODELADAS ESTACION '000392/MAGDALENA/DRE-03**



**CUADRO 52**  
**TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS MICROCUENCAS (OBRAS DE ARTE)**

MICROCUENCA	COTAS (m. s. n. m.)		Li (Km)	Si	$(Li^2/Si)^{1/2}$ (Km)	S	Tc (min)
	Ho	Hf					
Q-01	1775.00	1800.00	0.181	0.138	0.487	0.151	14.752
	1800.00	1825.00	0.081	0.309	0.145		
	1825.00	1850.00	0.083	0.300	0.152		
	1850.00	1862.00	0.135	0.089	0.451		
Q-02	1785.00	1800.00	0.075	0.199	0.169	0.101	13.393
	1800.00	1825.00	0.110	0.227	0.231		
	1825.00	1850.00	0.100	0.250	0.200		
	1850.00	1862.00	0.096	0.125	0.273		
Q-03	1785.00	1800.00	0.059	0.254	0.117	9.582	4.158
	1800.00	1825.00	0.154	0.162	0.382		
	1825.00	1836.50	0.043	0.268	0.083		
Q-04	1777.00	1788.00	0.118	0.093	0.389	0.093	5.588
Q-05	1741.50	1750.00	0.013	0.671	0.015	0.126	3.758
	1750.00	1762.50	0.063	0.198	0.142		
Q-06	1734.00	1750.00	0.044	0.367	0.072	1.833	4.784
	1750.00	1775.00	0.083	0.302	0.150		
	1775.00	1780.50	0.077	0.071	0.290		
Q-07	1691.00	1700.00	0.014	0.624	0.018	0.294	3.669
	1700.00	1725.00	0.056	0.448	0.083		
	1725.00	1727.00	0.021	0.097	0.066		
Q-08	1656.00	1675.00	0.048	0.399	0.075	0.391	3.213
	1675.00	1688.00	0.034	0.379	0.056		
Q-09	1607.00	1625.00	0.033	0.543	0.045	0.346	8.539
	1625.00	1650.00	0.036	0.694	0.043		
	1650.00	1675.00	0.038	0.656	0.047		
	1675.00	1700.00	0.064	0.392	0.102		
	1700.00	1725.00	0.116	0.215	0.251		
Q-10	1606.00	1625.00	0.040	0.474	0.058	0.162	14.718
	1625.00	1650.00	0.040	0.620	0.051		
	1650.00	1675.00	0.040	0.626	0.050		
	1675.00	1700.00	0.042	0.590	0.055		
	1700.00	1725.00	0.046	0.546	0.062		
	1725.00	1750.00	0.056	0.448	0.084		
	1750.00	1775.00	0.071	0.353	0.119		
Q-11	1775.00	1781.50	0.151	0.043	0.731	0.375	13.594
	1592.75	1600.00	0.016	0.451	0.024		
	1600.00	1625.00	0.065	0.384	0.105		
	1625.00	1650.00	0.057	0.440	0.086		
	1650.00	1675.00	0.062	0.403	0.098		
	1675.00	1700.00	0.063	0.394	0.101		
	1700.00	1725.00	0.058	0.431	0.088		
	1725.00	1750.00	0.048	0.519	0.067		
	1750.00	1775.00	0.052	0.478	0.076		
	1775.00	1800.00	0.092	0.271	0.178		
Q-12	1800.00	1805.00	0.027	0.188	0.061	0.246	11.001
	1539.00	1550.00	0.052	0.211	0.113		
	1550.00	1575.00	0.064	0.391	0.102		
	1575.00	1600.00	0.045	0.552	0.061		
	1600.00	1625.00	0.047	0.529	0.065		
	1625.00	1650.00	0.085	0.295	0.156		
1650.00	1657.00	0.075	0.093	0.246			

Qn = Área de la microcuenca correspondiente a la Alcantarilla "n"

CUADRO 53

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN PARA LAS MICROCUENCAS (CUNETAS)

MICROCUENCA Cn	COTAS (m. s. n. m.)		Li (Km)	Si	$(Li^2/Si)^{1/2}$ (Km)	S	Tc (min)
	Ho	Hf					
q-01	1775.00	1800.00	0.16	0.154	0.415	0.147	15.642
	1800.00	1825.00	0.11	0.236	0.218		
	1825.00	1850.00	0.10	0.250	0.200		
	1850.00	1862.00	0.15	0.082	0.509		
q-02	1762.50	1775.00	0.14	0.087	0.483	0.138	16.053
	1775.00	1800.00	0.10	0.245	0.206		
	1800.00	1825.00	0.07	0.336	0.129		
	1825.00	1850.00	0.09	0.287	0.163		
q-03	1787.50	1806.50	0.08	0.249	0.153	0.249	3.322
q-04	1777.00	1781.50	0.08	0.056	0.344	0.056	4.619
q-05	1753.50	1775.00	0.28	0.076	1.027	0.166	13.058
	1775.00	1781.50	0.14	0.048	0.619		
q-06	1749.00	1762.50	0.07	0.183	0.173	0.183	3.434
q-07	1723.50	1725.00	0.005	0.314	0.009	0.175	8.864
	1725.00	1750.00	0.08	0.317	0.140		
	1750.00	1775.00	0.09	0.264	0.184		
	1775.00	1780.50	0.08	0.072	0.285		
q-08	1687.50	1700.00	0.13	0.098	0.405	0.184	12.672
	1700.00	1725.00	0.09	0.283	0.166		
	1725.00	1750.00	0.10	0.254	0.196		
	1750.00	1775.00	0.10	0.254	0.196		
q-09	1687.50	1700.00	0.02	0.588	0.028	0.431	3.491
	1700.00	1725.00	0.06	0.420	0.092		
q-10	1725.00	1729.00	0.01	0.311	0.023	0.247	10.775
	1637.50	1650.00	0.06	0.215	0.125		
	1650.00	1675.00	0.11	0.237	0.217		
	1675.00	1700.00	0.09	0.278	0.171		
	1700.00	1725.00	0.09	0.267	0.182		
q-11	1725.00	1727.00	0.01	0.172	0.028	0.396	3.797
	1637.50	1650.00	0.04	0.280	0.084		
	1650.00	1675.00	0.02	1.066	0.023		
q-12	1675.00	1688.00	0.03	0.380	0.056	0.362	7.571
	1597.00	1600.00	0.01	0.286	0.020		
	1600.00	1625.00	0.06	0.413	0.094		
	1625.00	1650.00	0.06	0.418	0.093		
	1650.00	1675.00	0.06	0.390	0.103		
q-13	1675.00	1689.00	0.05	0.263	0.104	0.377	11.306
	1596.00	1600.00	0.01	0.296	0.025		
	1600.00	1625.00	0.04	0.582	0.056		
	1625.00	1650.00	0.04	0.694	0.043		
	1650.00	1675.00	0.04	0.682	0.044		
	1700.00	1700.00	0.05	0.523	0.066		
	1700.00	1725.00	0.07	0.374	0.109		
1725.00	1750.00	0.08	0.321	0.137			
	1750.00	1775.00	0.10	0.242	0.210		

qn = Área de la microcuenca correspondiente a la cuneta "n"

MICROCUENCA Cn	COTAS (m. s. n. m.)		Li (Km)	Si	$(Li^2/Si)^{1/2}$ (Km)	S	Tc (min)
	Ho	Hf					
q-14	1573.00	1575.00	0.00	0.442	0.007	0.328	14.625
	1575.00	1600.00	0.06	0.450	0.083		
	1600.00	1625.00	0.05	0.480	0.075		
	1625.00	1650.00	0.04	0.569	0.058		
	1650.00	1675.00	0.05	0.524	0.066		
	1675.00	1700.00	0.05	0.514	0.068		
	1700.00	1725.00	0.05	0.484	0.074		
	1725.00	1750.00	0.05	0.538	0.063		
	1750.00	1775.00	0.06	0.387	0.104		
	1775.00	1800.00	0.16	0.156	0.407		
q-15	1546.00	1550.00	0.02	0.216	0.040	0.406	18.012
	1575.00	1600.00	0.06	0.415	0.094		
	1600.00	1625.00	0.05	0.543	0.062		
	1625.00	1650.00	0.05	0.506	0.069		
	1650.00	1675.00	0.05	0.544	0.062		
	1675.00	1700.00	0.05	0.544	0.062		
	1700.00	1725.00	0.06	0.434	0.087		
	1725.00	1750.00	0.06	0.403	0.098		
	1750.00	1775.00	0.07	0.361	0.115		
	1775.00	1800.00	0.06	0.394	0.101		
	1825.00	1850.00	0.06	0.395	0.101		
	1850.00	1875.00	0.07	0.379	0.107		
	1900.00	1925.00	0.08	0.314	0.142		
1925.00	1954.00	0.07	0.405	0.112			
q-16	1537.50	1550.00	0.08	0.155	0.204	0.257	10.127
	1550.00	1575.00	0.05	0.513	0.068		
	1575.00	1600.00	0.04	0.580	0.057		
	1600.00	1625.00	0.05	0.546	0.062		
	1625.00	1650.00	0.07	0.349	0.121		
	1650.00	1654.00	0.04	0.090	0.148		
q-17	1537.50	1550.00	0.05	0.277	0.086	0.203	2.483
	1550.00	1575.00	0.07	0.336	0.129		
	1575.00	1600.00	0.05	0.505	0.070		
	1600.00	1625.00	0.05	0.481	0.075		
	1625.00	1650.00	0.09	0.291	0.160		
	1650.00	1654.00	0.08	0.052	0.334		

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

CUADRO 54

**CÁLCULO DE LA ALTITUD MEDIA (ALCANTARILLAS)**

MICROCUENCA	COTAS		COTA	AREA	Hi*Ai	ALTITUD MEDIA
	(m. s. n. m.)		PROMEDIO	PARCIAL	(m*Ha)	
An	Ho	Hf	Hi (m)	Ai (Ha)		H (m)
Q-01	1775.00	1800.00	1787.50	1.03	1843.023	1825.792
	1800.00	1825.00	1812.50	0.93	1689.328	
	1825.00	1850.00	1837.50	1.04	1916.733	
	1850.00	1862.00	1856.00	1.31	2436.692	
Q-02	1785.00	1800.00	1792.50	0.27	479.568	1826.504
	1800.00	1825.00	1812.50	0.67	1208.306	
	1825.00	1850.00	1837.50	0.51	938.794	
	1850.00	1862.00	1856.00	0.43	806.334	
Q-03	1785.00	1800.00	1792.50	0.13	239.201	1810.633
	1800.00	1825.00	1812.50	0.52	951.163	
	1825.00	1836.50	1830.75	0.07	131.035	
Q-04	1777.00	1788.00	1782.50	0.62	1107.341	1782.500
Q-05	1741.50	1750.00	1745.75	0.01	21.115	1755.750
	1750.00	1762.50	1756.25	0.24	425.172	
Q-06	1734.00	1750.00	1742.00	0.11	198.097	1763.057
	1750.00	1775.00	1762.50	0.42	734.507	
	1775.00	1780.50	1777.75	0.18	317.842	
Q-07	1691.00	1700.00	1695.50	0.01	20.096	1715.601
	1700.00	1725.00	1712.50	0.16	270.953	
	1725.00	1727.00	1726.00	0.07	120.996	
Q-08	1656.00	1675.00	1665.50	0.13	215.528	1675.237
	1675.00	1688.00	1681.50	0.20	338.260	
Q-09	1607.00	1625.00	1616.00	0.04	63.811	1677.068
	1625.00	1650.00	1637.50	0.12	192.276	
	1650.00	1675.00	1662.50	0.15	252.676	
	1675.00	1700.00	1687.50	0.27	452.580	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.18	312.875	
Q-10	1606.00	1625.00	1615.50	0.08	129.461	1728.021
	1625.00	1650.00	1637.50	0.24	386.474	
	1650.00	1675.00	1662.50	0.33	542.929	
	1675.00	1700.00	1687.50	0.42	707.127	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.50	857.274	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.61	1054.055	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.74	1310.534	
Q-11	1775.00	1781.50	1778.25	0.90	1598.130	1712.586
	1592.75	1600.00	1596.38	0.02	25.387	
	1600.00	1625.00	1612.50	0.32	511.136	
	1625.00	1650.00	1637.50	0.53	875.119	
	1650.00	1675.00	1662.50	0.71	1184.268	
	1675.00	1700.00	1687.50	0.85	1429.915	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.86	1477.551	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.80	1397.368	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.79	1394.670	
Q-12	1775.00	1800.00	1787.50	0.84	1494.334	1604.351
	1800.00	1805.00	1802.50	0.10	171.396	
	1539.00	1550.00	1544.50	0.14	212.973	
	1550.00	1575.00	1562.50	0.33	514.372	
	1575.00	1600.00	1587.50	0.24	384.694	
	1600.00	1625.00	1612.50	0.24	393.049	
Q-12	1625.00	1650.00	1637.50	0.39	639.103	1604.351
	1650.00	1657.00	1653.50	0.23	376.423	

Qn = Area de la microcuenca correspondiente a la Alcantarilla "n"

CUADRO 55

CÁLCULO DE LA ALTITUD MEDIA (CUNETAS)

MICROCUCENCA	COTAS		COTA	AREA	Hi*Ai	ALTITUD
	(m. s. n. m.)					
Cn	Ho	Hf	Hi (m)	Ai (Ha)	(m*Ha)	H (m)
q-01	1775.00	1800.00	1787.50	1.27	2270.475	1810.412
	1800.00	1825.00	1812.50	0.46	826.609	
	1825.00	1850.00	1837.50	0.44	805.808	
	1850.00	1862.00	1856.00	0.36	662.496	
q-02	1762.50	1775.00	1768.75	1.29	2274.016	1789.365
	1775.00	1800.00	1787.50	0.99	1765.062	
	1800.00	1825.00	1812.50	0.34	624.313	
	1825.00	1850.00	1837.50	0.19	354.495	
q-03	1787.50	1806.50	1797.00	0.17	300.429	1797.000
q-04	1777.00	1781.50	1779.25	0.60	1062.936	1779.250
q-05	1753.50	1775.00	1764.25	1.05	1847.208	1773.207
	1775.00	1781.50	1778.25	1.86	3306.530	
q-06	1749.00	1762.50	1755.75	1.01	1767.670	1755.750
q-07	1723.50	1725.00	1724.25	0.02	42.394	1751.679
	1725.00	1750.00	1737.50	1.00	1737.139	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.89	1567.586	
	1775.00	1780.50	1777.75	0.20	356.349	
q-08	1687.50	1700.00	1693.75	0.03	48.661	1732.789
	1700.00	1725.00	1712.50	0.60	1031.614	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.83	1440.026	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.32	559.948	
q-09	1687.50	1700.00	1693.75	0.44	737.856	1705.639
	1700.00	1725.00	1712.50	0.69	1178.528	
	1725.00	1729.00	1727.00	0.02	37.010	
q-10	1637.50	1650.00	1643.75	0.28	465.728	1683.433
	1650.00	1675.00	1662.50	1.47	2450.500	
	1675.00	1700.00	1687.50	1.55	2613.019	
	1700.00	1725.00	1712.50	1.20	2063.292	
	1725.00	1727.00	1726.00	0.02	31.610	
q-11	1637.50	1650.00	1643.75	0.80	1313.781	1654.836
	1650.00	1675.00	1662.50	0.87	1446.951	
	1675.00	1688.00	1681.50	0.08	138.084	
q-12	1597.00	1600.00	1598.50	0.14	221.260	1644.719
	1600.00	1625.00	1612.50	1.60	2572.733	
	1625.00	1650.00	1637.50	2.07	3397.086	
	1650.00	1675.00	1662.50	1.90	3166.078	
	1675.00	1689.00	1682.00	1.04	1755.890	
q-13	1596.00	1600.00	1598.00	0.06	103.374	1677.337
	1600.00	1625.00	1612.50	0.58	929.556	
	1625.00	1650.00	1637.50	0.46	759.432	
	1650.00	1675.00	1662.50	0.39	647.259	
	1675.00	1700.00	1687.50	0.49	828.401	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.54	922.249	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.40	694.795	
1750.00	1775.00	1762.50	0.22	388.626		

qn = Area de la micrucuenca correspondiente a la cuneta "h"

MICROCUCENCA	COTAS		COTA	AREA	Hi*Ai	ALTITUD
	(m. s. n. m.)					
Cn	Ho	Hf	Hi (m)	Ai (Ha)	(m*Ha)	H (m)
q-14	1573.00	1575.00	1574.00	0.01	18.882	1697.756
	1575.00	1600.00	1587.50	0.83	1310.753	
	1600.00	1625.00	1612.50	1.03	1653.588	
	1625.00	1650.00	1637.50	0.73	1196.513	
	1650.00	1675.00	1662.50	0.70	1157.956	
	1675.00	1700.00	1687.50	0.72	1208.885	
	1700.00	1725.00	1712.50	0.69	1179.458	
	1725.00	1750.00	1737.50	0.63	1099.311	
	1750.00	1775.00	1762.50	0.76	1337.805	
	1775.00	1800.00	1787.50	1.91	3414.674	
q-15	1546.00	1550.00	1548.00	0.05	84.563	1746.140
	1575.00	1600.00	1587.50	0.50	799.785	
	1600.00	1625.00	1612.50	1.27	2055.104	
	1625.00	1650.00	1637.50	1.43	2337.844	
	1650.00	1675.00	1662.50	1.39	2308.798	
	1675.00	1700.00	1687.50	1.65	2776.558	
	1700.00	1725.00	1712.50	1.96	3357.379	
	1725.00	1750.00	1737.50	2.20	3816.060	
	1750.00	1775.00	1762.50	1.87	3293.820	
	1775.00	1800.00	1787.50	1.54	2746.780	
	1825.00	1850.00	1837.50	1.58	2911.497	
	1850.00	1875.00	1862.50	1.97	3673.268	
	1900.00	1925.00	1912.50	1.16	2224.250	
1925.00	1954.00	1939.50	0.27	520.350		
q-16	1537.50	1550.00	1543.75	3.04	4698.766	1567.913
	1550.00	1575.00	1562.50	1.09	1709.347	
	1575.00	1600.00	1587.50	0.71	1124.642	
	1600.00	1625.00	1612.50	0.58	933.274	
	1625.00	1650.00	1637.50	0.47	766.863	
	1650.00	1654.00	1652.00	0.09	141.414	
q-17	1537.50	1550.00	1543.75	0.50	764.732	1582.745
	1550.00	1575.00	1562.50	0.97	1516.798	
	1575.00	1600.00	1587.50	0.50	792.818	
	1600.00	1625.00	1612.50	0.39	626.634	
	1625.00	1650.00	1637.50	0.33	541.930	
	1650.00	1654.00	1652.00	0.10	164.857	

qn = Area de la micrucuenca correspondiente a la cuneta "h"



CUADRO 56

CÁLCULO DE LA ALTITUD MEDIA (PUENTE)

MICROCUENCA	COTAS		COTA	AREA	Hi*Ai	ALTITUD
An	(m. s. n. m.)		PROMEDIO	PARCIAL		MEDIA
	Ho	Hf	Hi (m)	Ai (Ha)	(m*Ha)	H (m)
P	1546.35	1625.00	1585.68	34.16	54170.164	2538.010
	1625.00	1750.00	1687.50	141.96	239552.695	
	1750.00	1875.00	1812.50	276.57	501289.219	
	1875.00	2000.00	1937.50	344.67	667804.533	
	2000.00	2125.00	2062.50	408.49	842505.070	
	2125.00	2250.00	2187.50	459.13	1004343.895	
	2250.00	2375.00	2312.50	551.00	1274177.268	
	2375.00	2500.00	2437.50	903.50	2202287.615	
	2500.00	2625.00	2562.50	975.15	2498826.803	
	2625.00	2750.00	2687.50	1032.08	2773715.761	
	2750.00	2875.00	2812.50	627.63	1765217.915	
	2875.00	3000.00	2937.50	473.73	1391592.454	
	3000.00	3125.00	3062.50	235.70	721836.503	
	3125.00	3250.00	3187.50	211.55	674318.867	
	3250.00	3375.00	3312.50	214.57	710758.371	
	3375.00	3500.00	3437.50	90.80	312130.010	
3500.00	3625.00	3562.50	72.19	257161.326		
3625.00	3650.00	3637.50	7.83	28477.565		

CUADRO 57

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
<b>Áreas desarrolladas</b>										
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
<b>Zonas verdes (jardines, parques, etc.)</b>										
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
<b>Áreas no desarrolladas</b>										
<b>Área de cultivo</b>										
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
<b>Pastizales</b>										
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
<b>Bosques</b>										
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

- Para determinar el caudal de diseño (Ver CUADROS 58, 59 y 60), se aplicó la Ecuación N° 27 del método racional, teniendo en cuenta el CUADRO N° 57 para determinar el coeficiente de escorrentía.

**CUADRO 58**  
**CÁLCULO DE CAUDALES DE APOORTE DE LAS**  
**MICROCUENCAS (OBRAS DE ARTE)**

OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	MICROCUENCA Q-n	AREA TRIB. (Ha)	Tc (min)	ALT. MEDIA (m)	Imáx Est.	Imáx (mm/h)	Coef. Escor. C	Qn (m <sup>3</sup> /s)
						Magdalena (mm/h)			
A1	5+195	Q-01	4.319	14.752	1825.792	82.61	114.61	0.41	0.564
A2	5+453	Q-02	1.880	13.393	1826.504	88.82	123.28	0.41	0.264
A3	5+492	Q-03	0.730	4.158	1810.633	213.55	293.81	0.41	0.244
A4	5+570	Q-04	0.621	5.588	1782.500	171.09	231.74	0.41	0.164
A5	6+365	Q-05	0.254	3.758	1755.750	230.40	307.39	0.41	0.089
A6	6+585	Q-06	0.709	4.784	1763.057	192.24	257.55	0.41	0.208
A7	7+150	Q-07	0.240	3.669	1715.601	234.58	305.81	0.41	0.084
A8	7+945	Q-08	0.331	3.213	1675.237	259.09	329.82	0.41	0.124
A9	8+640	Q-09	0.760	8.539	1677.068	124.49	158.64	0.41	0.137
A10	8+805	Q-10	3.811	14.718	1728.021	82.75	108.66	0.41	0.472
A11	9+047	Q-11	5.816	13.594	1712.586	87.83	114.30	0.41	0.757
A12	9+813	Q-13	1.571	11.001	1604.351	102.95	125.50	0.41	0.225

An = Alcantarilla

**CUADRO 59**  
**CÁLCULO DE CAUDALES DE APOORTE DE LAS MICROCUENCAS (CUNETAS)**

MICR q-n	PROGRESIVAS		AREA TRIB. (Ha)	Tc (min)	ALT. MEDIA (m)	Imáx Est.	Imáx (mm/h)	Coef. Escor. C	Qn (m <sup>3</sup> /s)
	DE	A				Magdalena. (mm/h)			
q-01	5+000	5+195	2.522	15.642	1810.412	53.59	73.73	0.39	0.201
q-02	5+195	5+453	2.977	16.053	1789.365	52.56	71.47	0.39	0.230
q-03	5+453	5+492	0.167	3.322	1797.000	171.32	233.93	0.39	0.042
q-04	5+492	5+572	0.597	4.619	1779.250	133.78	180.88	0.39	0.117
q-05	5+572	6+100	2.906	13.058	1773.207	61.37	82.68	0.39	0.260
q-06	6+100	6+365	1.007	3.434	1755.750	167.09	222.92	0.39	0.243
q-07	6+365	6+585	2.114	8.864	1751.679	82.05	109.22	0.39	0.250
q-08	6+585	6+870	1.778	12.672	1732.789	62.76	82.64	0.39	0.159
q-09	6+870	7+152	1.145	3.491	1705.639	165.03	213.90	0.39	0.265
q-10	7+152	7+565	4.529	3.322	1683.433	171.32	219.15	0.39	1.075
q-11	7+565	7+945	1.752	3.797	1654.836	154.98	194.89	0.39	0.370
q-12	7+945	8+639	6.757	7.571	1644.719	92.35	115.42	0.39	0.845
q-13	8+639	8+805	3.144	11.306	1677.337	68.37	87.14	0.39	0.297
q-14	8+805	9+047	7.998	14.625	1697.756	56.37	72.72	0.39	0.630
q-15	9+047	9+345	18.845	18.012	1746.140	48.21	63.97	0.39	1.306
q-16	9+345	9+811	5.979	10.127	1567.913	74.25	88.47	0.39	0.573
q-17	9+811	10+000	2.785	2.483	1582.745	213.11	256.30	0.39	0.773

CUADRO 60

**CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTE DE LA MICROCUENCA (PUENTE)**

OBRA DE ARTE	PROGRESIVA	CUENCA Q-n	AREA TRIB. (Ha)	Tc (min)	ALT. MEDIA (m)	Imáx Est. Magdalena (mm/h)	Imáx (mm/h)	Coef. Escor. C	Qn (m <sup>3</sup> /s)
P	9+345	Q-12	7060.716	220.196	2538.010	8.44	16.28	0.49	156.445

P= Puente

**4.3.2. DISEÑO DE OBRAS DE ARTE**

El diseño de cunetas y alcantarillas se realizó de acuerdo al ítem 2.11.

Para el diseño de cunetas, (Gráfico 17), consideramos los siguientes datos:

$Z1 = 2$ ;  $Z2 = 2$ ;  $n = 0.017$ , con los cuales se obtuvo:

$Y = 0.495$  m;  $b = 1.98$  m;  $Ah = 0.49$  m<sup>2</sup>;  $Pm = 2.214$ ;  $Rh = 0.221$  m.

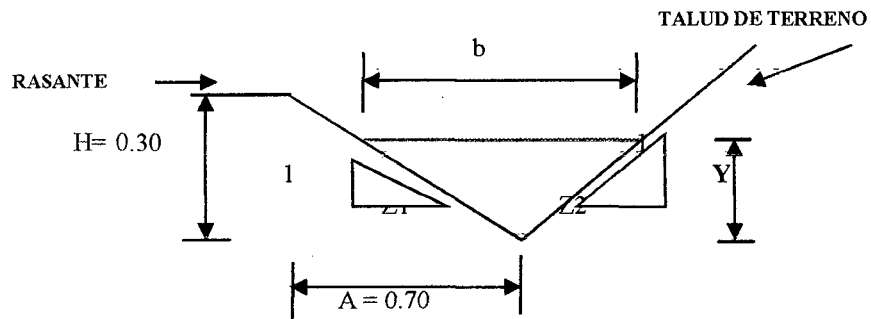
El caudal y la velocidad promedio se calcularon usando la Ecuación N° 28.

Para el diseño de Alcantarillas se determinaron en primer lugar los caudales de las áreas de aporte como los de las cunetas según sea el caso utilizando la Ecuación N° 28 y luego se procedió a calcular  $Y1$ ,  $Y2$ ,  $Y3$ ,  $Y4$ ,  $Yc$  para determinar el tipo de flujo mediante el diagrama de flujo (gráfico N° 11), finalmente con el Cuadro N° 33 se procedió a calcular el gasto para verificar si ésta es funcional.

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas:

Gráfico 17

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CUNETAS**



**DATOS**

Z1= 2.000  
 Z2= 2.000                      Para (ML, MH, CH)  
 n= 0.025                      (Sin Revestir)

**SOLUCIÓN**

Y= 0.9H  
 Y= 0.270  
 b= Y(Z1 + Z2)  
 b= 1.080

Cálculo del Area Hidráulica

$$Ah = bY/2$$

$$Ah = 0.146$$

Cálculo del Radio Hidráulico

$$Rh = Ah/Pm \quad ; \quad Pm = \text{Perímetro mojado}$$

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

$$Pm = 1.207$$

$$Rh = 0.121$$

Cálculo del Caudal

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

CUADRO 61

**CÁLCULO DE CAUDALES (CAPACIDAD DE CUNETAS)**

Usaremos los valores obtenidos en el cálculo anterior:

$$A_h = 0.146$$

$$R_h = 0.121$$

$$n = 0.025$$

AREA	PROGRESIVA	PROGRESIVA	PENDIENTE	Cap.cuneta
TRIBUTARIA	INICIAL	FINAL	%	(m <sup>3</sup> /s)
q-01	5+000.00	5+195.00	2.60	0.23
q-02	5+195.00	5+453.00	3.85	0.28
q-03	5+453.00	5+492.00	3.85	0.28
q-04	5+492.00	5+515.00	3.85	0.28
	5+515.00	5+572.00	0.75	0.12
q-05	5+572.00	6+100.00	0.75	0.12
q-06	6+100.00	6+140.00	0.75	0.12
	6+140.00	6+365.00	6.25	0.36
q-07	6+365.00	6+585.00	6.25	0.36
q-08	6+585.00	6+870.00	8.85	0.42
q-09	6+870.00	6+880.00	8.85	0.42
	6+880.00	7+152.00	6.30	0.36
q-10	7+152.00	7+565.00	6.30	0.36
q-11	7+565.00	7+945.00	6.30	0.36
q-12	7+945.00	8+040.00	6.30	0.36
	8+040.00	8+577.00	5.55	0.34
	8+577.00	8+639.00	8.25	0.41
q-13	8+639.00	8+805.00	8.25	0.41
q-14	8+805.00	9+047.00	8.25	0.41
q-15	9+047.00	9+345.00	8.25	0.41
q-16	9+345.00	9+385.00	0.50	0.10
	9+385.00	9+630.00	2.95	0.24
	9+630.00	9+792.00	5.60	0.34
	9+792.00	9+811.00	3.50	0.27
q-17	9+811.00	10+000.00	3.50	0.27

**CUADRO 62**  
**COMPARACIÓN DE CAUDALES (A EVACUAR VS. CAPACIDAD DE CUNETA)**

ÁREAS DE INFLUENCIA	TRAMO DE CUNETA		PENDIENTE %	Qt a evacuar	Q a evacuar	Q acumulo	Cap. cuneta	Nº de Aliviadero	Q diseño	VELOCIDAD		
				Cn (m <sup>3</sup> /s)	por tramo (m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)		(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)	por tramo (m/s)	
q-01	5+000.00	5+097.00	2.60	0.201	0.100	0.100	0.23	1	0.100	0.69		
	5+097.00	5+195.00	2.60		0.101	0.101	0.23			0.69		
q-02	5+195.00	5+324.00	3.85	0.230	0.115	0.115	0.28	1	0.115	0.79		
	5+324.00	5+453.00	3.85		0.115	0.115	0.28			0.79		
q-03	5+453.00	5+492.00	3.85	0.042	0.042	0.042	0.28			0.29		
q-04	5+492.00	5+515.00	3.85	0.117	0.034	0.034	0.28			0.23		
	5+515.00	5+572.00	0.75		0.083	0.117	0.12			0.80		
q-05	5+572.00	5+748.00	0.75	0.260	0.087	0.087	0.12	1	0.087	0.59		
	5+748.00	5+924.00	0.75		0.087	0.087	0.12	1	0.087	0.59		
	5+924.00	6+100.00	0.75		0.087	0.087	0.12	1	0.087	0.59		
q-06	6+100.00	6+140.00	0.75	0.243	0.037	0.037	0.12			0.25		
	6+140.00	6+365.00	6.25		0.206	0.243	0.36			1	0.243	0.82
q-07	6+365.00	6+585.00	6.25	0.250	0.250	0.250	0.36			0.96		
q-08	6+585.00	6+870.00	8.85	0.159	0.159	0.409	0.42	1	0.409	0.96		
q-09	6+870.00	7+058.00	8.85	0.265	0.177	0.177	0.42	1	0.177	0.86		
	7+058.00	7+152.00	6.30		0.088	0.265	0.36					0.97
q-10	7+152.00	7+287.00	6.30	1.075	0.351	0.351	0.36	1	0.351	0.91		
	7+287.00	7+422.00	6.30		0.351	0.351	0.36	1	0.351	0.91		
	7+422.00	7+565.00	6.30		0.372	0.372	0.36	1	0.372	0.90		
q-11	7+565.00	7+755.00	6.30	0.370	0.185	0.185	0.36	1	0.185	0.92		
	7+755.00	7+945.00	6.30		0.185	0.185	0.36					0.92
q-12	7+945.00	8+176.00	6.30	0.845	0.281	0.281	0.36	1	0.281	0.98		
	8+176.00	8+407.00	5.55		0.281	0.281	0.34			1	0.281	0.98
	8+407.00	8+639.00	8.25		0.282	0.282	0.41					0.99
q-13	8+639.00	8+805.00	8.25	0.297	0.297	0.297	0.41			0.89		
q-14	8+805.00	8+926.00	8.25	0.630	0.315	0.315	0.41	1	0.315	0.91		
	8+926.00	9+047.00	8.25		0.315	0.315	0.41					0.91
q-15	9+047.00	9+122.00	8.25	1.306	0.329	0.329	0.41	1	0.329	0.90		
	9+122.00	9+197.00	8.25		0.329	0.329	0.41	1	0.329	0.90		
	9+197.00	9+272.00	8.25		0.329	0.329	0.41	1	0.329	0.90		
	9+272.00	9+345.00	8.25		0.320	0.320	0.41			0.94		
	9+345.00	9+425.00	0.50		0.098	0.098	0.10			0.32		
q-16	9+425.00	9+578.00	2.95	0.573	0.188	0.188	0.24	1	0.188	0.94		
	9+578.00	9+695.00	5.60		0.144	0.287	0.34	1	0.287	0.82		
	9+695.00	9+811.00	3.50		0.143	0.143	0.27			0.98		
	9+811.00	9+874.00	3.50		0.258	0.258	0.27	1	0.258	0.92		
q-17	9+874.00	9+937.00	0.50	0.773	0.258	0.258	0.27	1	0.258	0.92		
	9+937.00	10+000.00	0.00		0.258	0.258	0.27					0.92

CUADRO 63

CAUDALES DE DISEÑO PARA ALCANTARILLAS

ALCANTARILLA N°	UBICACIÓN	Q microc.(An) An (m <sup>3</sup> /s)	Tramo de cuneta		Q cuneta.(Cn) (m <sup>3</sup> /s)	Q diseño (m <sup>3</sup> /s)
			P. INICIAL	P. FINAL		
ALCANTARILLA. 01	5+195	0.564	5+097	5+195	0.101	0.665
ALCANTARILLA. 02	5+453	0.264	5+324	5+453	0.115	0.379
ALCANTARILLA. 03	5+492	0.244	5+453	5+492	0.041	0.285
ALCANTARILLA. 04	5+570	0.164	5+492	5+570	0.114	0.278
ALCANTARILLA. 05	6+365	0.089	6+140	6+365	0.243	0.332
ALCANTARILLA. 06	6+585	0.208	6+365	6+585	0.244	0.452
ALCANTARILLA. 07	7+150	0.084	7+058	7+150	0.265	0.349
ALCANTARILLA. 08	7+945	0.124	7+755	7+945	0.185	0.309
ALCANTARILLA. 09	8+640	0.137	8+407	8+640	0.282	0.420
ALCANTARILLA. 10	8+805	0.472	8+640	8+805	0.289	0.761
ALCANTARILLA. 11	9+047	0.757	8+926	9+047	0.185	0.942
ALCANTARILLA. 12	9+813	0.225	9+813	9+874	0.258	0.482

CUADRO 64

CAUDALES DE DISEÑO PARA ALIVIADEROS

ALIVIADERO N°	UBICACIÓN DE ALIVIADERO	Tramo de cuneta		Q diseño (m <sup>3</sup> /s)
		P. INICIAL	P. FINAL	
ALIV. 01	5+097.00	5+000.00	5+097.00	0.100
ALIV. 02	5+324.00	5+195.00	5+324.00	0.115
ALIV. 03	5+748.00	5+570.00	5+748.00	0.087
ALIV. 04	5+924.00	5+748.00	5+924.00	0.087
ALIV. 05	6+100.00	5+924.00	6+100.00	0.087
ALIV. 06	6+140.00	6+100.00	6+140.00	0.243
ALIV. 07	6+870.00	6+585.00	6+870.00	0.409
ALIV. 08	7+058.00	6+870.00	7+058.00	0.177
ALIV. 09	7+287.00	7+150.00	7+287.00	0.351
ALIV. 10	7+422.00	7+287.00	7+422.00	0.351
ALIV. 11	7+565.00	7+422.00	7+565.00	0.372
ALIV. 12	7+755.00	7+565.00	7+755.00	0.185
ALIV. 13	8+176.00	7+945.00	8+176.00	0.281
ALIV. 14	8+980.00	8+176.00	8+407.00	0.281
ALIV. 15	8+926.00	8+805.00	8+926.00	0.315
ALIV. 16	9+122.00	9+047.00	9+122.00	0.329
ALIV. 17	9+180.00	9+122.00	9+197.00	0.329
ALIV. 18	9+270.00	9+197.00	9+272.00	0.329
ALIV. 19	9+570.00	9+578.00	9+695.00	0.188
ALIV. 20	9+695.00	9+695.00	9+813.00	0.287
ALIV. 21	9+870.00	9+874.00	9+937.00	0.258
ALIV. 22	9+970.00	9+937.00	10+000.00	0.258

**CUADRO 65  
CAUDALES DE DISEÑO PARA PUENTE**

PUENTE Nº	UBICACIÓN	Q microc.(An) An (m <sup>3</sup> /s)	Tramo de cuneta		Q cuneta.(Cn) (m <sup>3</sup> /s)	Q diseño (m <sup>3</sup> /s)
			P. INICIAL	P. FINAL		
PUENTE CHIVINOTE	9+345	156.445	9+272	9+345	0.320	156.863
			9+345	9+578	0.098	

**CUADRO 66  
TIPO DE FLUJO EN ALCANTARILLAS**

OBRA.ARTE Nº	PROGRESIVA	Q Diseño (m <sup>3</sup> /s)	Longitud (m)	Pendiente So	Ø		Coef. Rug. n	Y1 (m)	Y1/D	Y4 (m)	Ye (m)	Ye/D	Y4/Ye	Y4/D	L/D	(So*D <sup>1/3</sup> )/n <sup>2</sup>	TIPO FLUJO
					(")	(m)											
ALCANTARILLA 01	5+195.00	0.665	7.25	0.02	30	0.762	0.024	0.92	1.21	0.51	0.50	0.66	1.02	0.67	9.51	107.89	3
ALCANTARILLA 02	5+453.00	0.379	8.45	0.02	24	0.610	0.024	0.74	1.21	0.41	0.40	0.66	1.02	0.67	13.86	100.16	3
ALCANTARILLA 03	5+492.00	0.285	9.55	0.02	24	0.610	0.024	0.68	1.12	0.41	0.35	0.57	1.17	0.67	15.67	100.16	3
ALCANTARILLA 04	5+570.00	0.278	6.00	0.02	24	0.610	0.024	0.68	1.11	0.41	0.34	0.56	1.19	0.67	9.84	100.16	3
ALCANTARILLA 05	6+365.00	0.332	7.40	0.02	30	0.762	0.024	0.80	1.05	0.51	0.35	0.46	1.44	0.67	9.71	107.89	3
ALCANTARILLA 06	6+585.00	0.452	7.00	0.02	24	0.610	0.024	0.79	1.30	0.41	0.44	0.72	0.93	0.67	11.48	100.16	2y3
ALCANTARILLA 07	7+150.00	0.349	8.50	0.02	24	0.610	0.024	0.72	1.18	0.41	0.38	0.63	1.06	0.67	13.94	100.16	3
ALCANTARILLA 08	7+945.00	0.309	8.00	0.02	36	0.914	0.024	0.93	1.02	0.61	0.32	0.36	1.88	0.67	8.75	114.65	3
ALCANTARILLA 09	8+640.00	0.420	6.20	0.02	36	0.914	0.024	0.95	1.03	0.61	0.38	0.41	1.61	0.67	6.78	114.65	3
ALCANTARILLA 10	8+805.00	0.761	7.50	0.02	30	0.762	0.024	0.97	1.28	0.51	0.53	0.70	0.95	0.67	9.84	107.89	3
ALCANTARILLA 11	9+047.00	0.942	8.30	0.02	36	0.914	0.024	1.07	1.17	0.61	0.57	0.62	1.08	0.67	9.08	114.65	3
ALCANTARILLA 12	9+813.00	0.482	6.60	0.02	36	0.914	0.024	0.96	1.05	0.61	0.41	0.44	1.50	0.67	7.22	114.65	3



CUADRO 67

TIPO DE FLUJO EN ALIVIADEROS

OBRA.ARTE Nº	PROGRESIVA	Q Diseño (m³/s)	Longitud (m)	Pendiente So	Ø		Coef. Rug. n	Y1 (m)	Y1/D	Y4 (m)	Yc (m)	Yc/D	Y4/Yc	Y4/D	L/D	(So·D <sup>1/3</sup> )/n <sup>2</sup>	TIPO FLUJO
					(°)	(m)											
ALIV. 01	5+097.00	0.100	5.55	0.05	18	0.457	0.024	0.49	1.06	0.30	0.22	0.48	1.38	0.67	12.14	227.49	3
ALIV. 02	5+324.00	0.115	7.00	0.05	18	0.457	0.024	0.49	1.08	0.30	0.24	0.52	1.28	0.67	15.31	227.49	3
ALIV. 03	5+748.00	0.087	4.80	0.05	18	0.457	0.024	0.48	1.05	0.30	0.21	0.45	1.48	0.67	10.50	227.49	3
ALIV. 04	5+924.00	0.087	6.75	0.05	18	0.457	0.024	0.48	1.05	0.30	0.21	0.45	1.48	0.67	14.76	227.49	3
ALIV. 05	6+100.00	0.087	6.80	0.05	18	0.457	0.024	0.48	1.05	0.30	0.21	0.45	1.48	0.67	14.87	227.49	3
ALIV. 06	6+140.00	0.243	4.75	0.05	18	0.457	0.024	0.62	1.37	0.30	0.34	0.75	0.88	0.67	10.39	227.49	2 y 3
ALIV. 07	6+870.00	0.409	7.50	0.05	24	0.610	0.024	0.76	1.25	0.41	0.42	0.68	0.98	0.67	12.30	250.39	2 y 3
ALIV. 08	7+058.00	0.177	5.25	0.05	18	0.457	0.024	0.55	1.19	0.30	0.29	0.64	1.04	0.67	11.48	227.49	3
ALIV. 09	7+287.00	0.351	5.25	0.05	24	0.610	0.024	0.72	1.18	0.41	0.38	0.63	1.06	0.67	8.61	250.39	3
ALIV. 10	7+422.00	0.351	4.75	0.05	24	0.610	0.024	0.72	1.18	0.41	0.38	0.63	1.06	0.67	7.79	250.39	3
ALIV. 11	7+565.00	0.372	9.50	0.05	24	0.610	0.024	0.73	1.20	0.41	0.40	0.65	1.03	0.67	15.58	250.39	3
ALIV. 12	7+755.00	0.185	6.50	0.05	20	0.508	0.024	0.57	1.13	0.34	0.29	0.58	1.16	0.67	12.80	235.63	3
ALIV. 13	8+176.00	0.281	6.75	0.05	24	0.610	0.024	0.68	1.12	0.41	0.34	0.56	1.18	0.67	11.07	250.39	3
ALIV. 14	8+980.00	0.281	6.50	0.05	24	0.610	0.024	0.68	1.12	0.41	0.34	0.56	1.18	0.67	10.66	250.39	3
ALIV. 15	8+980.00	0.315	6.50	0.05	24	0.610	1.024	0.70	1.15	0.41	0.36	0.60	1.12	0.67	10.66	0.14	3
ALIV. 16	9+122.00	0.329	7.25	0.05	24	0.610	2.024	0.71	1.16	0.41	0.37	0.61	1.09	0.67	11.89	0.04	3
ALIV. 17	9+180.00	0.329	5.50	0.05	24	0.610	3.024	0.71	1.16	0.41	0.37	0.61	1.09	0.67	9.02	0.02	3
ALIV. 18	9+270.00	0.329	7.50	0.05	24	0.610	4.024	0.71	1.16	0.41	0.37	0.61	1.09	0.67	12.30	0.01	3
ALIV. 19	9+570.00	0.188	9.50	0.05	24	0.610	5.024	0.64	1.05	0.41	0.28	0.46	1.44	0.67	15.58	0.01	3
ALIV. 20	9+695.00	0.287	7.00	0.05	24	0.610	6.024	0.68	1.12	0.41	0.35	0.57	1.17	0.67	11.48	0.00	3
ALIV. 21	9+870.00	0.258	6.50	0.05	24	0.610	7.024	0.67	1.10	0.41	0.33	0.54	1.23	0.67	10.66	0.00	3
ALIV. 22	9+970.00	0.258	6.50	0.05	24	0.610	8.024	0.67	1.10	0.41	0.33	0.54	1.23	0.67	10.66	0.00	3

Y1=	D+1.5V²/(2g)
V=	Q/A
Q=	Caudal
A=	Area

#### 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 – 11, Segundo estrato (Km. 10 + 00), clasificada según la AASHTO un suelo A-2-6 (0) y según SUCS un suelo SC-SW (Arena Arcillosa). El *CBR* de diseño es de 3.63% (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 ton durante el periodo de análisis o diseño.

##### 4.4.4. ÍNDICE MEDIO DIARIO (IMD)

CUADRO 68

##### CÁLCULO DEL ÍNDICE MEDIO DIARIO

TIPO DE VEHÍCULO	IMD	DISTRIBUCIÓN %
Station Wagon	3	25.00
Camioneta Pick Up	5	41.66
Camiones Ligeros (2 ejes)	4	33.34
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

FUENTE: Propia, Estudio de tráfico vehicular, 2013.

$$\text{IMD} = 2 \text{ Veh/día}$$

#### 4.4.5. TASAS DE CRECIMIENTO (i)

Según el MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO, la Tasa anual de crecimiento del tránsito, definida en correlación con la dinámica de crecimiento socioeconómico (Tasa Anual de Crecimiento de la Población) normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo del estudio. Se ha considerado una tasa de crecimiento anual de 5%.

#### 4.4.6. PERIODO DE DISEÑO (n)

Se ha considerado un periodo de diseño de 5 años.

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

$$EAL_{8.2TON(10\text{ años})} = N^{\circ} \text{ de Vehiculos} \times 365 \times \text{Factor Camión} \times \text{Factor de Crecimiento} \quad \dots \text{EC.- 36}$$

Donde:

*Factor de Crecimiento* = 5.53 (Cuadro N° 24)

*Factor Camión:*

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

Interpolando en el Cuadro 25 (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:

#### CUADRO 69

#### EQUIVALENCIAS DE CARGA

C2	Peso (Kg.)		Factor Equivalencia Carga	
	Cargado	Descargado	Cargado	Descargado
Eje Delantero (simple)	7,000	7,000	0.5407	0.5407
Eje Posterior (Simple)	11,000	7,000	3.1714	0.5407
TOTAL	18,000	14,000	3.7121 (I)	1.0814 (II)

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

$$\text{Factor Camión} = [(I) + (II)] / 2$$

$$\text{Factor Camión} = (3.7121 + 1.0814) / 2$$

$$\text{Factor Camión} = 2.3968$$

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:

$$EAL_{8.2TON(5años)} = 2 \times 365 \times 2.3968 \times 5.53$$

$$EAL_{(5 años)} = 9675.64$$

#### 4.4.8. CÁLCULO DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

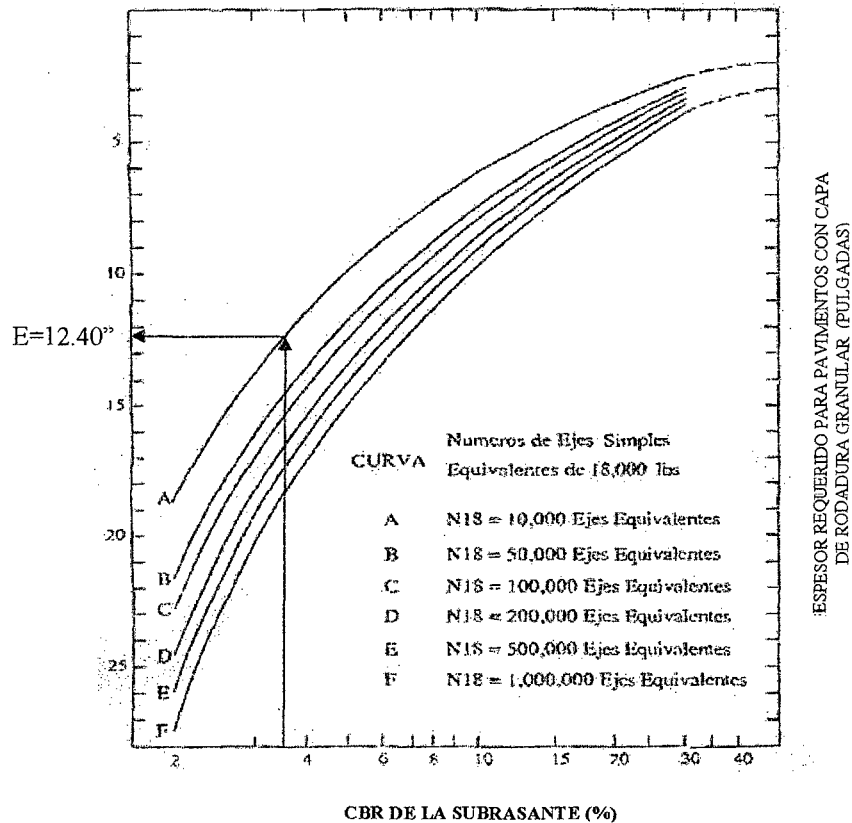
##### 4.4.8.1 MÉTODO DE LA USACE (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS)

Parámetros:

Gráfico 18

CBR SUBRASANTE : 3.63 %

EAL S : 9675.64



Del gráfico se tiene:

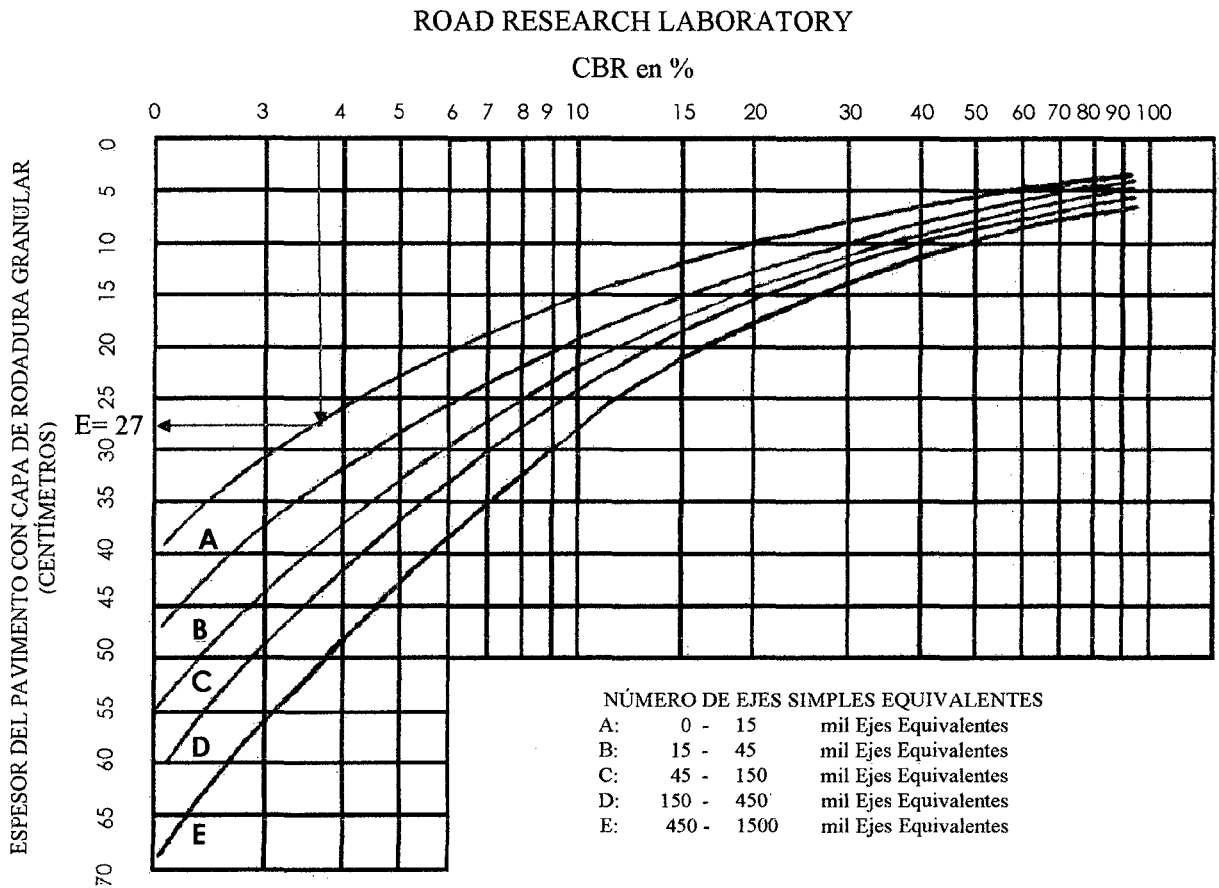
E (Espesor del pavimento): 12'' (30.50 cm.)

Como el CBR requerido es de 39.85 % < 47.8 % (Gráfico N° 05) 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 : 3.63 %**  
**EAL : 9675.64**

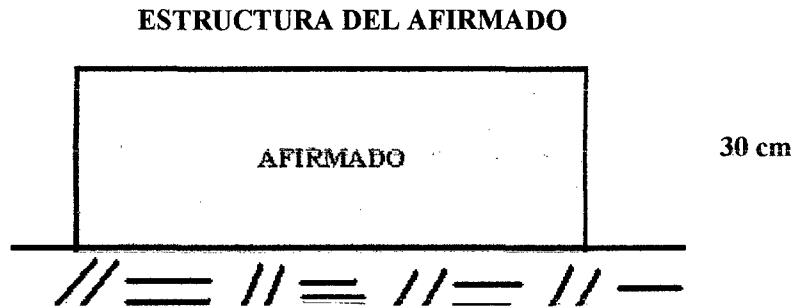


*Gráfico 19*

Del Gráfico se tiene:

**E (Espesor del pavimento) : 27 cm**

Los espesores calculados 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 justificarían para el presente proyecto. Por lo tanto recomendamos la siguiente estructura de afirmado:



**Figura 04**

**CARACTERÍSTICAS DEL PAVIMENTO:**

Terreno de fundación

Afirmado : **30cm**

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.

## 4.5 SEÑALIZACIÓN

### 4.5.1 SEÑALES PREVENTIVAS

A lo largo de toda la vía se han considerado 54 señales preventivas indicando con anticipación la proximidad de un peligro; esto se ha considerado para curvas peligrosas, badenes y puentes.

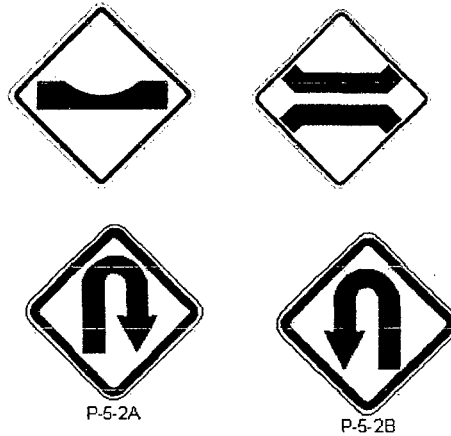


Figura 05

### 4.5.2 SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN O REGULADORAS

Su ubicación ha sido considerada en lugares donde el diseño geométrico así lo exige; para este tramo se colocarán cuatro señales reguladoras en el Km. 5+160, 06+840, 07+160 y Km. 09+560. El contenido de la señal será VELOCIDAD MÁXIMA 20 Km/hr.



R-30

Figura 06

#### 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. 5+060, conteniendo: "PALILLO"; Km. 9+695, conteniendo: "CHIVINOTE" y en el Km. 10+000, conteniendo: "EL PIO".



Figura 07

#### 4.5.4 HITOS KILOMÉTRICOS

Se han proyectado 5 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 del lado derecho.

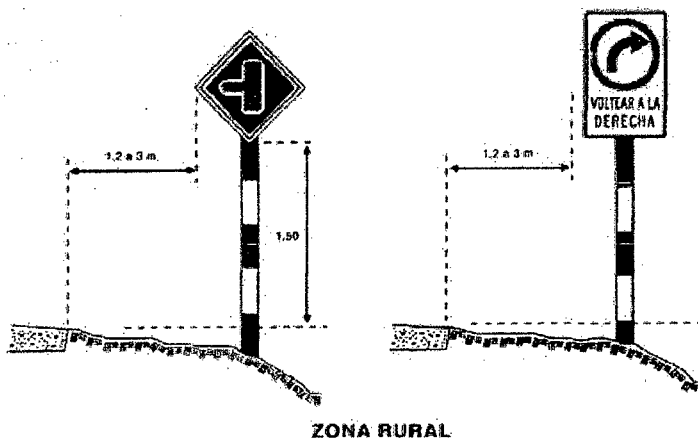
#### 4.5.5 DISPOSICIONES GENERALES:

- **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 estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. (Ver GRÁFICO N° 21)
- **Altura:** (Ver GRÁFICO N° 21) En el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá con la altura mínima permisible.



- **Ángulo de colocación:** Las señales deberán de formar con el eje del camino un ángulo de  $90^\circ$ , pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, en donde el ángulo será de  $8^\circ$  a  $15^\circ$  en relación a la perpendicularidad de la vía.
- **Material de postes o soportes:** De acuerdo a cada situación se podrán 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 08**  
**COLOCACIÓN DE SEÑALES VERTICALES**



#### **4.6 PREDIMENSIONAMIENTO DEL PUENTE CARROZABLE SOBRE LA QUEBRADA CHIVINOTE, EN LA PROGRESIVA 9+350 DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 – 10+00**

##### **4.6.1 ANTECEDENTES**

###### **ESTADO ACTUAL:**

El Puente sobre la quebrada Chivinote es parte importante del presente proyecto, esto debido a que actualmente en épocas de lluvias, la quebrada se carga con un caudal considerable, impidiendo que los vehículos puedan circular, dejando aislada y desabastecida al caserío la Zanja, causando todos los años malestar en los pobladores y haciendo que los mismos se abastezcan con meses de anticipación y también constituye un problema serio al no poder transportar sus productos y en casos de enfermedad el traslado se hace a pie y muchas veces las personas que han sido trasladados hacia la posta de la ciudad de Trinidad han fallecido en el camino.

A solicitud de las Autoridades de la comunidad de Cupisnique Trinidad se está planteando el diseño de un puente, el mismo que servirá para salvar de las dificultades antes mencionadas en épocas de lluvias en beneficio de la colectividad.

El desarrollo del presente proyecto beneficiará directamente a los pobladores de la localidad de TRINIDAD y la ZANJA; la finalidad es la de realizar el diseño de Ingeniería para dicho puente.

Con la finalidad de evaluar el desempeño de la estructura proyectada, acorde con las Normas vigentes de Diseño Sismorresistente, Concreto Armado, Reglamento de Puentes; se realizaron los modelos estructurales correspondientes, teniendo como resultado un comportamiento adecuado según lo estipulado en las Normas antes mencionadas.

###### **Principales indicadores de la situación actual:**

- No cuenta con un puente carrozable.
- No hay seguridad en la transitabilidad de personas y animales.
- No existe una manera rápida de transporte

## 4.6.2 RESUMEN

El presente documento describe el análisis del Puente Carroizable sobre la Quebrada Chivinote, dicho puente ha sido proyectado en base a un sistema de puente viga y losa de concreto armado, teniendo un solo tramo de  $L = 14.00$  m., se tienen como elementos principales a vigas de sección de  $0.45 \times 1.20$  de peralte (02 unidades), diafragmas de sección de  $0.30 \times 0.65$  m (05 unidades), una losa de espesor de  $0.20$  m., entre otros elementos estructurales.

Los estribos del puente han sido proyectados en base a un muro de concreto armado en voladizo; el mismo que servirá adicionalmente para el relleno de los accesos de ingreso y salida al puente.

## 4.6.3 CARÁCTERÍSTICAS DEL PROYECTO

### 4.6.3.1 Tipo de Estructura:

Sistema Estructural – Puente Viga con Losa de Concreto Armado.

### 4.6.3.2 Estribos del Puente:

Estribos de concreto armado en voladizo.

## 4.6.4 PARÁMETROS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS

### 4.6.4.1 Características de los materiales:

#### ▪ Resistencia a la Compresión

Viga y losa de C° A°:  $f'c = 280.0 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ .

Estribos de C° A°:  $f'c = 210.0 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ .

#### ▪ Módulo de Elasticidad del Concreto :

$F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  -  $E_c = 2.2 \times 10^6 \text{ Tn} / \text{m}^2$ .

$F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$  -  $E_c = 2.5 \times 10^6 \text{ Tn} / \text{m}^2$ .

▪ Peso Unitario del Concreto:  $\gamma = 2400.0 \text{ Kg} / \text{m}^3$ .

▪ Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo:  $f_y = 4200.00 \text{ Kg} / \text{cm}^2$ .

▪ Relación de Poisson del Concreto :  $\mu = 0.15$

#### 4.6.5 CARGAS DE DISEÑO:

Cargas permanentes:

Concreto armado:  $2.40 \text{ Tn/m}^3$

Cargas Vivas vehicular: HL -93 (LRFD) - Manual de Diseño de Puentes del MTC

- *Vehículo de diseño*

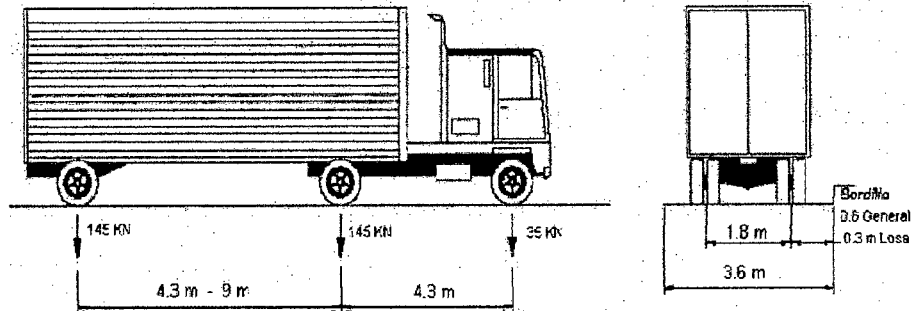


Figura 09

- *Eje Tandem*

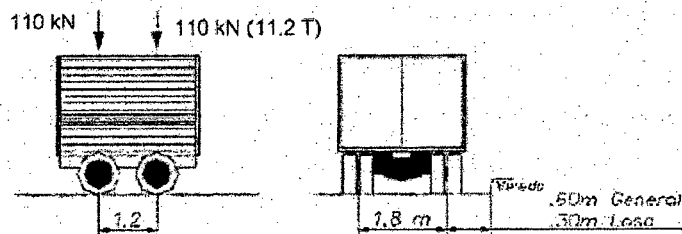


Figura 10

- *Sobrecarga uniforme en veredas:*  $0.36 \text{ Tn/m}^2$

## **4.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

### **4.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN GENERAL**

En el presente ÍTEM 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. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ (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. CÓDIGO 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 áreas 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 INVERSIÓN 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 capaces de causar daño irreversible 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 presentación del denuncia 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**

La zona en estudio se encuentra al sur oeste del distrito de Trinidad, entre los 1900 y 1700m.s.n.m, dentro de las coordenadas geográficas de 7°21'30.17" y 7°21'56.82" de latitud Sur y los 79° 2'57.59" y 79° 3'36.37" de latitud Oeste, correspondientes al distrito de Trinidad, provincia de Contumazá y departamento de Cajamarca.

### **E) DEFINICIÓN DEL PROYECTO EN GENERAL**

El proyecto consiste en el mejoramiento geométrico de la carretera y en la colocación de afirmado de 20.00 Km de longitud por 3.50 m de ancho, teniendo sus inicios en el Km 0+00 hasta el Km 20 + 00, el total del proyecto está dividido en 4 tramos, corresponde el desarrollo del presente proyecto al segundo tramo entre el Km. 5+00 al Km. 10+00.

Esta carretera, se inicia en el distrito de Trinidad y termina en el caserío de La Zanja.



#### 4.7.2 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

##### A) MEDIO FÍSICO

###### a) CLIMA

Varía entre sub húmedo y templado a húmedo y frío, con bastante sol y cielo despejado la mayor parte del año, 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 lluvia son de Diciembre a Marzo aunque en algunos años la lluvia empieza en Setiembre o duran hasta Abril o Mayo.

En esta zona la temperatura media tiende a ser entre templado a semi frío, a excepción de la parte más alta que vendría a ser frío. Sin embargo, son notables las variaciones en torno a la temperatura media, entre 23,9 y -1 °C. Estas fuertes oscilaciones de temperatura son causadas por la altitud, la cercanía al Ecuador y fenómenos atmosféricos. Se presentan como acentuados cambios entre el día y la noche, siendo notable que las temperaturas máxima y mínima de un año pueden presentarse dentro del mismo mes y a veces en el mismo día.

Los meses más fríos del año son en Junio, Julio y Agosto, pero en ellos las temperaturas bajas se presentan sólo durante la noche y las primeras horas del día, pues luego el sol en un cielo despejado entibia bastante el ambiente. Los descensos de temperatura por debajo de 0°C se conocen con el nombre de heladas y se presentan mayormente entre Junio y Setiembre.

Desde el punto de vista climático - ecológico podemos observar tres zonas, especificadas en el siguiente cuadro:

CUADRO 70

CLIMA	ALTURA (m.s.n.m)	PRECIP. ANUAL (mm)	TEMP. MEDIA (°C)
Clima Sub Húmedo y Templado (Ci B2' a')	1500-2000	500	18
Clima Húmedo y Semi Frío (Ci B3' a')	2000- 3000	850	14
Clima Húmedo y Frío (Bi C' a')	3000 – 3900	1100	9

#### **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 van desde muy superficiales a profundos, son de textura gruesa a fina y con un pH que varía desde moderadamente ácido a moderadamente alcalino en la parte baja y de extremadamente ácido a fuertemente ácido en la parte alta. Los suelos profundos se mantienen húmedos durante 6 a 10 meses del año, es decir 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, que dan origen a las quebradas y ríos, y que permiten el crecimiento y regeneración de innumerables especies vegetales.

#### **d) AIRE**

Tomando en cuenta la ya existencia de la vía (trocha en mal estado), el aire en la zona alta no presenta contaminación grave por emisión de gases del tránsito vehicular, ya que la vegetación, las lluvias y el bajo tránsito aseguran su pureza.

### **B) MEDIO BIOLÓGICO**

#### **a) FLORA**

A lo largo de toda la vía se observa que la vegetación natural es frondosa y se extiende a lo largo de las laderas de los cerros. La vegetación primaria es abundante y sirve de forraje para animales tanto silvestres como animales domésticos.

#### **b) FAUNA**

En esta zona los animales silvestres coexisten con los animales domésticos, la no existencia de cultivos y viviendas del hombre permiten que se conserve la flora silvestre, existen grandes bosques que permiten la existencia de una gran variedad de fauna.

Fauna silvestre existente en la zona: perdices, venados, pumas, etc.

Fauna doméstica existente en la zona: Ganado vacuno, Ganado Equino, etc.

### **C) MEDIO SOCIOECONÓMICO**

#### **a) POBLACIÓN**

Uno de los graves problemas que afronta el distrito de Trinidad es la falta de empleo y rutas de enlace entre sus distintos caseríos, que permitan dar mayor dinamismo al comercio de sus productos, lo cual ha originado el aumento de la migración hacia ciudades de la costa con el fin de buscar mejores niveles de vida que equivocadamente los pobladores 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 Trinidad es pobre. 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 fueron de los salarios, en donde la producción de los cultivos y las crianzas representaron cada una el 10%. La minería es un sector muy pequeño, en términos de población directa empleada. En los últimos años, y notablemente debido a la mina de oro de Yanacocha, Goldfields, La Granja. Tantahuatay, entre otras, la minería ha devenido de mayor importancia en Cajamarca.

#### **c) SALUD Y VIVIENDA**

En el área rural del departamento, el servicio de electricidad es muy limitado, el abastecimiento de agua es a través los ríos y manantiales. La eliminación de excretas se realiza principalmente en letrinas.

En la zona de la vía el tipo de viviendas que predominan son las de material de tapial y adobe, encontrándose algunas viviendas de material noble en la parte más cercana al distrito.

#### **d) EDUCACIÓN**

Trinidad como parte integral de la Realidad Peruana padece de los mismos problemas que el acelerado crecimiento de la población que trae consigo, 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. Trinidad es una de las regiones con el mayor número de analfabetos, sin embargo las tasas de analfabetismo han ido disminuyendo en las últimas décadas.

### **4.7.3 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. 20 al 23)

Este sistema utiliza una tabla de doble entrada (Ver CUADRO N° 73). 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 sólo 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 CUADRO N° 74) que utiliza la siguiente escala de códigos de impactos:

CUADRO 71

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 desprenden 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 producirían derrumbes en las áreas de corte lo que destruiría o dañaría a la flora y fauna del entorno.

La cantera seleccionada para ser utilizada en la ejecución de la obra es la siguiente:

CUADRO 72  
CANTERA SELECCIONADA

N°	NOMBRE	PROGRESIVA (Km)	POTENCIA m <sup>3</sup>
1	EL PIO	13 + 673 (TRINIDAD-LA ZANJA)	42 765.21

**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 alcantarillas:**

Para la construcción de las cunetas y alcantarillas, será necesaria 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, no será necesaria la expropiación de terrenos, esto es bueno puesto que no se tendrán problemas con la comunidad y tampoco con los propietarios que están adyacentes a la carretera.

## **B.2. FASE DE OPERACIÓN**

### **USO ESTÁTICO**

**a) CUNETAS Y ALCANTARILLAS**

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**

**a) CIRCULACIÓN-VELOCIDAD**

Al desplazarse los vehículos por la vía, estos producen CO<sub>2</sub> 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.

**b) RENOVACIÓN DE LA VÍA**

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

### **c) ACCIDENTES**

En el uso de la carretera se pueden producir accidentes, trayendo como consecuencia heridos y pérdidas de vidas, generando así un cambio negativo en el estilo de vida si es que no se tuviera el cuidado adecuado en cada transportista.

## **C. VALORIZACIÓN DEL IMPACTO MÁS DESFAVORABLE**

Los factores del medio más *impactados negativamente* son la flora y fauna, esto a casusa de las siguientes acciones:

- Las excavaciones por voladura, puesto que el ruido y el polvo producidos y a su vez la explosión en sí, eliminan la flora y fauna existentes en las 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 que tendrá un gran *impacto positivo* es la calidad de vida que tendría el poblador al realizarse el proyecto, puesto que el mejoramiento de la carretera 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.

### **4.7.4. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS**

#### **A) FASE DE CONSTRUCCIÓN**

##### **a) CAMPAMENTO**

Al construir el campamento se deben 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 pozos 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 MECÁNICOS**

En las excavaciones, haciendo uso de medios mecánicos se deben 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 afectarían la tranquilidad y dispersión de los animales de su hábitat por las explosiones en la obra.

#### **f) MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Debe realizarse con riego, para evitar que el polvo afecte la salud de los pobladores del lugar, así como también la 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 ALCANTARILLAS**

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 todo el agua de escorrentía procedente de las lluvias.

#### **i) SUB BASE Y BASE**

Los grandes volúmenes de tierra a excavar para la construcción de la sub base y base deben ser de manera racional para no tener material excedente que perjudique a la fauna de las zonas adyacentes del proyecto.

#### **j) 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 deben 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.

#### **4.7.5 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.

#### **4.7.6 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 al Programa de Manejo Ambiental, se deben 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 desagüe, asimismo, las condiciones de los ambientes destinados a dormitorios y comedores.

**Movimiento 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

### GRÁFICO 20

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA

##### Encadenamientos de Efectos

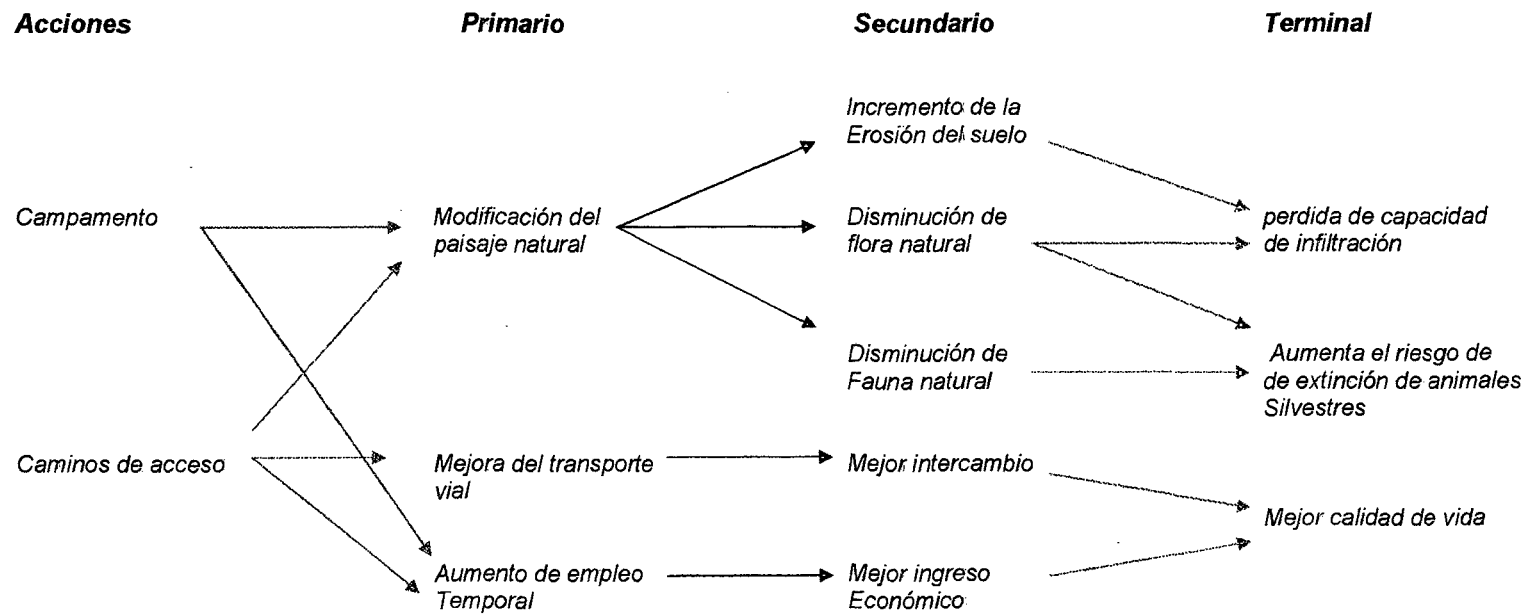
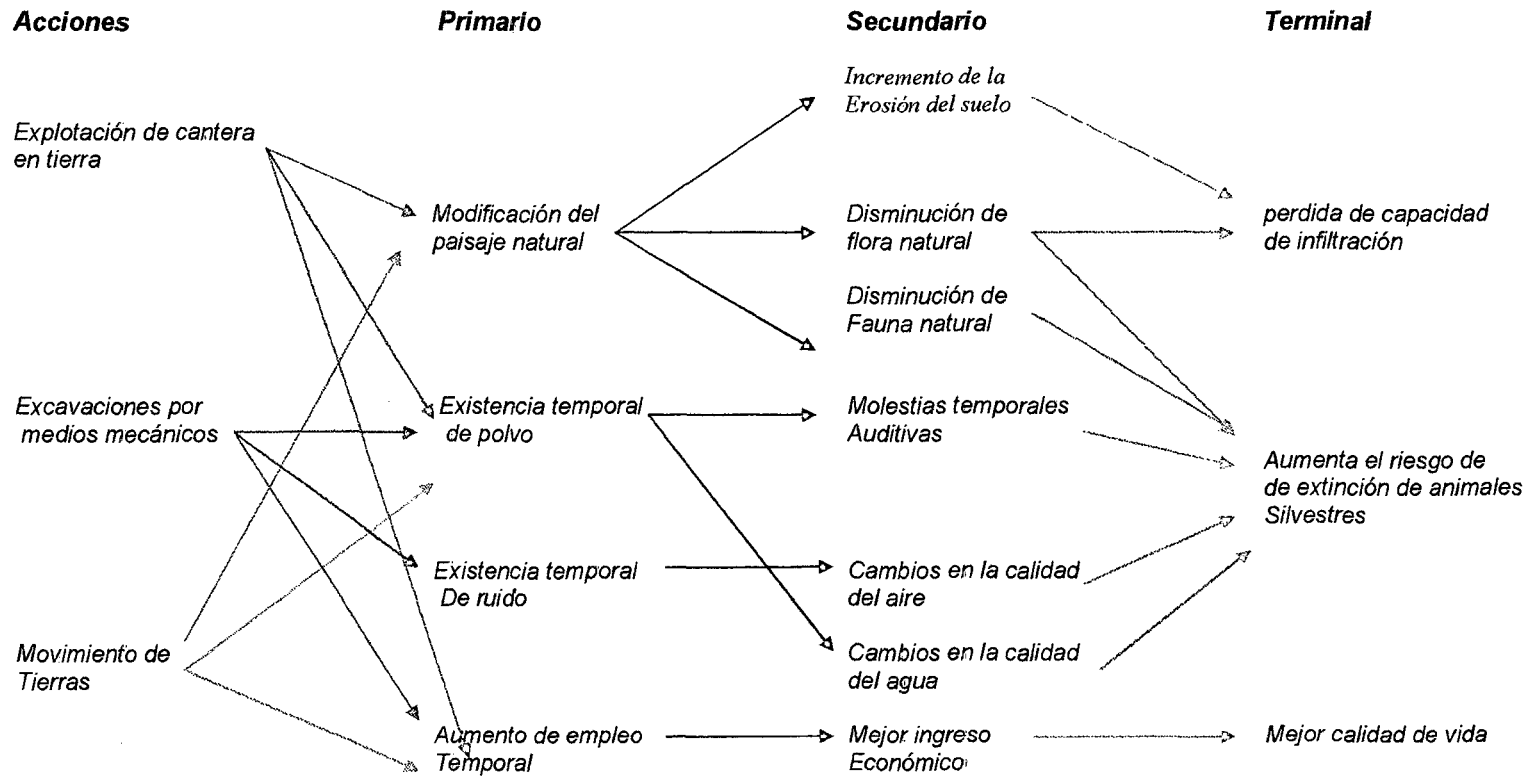


GRÁFICO 21

FASE DE CONSTRUCCIÓN  
CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA

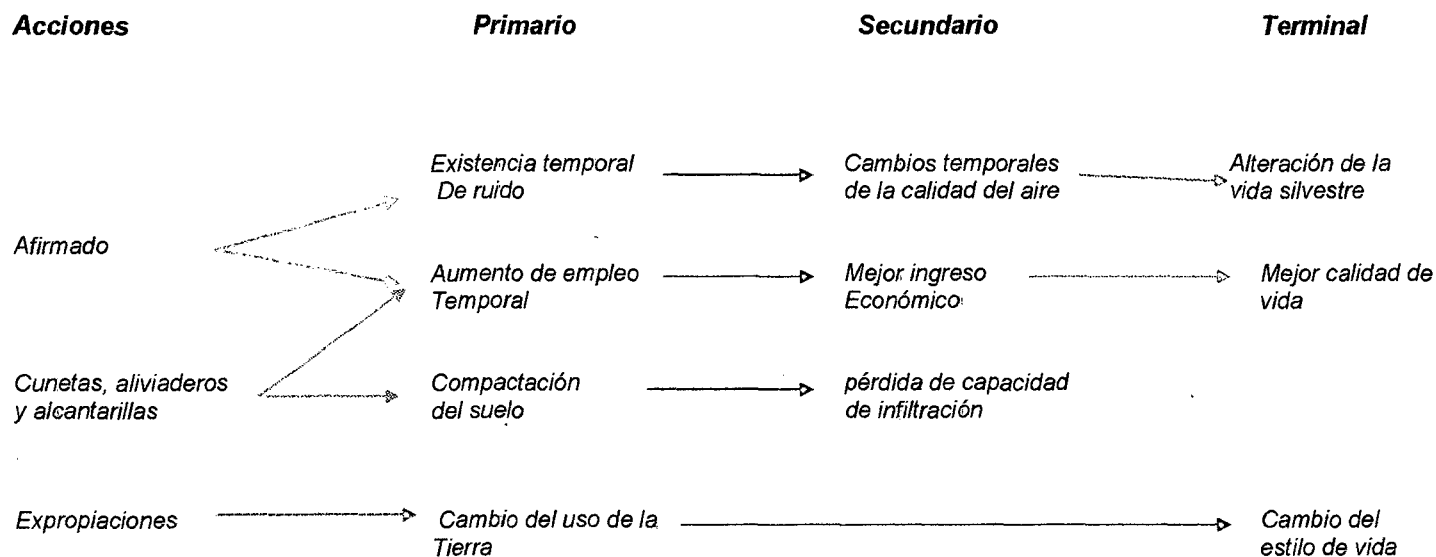
Encadenamientos de Efectos



**GRÁFICO 22**

**FASE DE CONSTRUCCIÓN  
CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA**

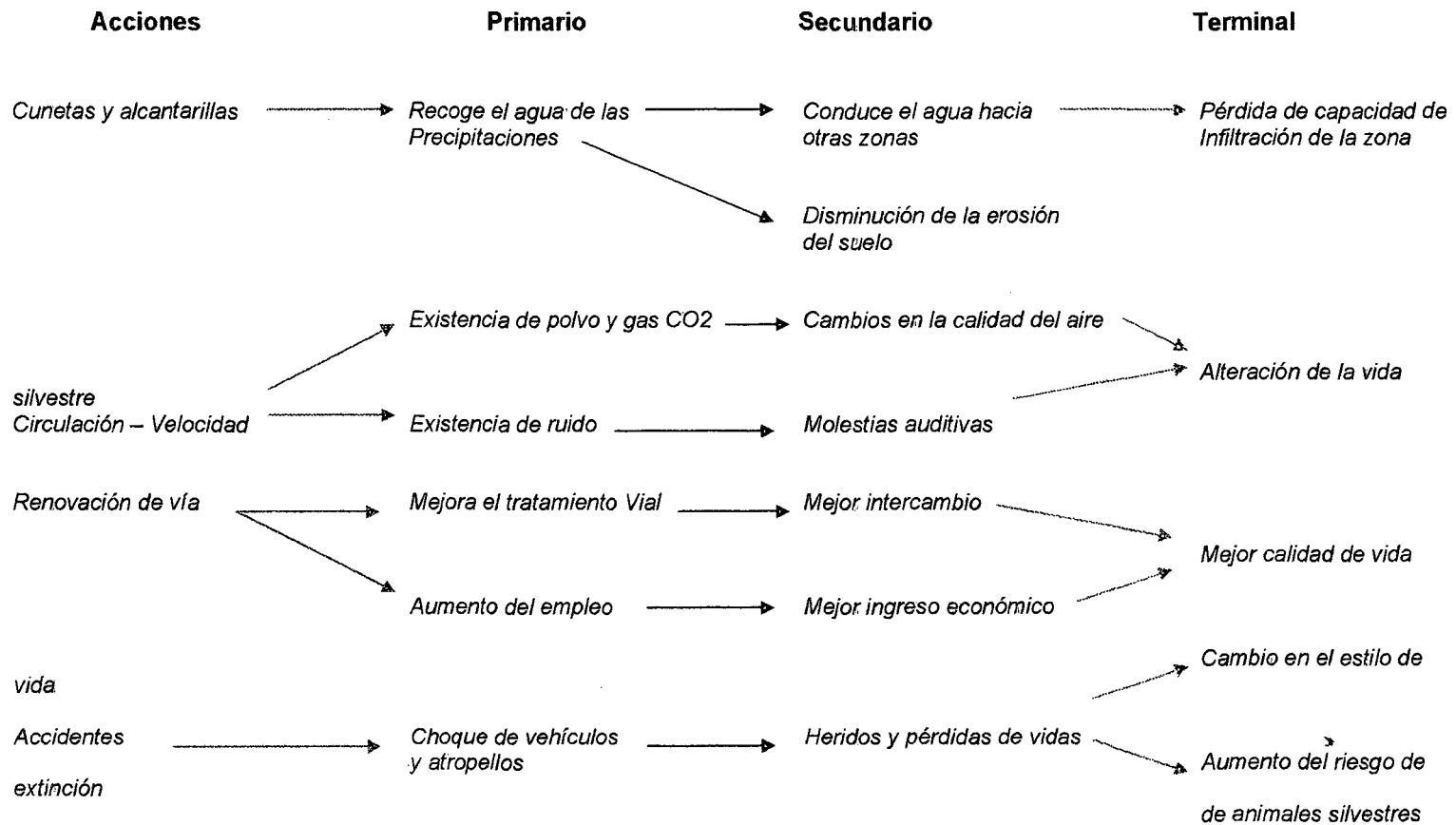
**Encadenamientos de Efectos**



**GRÁFICO 23**

**FASE DE OPERACIÓN  
CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA**

**Encadenamientos de Efectos**











CUARO N°74\_ MATRIZ CROMADA -"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA", TRAMO Km. 5+00 – 10+00

FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS				FASE DE CONSTRUCCION									FASE DE OPERACIÓN						
				OBRAS GENERALES		EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	TALUDES Y TERRAPLENES			USO DE MAQUINARIA		OBRAS ARTE	VIA	PATRI-MONIO	USO ESTÁTICO	USO DINÁMICO			
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental	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	Expropiaciones	Cunetas y alcantarillas	Circulación- Velocidad	Renovación de Vía	Accidentes	
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		SEVERO
	MODERADO		CRITICO

**CAPÍTULO V**  
**RESULTADOS**

## 5.0 RESULTADOS

### 5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

CUADRO 75  
CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

Topografía del terreno:	Accidentada
Tipo de vía:	Carreteras de la Red Vial Vecinal o Rural
Número de carriles:	1
Longitud total de la carretera:	5 Km
Velocidad directriz:	20 Km / hora.
Pendiente media:	5.62%
Ancho de la capa de rodadura:	4.00 m
Ancho de bermas :	0.50 m
Número de curvas horizontales:	75
Número de curvas verticales:	9
Radio mínimo normal:	15 m
Radio mínimo excepcional:	10 m

### 5.2 SUELOS Y CANTERAS

CUADRO 76  
RESULTADOS DE GRANULOMETRÍA Y LÍMITES DE CONSISTENCIA

N° DE CALICATA	GRANULOMETRÍA				LÍMITES DE CONSISTENCIA		
	Cu	Cc	% Pasa Tamiz #4	% Pasa Malla #200	LL	LP	IP
C-nº 16 / Estrato - 01	16.7	0.96	76.27	5.59	32	17	15
C-nº 15 / Estrato - 01	9.33	9.64	95.15	5.53	28	16	12
C-nº 14 / Estrato - 01	18	1.62	62.36	2.88	26	21	5
C-nº 13 / Estrato - 01	12.5	1.53	89.17	5.10	26	13	13
C-nº 12 / Estrato - 01	47.5	1.52	93.03	22.36	33	17	16
C-nº 11 / Estrato - 01	17.33	0.92	74.36	5.61	34	16	18

CUADRO 77  
RESULTADO DEL SUELO MÁS REPRESENTATIVO

CLASIFICACIÓN		ENSAYO DE COMPACTACIÓN		CBR %	W %	PESO ESPECÍFICO g/cm <sup>3</sup>
ASHTO	SUCS	Dsmáx g/cm <sup>3</sup>	O.C.H. %			
CALICATA N°16- Km 10 +000						
A-2-6 (0)	SC-SW	1.983	10.90	3.63	5.44	2.28

**CUADRO 78  
RESULTADO DE CANTERA**

CANTERA	ENSAYO DE COMPACTACIÓN		ABRASIÓN %	CBR		USO
	Dsmáx g/cm <sup>3</sup>	O.C.H. %		Al 95%	Al 100%	
EL PIO	2.13	6.62	25.96	47.80	51.24	Material de Afirmado

### 5.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO

**CUADRO 79  
OBRAS DE ARTE**

Tipo de cuneta:	Triangular
Número de alcantarillas:	12
Número de Aliviaderos:	22
Número de Puentes:	1

### 5.4 SEÑALIZACIÓN

**CUADRO 80**

Señales Informativas:	2
Señales Reguladoras:	4
Señales preventivas:	113
Hitos Kilométricos:	6

### 5.5 PUENTE

**CUADRO 81**

Longitud del Puente:	14 m
Número de Vigas:	02 und
Número de Diafragmas:	05 und
Ancho del Puente (Inc. Veredas y sardinel)	5.9 m
Peralte de Vigas:	1.20 m

**CAPÍTULO VI**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- Al elaborar el estudio del Proyecto **“Mejoramiento a nivel de Afirmado Carretera Cupisnique Trinidad – La Zanja”** Tramo: Km. 5+00 – 10.00, las autoridades competentes podrán realizar la gestión respectiva para el financiamiento de la ejecución de la misma.
- Se optó por un ancho de calzada de 3.50 m. (IMD<50), y la ubicación de plazoletas de cruce cada 500 m. para mejorar el diseño geométrico de la carretera.
- 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.
- Al evaluar los impactos positivos y negativos que se darían con la ejecución del presente estudio se propusieron 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 es equivalente a S/. 1,406,344.12 la cual se ejecutará en un plazo de 108 días calendarios.
- Con el diseño del predimensionamiento del puente, las condiciones de traslado durante cualquier época del año serán garantizadas.

### 6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la ejecución del presente proyecto debe realizarse en lo posible en los meses que disminuyen las precipitaciones (Julio - Noviembre).
- Para la buena calidad y permanencia del proyecto, se recomienda realizar estrictamente los controles de calidad y aplicar de forma adecuada lo indicado en las Especificaciones Técnicas.

- Se recomienda tener en cuenta los costos y presupuestos, debido a que algunos materiales de construcción pueden incrementar en precio antes de empezar con la ejecución del proyecto.
- Es recomendable aplicar estrictamente el programa de vigilancia y control ambiental, de tal manera que se puedan reducir al mínimo los impactos negativos producidos por el mejoramiento de la carretera.
- Para la ejecución del presente Proyecto, se recomienda realizar el diseño completo del puente.



# **BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA


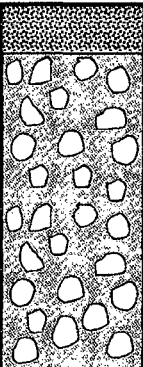
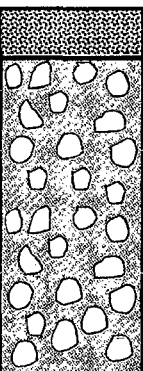
- Alfonso Rico Rodríguez y Hermilo del Castillo – 1973 – *La Ingeniería de Suelos en las vías Terrestres Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas* – Editorial Limusa – México.
- Augusto García – 2005 - *Autodesk Land Desktop, Civil Design, Survey, Raster Design 2005* – Editorial Macro
- Enrique Cárdenas Ricra – 2005 – *Diccionario Técnico para Ciencia e Ingeniería: Inglés – Español, Español – Inglés* – Editorial Grupo Universitario.
- Francisco Huamán Vidaurre – 2005 – *Separata “Diseño de Obras Hidráulicas”*.
- Francisco Torres Herrera – 1983 – *Obras Hidráulicas* – Editorial Limusa – México.
- José Céspedes Abanto – 2001 – *Carreteras Diseño Moderno* – Editorial Universitaria UNC.
- José Céspedes Abanto – 2002 – *Los Pavimentos en las Vías Terrestres, Calles, Carreteras y Aeropistas* – Editorial Universitaria UNC.
- Luis Pereyra Araujo – 1984 – *Separata “Mecánica de Suelos”*.
- Marco Antonio Silva Silva – 2005 – *Separata “Evaluación de Impacto Ambiental en Carreteras*.
- Máximo Villón Béjar – 2011 – *Hidrología* – Editorial Villón – Lima, Perú.
- Miguel Salinas Seminario – 2004 – *Costos y Presupuestos de Obras* – Editorial Miano.
- Olger Ugarte Contreras – 2005 – *Elaboración de Costos y Presupuestos con S10 2003* – Editorial Macro.
- Orlando Huánuco López – 2005 – *Guía Práctica de Auto CAD 2006* – Editorial Ritisa.
- Rosa Haydee Llique Mondragón – 2003 – *Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos* – Editorial Universitaria UNC.
- Vicente Conesa Ripio – 1997 – *Guía Metodológica para la Evaluación del impacto Ambiental* – Editorial Mundi Prensa – Madrid.

# **ANEXOS**

# **A.1 ENSAYOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**


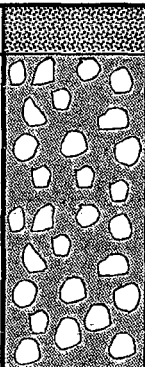

PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL

<b>Proyecto:</b>	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 – 10+00		
<b>Muestreo:</b>	PERFIL ESTRATIGRAFICO		
<b>Profundidad :</b>	DE 0.00 m. A 1.50 m.	<b>Fecha de Muestreo:</b>	28 de Mayo del 2011
<b>Muestreado por:</b>	Bach. Henry Edgar Chicoma Cabanillas		

PROF. (m.)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS
	SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)	SIMBOLO GRAFICO		
0.20	A - 2 - 6 (0)		Material de afirmado contaminado.	S/M
0.50			Arena arcillosa con poca grava Color Marrón Oscuro	C-nº 11 / Estrato - 01
1.00				
1.50				
0.20	A - 2 - 6(0)		Material de afirmado de baja calidad, muy arcilloso, contaminado con presencia de raicillas.	S/M
0.50			Arena Arcillosa con Grava Color Marrón Claro	C-nº 12 / Estrato - 01
1.00				
1.50				
0.20	A - 2 - 4 (0)		Material de afirmado de baja calidad, muy arcilloso, contaminado con presencia de raicillas.	S/M
0.50			Arena gravosa con pocos finos Color Marron Claro	C-nº 13 / Estrato - 01
1.00				
1.50				

PERFIL ESTRATIGRAFICO LONGITUDINAL

<b>Proyecto:</b>	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 – 10+00		
<b>Muestreo:</b>	PERFIL ESTRATIGRAFICO		
<b>Profundidad :</b>	DE 0.00 m. A 1.50 m.	<b>Fecha de Muestreo:</b>	28 de Mayo del 2011
<b>Muestreado por:</b>	Bach. Henry Edgar Chicoma Cabanillas		

PROF. (m.)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	
	SIMBOLO (A.A.S.H.T.O.)	SIMBOLO GRAFICO			
0.20	A - 2 - 6 (0)		Material de afirmado contaminado.	S/M	
0.50			Arena arcillosa con grava Color Gris	C-nº 14 / Estrato - 01	
1.00					
1.50					
0.20	A - 2 - 6 (0)		Material de afirmado de baja calidad, muy arcilloso, contaminado con presencia de raicillas.	S/M	
0.50			Arena Arcillosa con Grava Color Marrón Claro	C-nº 15 / Estrato - 01	
1.00					
1.50					
0.20	A - 2 - 6 (0)		Material de afirmado contaminado.	S/M	
0.50			Arena Arcillosa con grava Color Marrón Claro	C-nº 16 / Estrato - 01	
1.00					
1.50					

PROYECTO : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.

PROGRESIVA : Km. 5+00

UBICACIÓN : N 9186714 - E 714467

MUESTRA : C-n° 16 / Estrato - 01

ESTRATO : ÚNICO

FECHA : 28/05/2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

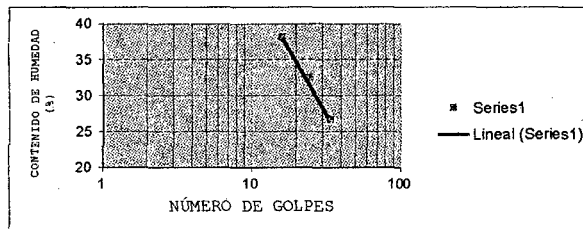
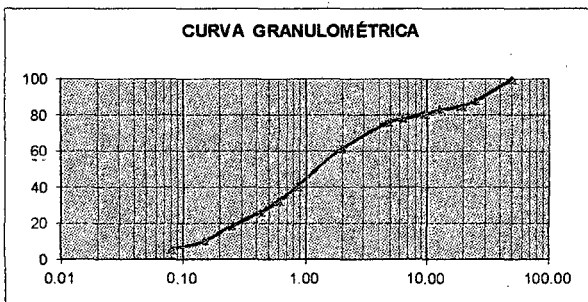
NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 874.00 gr.						
Nº	TAMIZ	ABER.(mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% QUE PASA
2"	50.00					100.00
1"	25.00	104.60	11.97	11.97		88.03
3/4"	19.00	25.20	2.88	14.85		85.15
1/2"	12.70	16.70	1.91	16.76		83.24
3/8"	9.53	21.10	2.41	19.18		80.82
1/4"	6.35	22.70	2.60	21.77		78.23
No. 4	4.75	17.10	1.96	23.73		76.27
No. 10	2.00	127.80	14.62	38.35		61.65
No. 20	0.85	183.70	21.02	59.37		40.63
No.30	0.60	70.70	8.09	67.46		32.54
No. 40	0.43	55.50	6.35	73.81		26.19
No. 60	0.25	66.40	7.60	81.41		18.59
No. 100	0.15	70.90	8.11	89.52		10.48
No. 200	0.08	42.70	4.89	94.41		5.59
Platillo	-	48.9	5.59	100.00		0.00
TOTAL		874.00	100.00			

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	LPI	LP2
Wt (gr)	38.90	38.10	39.30	39.00	38.20
Wmh + t (gr)	46.50	43.80	45.00	39.70	38.90
Wms + t (gr)	44.40	42.40	43.80	39.60	38.80
Wms (gr)	5.50	4.30	4.50	0.60	0.60
Ww (gr)	2.10	1.40	1.20	0.10	0.10
W(%)	38.20	32.60	26.70	16.67	16.67
N.GOLPES	16	25	34	....	....
LL/LP	32.00			17.00	



**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**

NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

% PASA	LL	LP	IP	IG	CLASIFICACION
MALLA 200	(%)	(%)	(%)		SUCS/AASHTO
5.59	32.00	17.00	15.00	0	SC-SW / A-2-6(0)

Los datos corresponden a la fracción menor al tamiz #40

**PESO ESPECIFICO**

PESO ESPECIFICO DE MATERIAL FINO

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

**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**

NORMA: ASTM D 2216

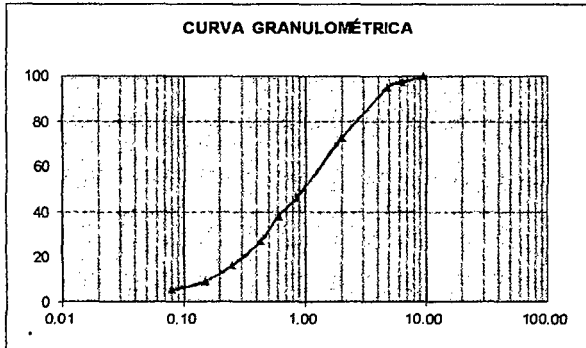
W t (gr)	38.10
Wmh + t (gr)	306.50
Wms + t (gr)	289.50
Wms	251.40
Ww	17.00
W(%)	6.76

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	92.00	95.00
Wfw (g)	672.00	672.00
Wfws (g)	721.00	723.00
Pe (g/cm3)	2.14	2.16
Promedio Ponderado (g/cm3)	2.15	

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.  
**PROGRESIVA** : Km: 6+00  
**UBICACIÓN** : N9187372 - E714856  
**MUESTRA** : C-n° 15 / Estrato - 01  
**ESTRATO** : PRIMERO  
**FECHA** : 28 de mayo de 2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**  
 NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 647.60 gr.					
Nº	TAMIZ ABER.(mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% QUR PASA
2"	50.00				
1 1/2"	38.10				
3/4"	19.00				
1/2"	12.70				
3/8"	9.53				100.00
1/4"	6.35	15.60	2.41	2.41	97.59
No. 4	4.75	15.80	2.44	4.85	95.15
No. 10	2.00	145.90	22.53	27.38	72.62
No. 20	0.85	170.50	26.33	53.71	46.29
No.30	0.60	52.90	8.17	61.87	38.13
No. 40	0.43	70.70	10.92	72.79	27.21
No. 60	0.25	70.70	10.92	83.71	16.29
No. 100	0.15	46.00	7.10	90.81	9.19
No. 200	0.08	23.70	3.66	94.47	5.53
Plástico		35.8	5.53	100.00	0.00
TOTAL		647.60	100.00		

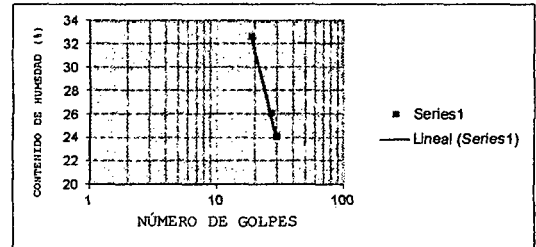


**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**  
 NORMA: ASTM D 2216

W t (gr)	39.00
Wmh + t (gr)	201.00
Wms + t (gr)	193.20
Wms	154.20
Ww	7.80
W(%)	5.06

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	LP1	LP2
Wl (gr)	23.50	38.20	39.00	39.00	39.00
Wmh + t (gr)	36.10	41.10	52.40	39.50	39.30
Wms + t (gr)	33.00	40.50	49.80	39.43	39.26
Wms (gr)	9.50	2.30	10.80	0.43	0.26
W w (gr)	3.10	0.60	2.60	0.07	0.04
W(%)	32.63	26.09	24.07	16.28	15.38
N.GOLPES	19	27	30	.....	.....
LL/LP	28.00			16.00	



**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**  
 NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

% PASA	LL	LP	IP	IG	CLASIFICACION
MALLA 200	(%)	(%)	(%)		SUCS/AASHTO
5.53	28.00	16.00	12.00	0	SC-SP / A-2-6 (0)

Los datos corresponden a la fracción menor al tamiz #4 MARRÓN CLARO

**PESO ESPECIFICO**

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

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	90.00	95.00
Wfw (g)	657.00	657.00
Wfws (g)	704.30	707.10
Pe (g/cm3)	2.11	2.12
Pe ponderado (g/cm3)	2.11	



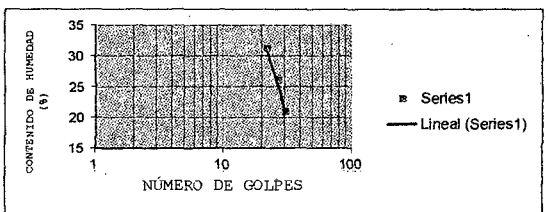
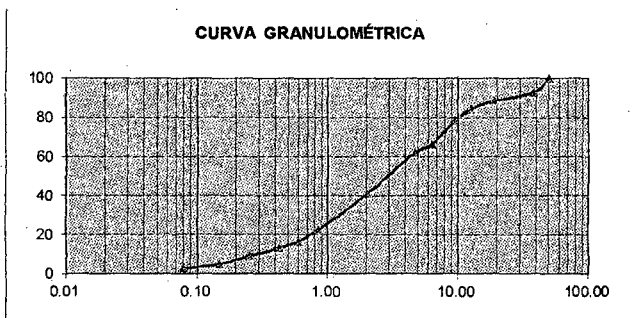
**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.  
**PROGRESIVA** : Km: 7+00  
**UBICACIÓN** : N9187154 - E714357  
**MUESTRA** : C-n°14 / Estrato - 01  
**ESTRATO** : ÚNICO  
**FECHA** : 28 de mayo de 2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**  
 NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 1567.30 gr.						
Nº	TAMIZ	ABER.(mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% QUE PASA
2"		50.00	0.00			100.00
1 1/2"		38.10	110.10	7.02	7.02	92.98
3/4"		19.00	68.70	4.38	11.41	88.59
1/2"		12.70	65.40	4.17	15.58	84.42
3/8"		9.53	91.90	5.86	21.44	78.56
1/4"		6.35	192.30	12.27	33.71	66.29
No. 4		4.75	61.50	3.92	37.64	62.36
No. 10		2.00	332.30	21.20	58.84	41.16
No. 20		0.85	290.80	18.55	77.39	22.61
No.30		0.60	90.50	5.77	83.17	16.83
No. 40		0.43	56.90	3.63	86.80	13.20
No. 60		0.25	62.50	3.99	90.79	9.21
No. 100		0.15	64.50	4.12	94.90	5.10
No. 200		0.08	34.70	2.21	97.12	2.88
Platillo			45.2	2.88	100.00	0.00
TOTAL			1567.30	100.00		

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	LP1	LP2
Wt (gr)	38.10	38.20	38.60	39.00	39.00
Wmh + t (gr)	42.30	41.10	43.80	39.50	39.30
Wms + t (gr)	41.30	40.50	42.90	39.41	39.25
Wms (gr)	3.20	2.30	4.30	0.41	0.25
Ww (gr)	1.00	0.60	0.90	0.09	0.05
W(%)	31.25	26.09	20.93	21.95	20.00
N.GOLPES	22	27	31	....	....
LL/LP	26.00			21.00	



**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**  
 NORMA: ASTM D 2216

W t (gr)	39.00
Wmh + t (gr)	177.00
Wms + t (gr)	172.30
Wms	133.30
Ww	4.70
W(%)	3.53

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

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	62.53	60.49
Vl (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 PIEDRA**  
 NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Walre (g)	63.59	26.95
Wsum (g)	38.50	15.41
Pe (g/cm3)	2.53	2.34
Prom. Ponderado (g/cm3)	2.43	

**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**  
 NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

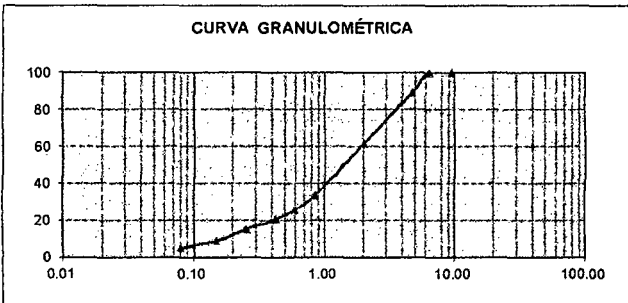
% PASA MALLA 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	CLASIFICACION SUCS/AASHTO
2.88	26.00	21.00	5.00	0	SW/ A-2-4 (0)

Los datos corresponden a la fracción menor al tamiz # MARRÓN CLARO

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.  
**PROGRESIVA** : Km: 8+00  
**UBICACIÓN** : N9187265 - E714338  
**MUESTRA** : C-n° 13 / Estrato - 01  
**ESTRATO** : ÚNICO  
**FECHA** : 28 de mayo de 2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**  
 NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 617.60 gr.						
Nº	TAMIZ	ABER.(mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% QUE PASA
2"		50.00				
1 1/2"		38.10				
3/4"		19.00				
1/2"		12.70				
3/8"		9.53				100.00
1/4"		6.35		0.00	0.00	100.00
No. 4		4.75	66.90	10.83	10.83	89.17
No. 10		2.00	170.90	27.67	38.50	61.50
No. 20		0.85	172.40	27.91	66.42	33.58
No.30		0.60	47.40	7.67	74.09	25.91
No. 40		0.43	31.40	5.08	79.18	20.82
No. 60		0.25	34.70	5.62	84.80	15.20
No. 100		0.15	37.90	6.14	90.93	9.07
No. 200		0.08	24.50	3.97	94.90	5.10
Platillo			31.5	5.10	100.00	0.00
TOTAL			617.60	100.00		

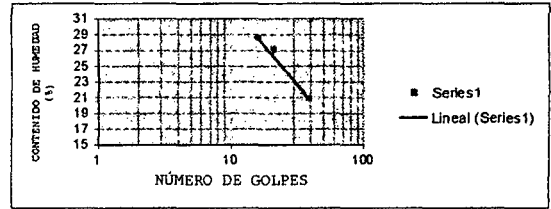


**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**  
 NORMA: ASTM D 2216

W t (gr)	41.00
Wmh + t (gr)	133.00
Wms + t (gr)	127.20
Wms	86.20
Ww	5.80
W(%)	6.73

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	LP1	LP2
Wt (gr)	34.80	27.80	38.60	22.50	23.00
Wmh + t (gr)	48.30	35.30	43.80	26.70	25.80
Wms + t (gr)	45.30	33.70	42.90	25.75	25.50
Wms (gr)	10.50	5.90	4.30	3.25	2.50
Ww (gr)	3.00	1.60	0.90	0.45	0.30
W(%)	28.57	27.12	20.93	13.85	12.00
N.GOLPES	16	21	39	.....	....
LL/LP	26.00			13.00	



**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**  
 NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

% PASA	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	CLASIFICACION SUCS/AASHTO
MALLA 200					
5.10	26.00	13.00	13.00	0	SC-SW / A-2-6 (0)

Los datos corresponden a la fracción menor al tamiz #40 GRIS OSCURO

**PESO ESPECIFICO**

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

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	76.00	81.50
Wfw (g)	663.00	663.00
Wfws (g)	704.50	707.30
Pe (g/cm3)	2.20	2.19
Prom. Ponderado (g/cm3)	2.20	

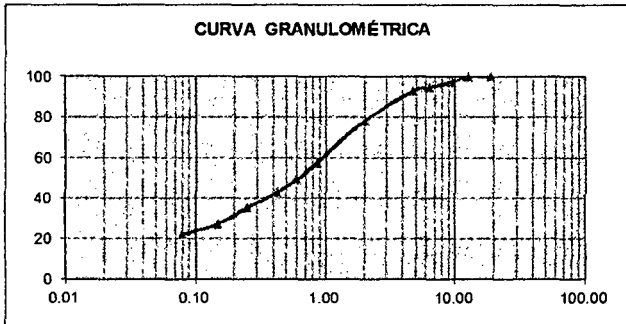
**PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA**  
 NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	70.00	73.00
Vl (cm3)	500.00	500.00
Vf (cm3)	528.00	529.00
Pe (g/cm3)	2.50	2.52
Prom. Ponderado (g/cm3)	2.51	

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.  
**PROGRESIVA** : Km: 9+00  
**UBICACIÓN** : N9186714 - E714467  
**MUESTRA** : C-n° 12 / Estrato - 01  
**ESTRATO** : ÚNICO  
**FECHA** : 28 de mayo de 2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**  
 NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 874.00 gr.						
N°	TAMIZ	ABER.(mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% QUE PASA
2"		50.00				
3"		25.00	104.60			
3/4"		19.00	25.20			100.00
1/2"		12.70	16.70			100.00
3/8"		9.53	21.10	2.41	2.41	97.59
1/4"		6.35	22.70	2.60	5.01	94.99
No. 4		4.75	17.10	1.96	6.97	93.03
No. 10		2.00	127.80	14.62	21.59	78.41
No. 20		0.85	183.70	21.02	42.61	57.39
No. 30		0.60	70.70	8.09	50.70	49.30
No. 40		0.43	55.50	6.35	57.05	42.95
No. 60		0.25	66.40	7.60	64.65	35.35
No. 100		0.15	70.90	8.11	72.76	27.24
No. 200		0.08	42.70	4.89	77.64	22.36
Platillo		--	48.9	5.59	83.24	16.76
TOTAL		--	874.00	83.24		

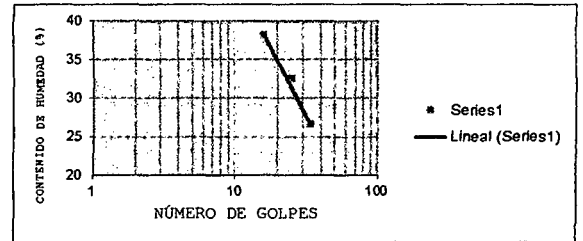


**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**  
 NORMA: ASTM D 2216

W t (gr)	38.10
Wmh + t (gr)	306.50
Wms + t (gr)	289.50
Wms	251.40
Ww	17.00
W(%)	6.76

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	LP1	LP2
Wl (gr)	38.90	38.10	39.30	39.00	38.20
Wmh + t (gr)	46.50	43.80	45.00	39.70	38.90
Wms + t (gr)	44.40	42.40	43.80	39.60	38.80
Wms (gr)	5.50	4.30	4.50	0.60	0.60
W w (gr)	2.10	1.40	1.20	0.10	0.10
W(%)	38.18	32.56	26.67	16.67	16.67
N.GOLPES	16	25	34		
LL/LP		33.00			17.00



**PESO ESPECÍFICO**

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

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	55.00	50.00
Vi (cm3)	500.00	500.00
Vf (cm3)	519.50	517.50
Pe (g/cm3)	2.82	2.86
Prom. Ponderado (g/cm3)		2.84

**PESO ESPECÍFICO DE MATERIAL FINO**

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

MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	92.00	95.00
Wfw (g)	672.00	672.00
Wfws (g)	721.00	723.00
Pe (g/cm3)	2.14	2.16
Prom. Ponderado (g/cm3)		2.15

**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**  
 NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

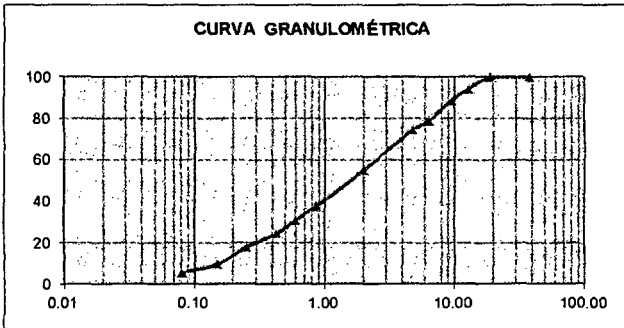
% PASA	LL	LP	IP	IG	CLASIFICACION
MALLA 200	(%)	(%)	(%)		SUCS/AASHTO
22.36	33.00	17.00	16.00	0	SC-SW / A-2-6 (0)

Los datos corresponden a la fracción menor al tamiz #4 MARRÓN OSCURO

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.  
**PROGRESIVA** : Km: 9+00  
**UBICACIÓN** : N9186615 - E714014  
**MUESTRA** : C-nº 11 / Estrato - 01  
**ESTRATO** : PRIMERO  
**FECHA** : 28 de mayo de 2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**  
 NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 740.30 gr.					
Nº	TAMIZ ABER.(mm)	PRP (gr)	%RP	%RA	% QUE PASA
2"	50.00				
1 1/2"	38.10				100.00
3/4"	19.00				100.00
1/2"	12.70	43.60	5.89	5.89	94.11
3/8"	9.53	39.20	5.30	11.18	88.82
1/4"	6.35	74.50	10.06	21.25	78.75
No. 4	4.75	32.50	4.39	25.64	74.36
No. 10	2.00	142.70	19.28	44.91	55.09
No. 20	0.85	130.50	17.63	62.54	37.46
No.30	0.60	49.00	6.62	69.16	30.84
No. 40	0.43	47.10	6.36	75.52	24.48
No. 60	0.25	47.80	6.46	81.98	18.02
No. 100	0.15	60.50	8.17	90.15	9.85
No. 200	0.08	31.40	4.24	94.39	5.61
Platillo		41.5	5.61	100.00	0.00
TOTAL		740.30	100.00		



**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**  
 NORMA: ASTM D 2216

W t (gr)	39.00
Wmh + t (gr)	194.00
Wms + t (gr)	186.00
Wms	147.00
Ww	8.00
W(%)	5.44

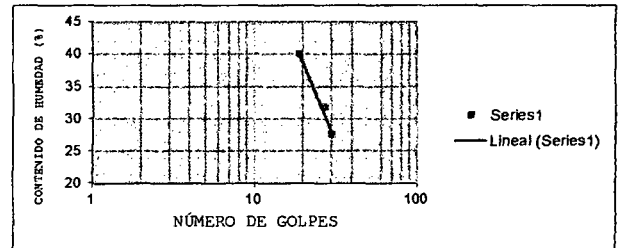
**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**  
 NORMA: ASTM D2487 AASHTO M145

% PASA	LL	LP	IP	IG	CLASIFICACION
MALLA 200	(%)	(%)	(%)		SUCS/AASHTO
5.61	34.00	16.00	18.00	0	SC-SW/A-2-6(0)

Los datos corresponden a la fracción menor al tamiz #40 MARRÓN OSCURO

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	LP1	LP2
Wi (gr)	23.50	38.20	39.00	39.00	39.00
Wmh + t (gr)	36.10	41.10	52.40	39.50	39.30
Wms + t (gr)	32.50	40.40	49.50	39.43	39.26
Wms (gr)	9.00	2.20	10.50	0.43	0.26
Ww (gr)	3.60	0.70	2.90	0.07	0.04
W(%)	40.00	31.82	27.62	16.28	15.38
N.GOLPES	19	27	30	.....	.....
LL/LP	34.00			16.00	



**PESO ESPECÍFICO**

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

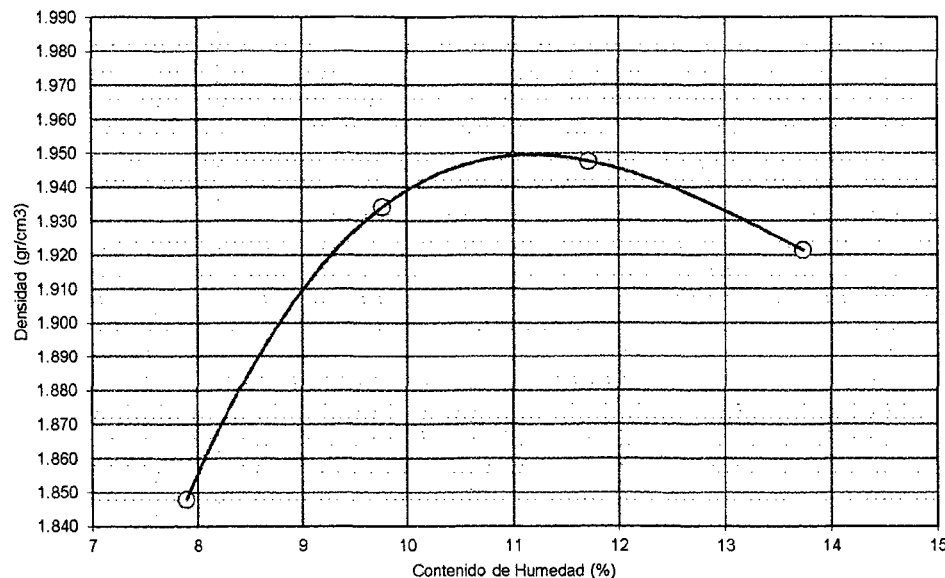
MUESTRA	M1	M2
Wms (g)	81.91	81.69
Wfw (g)	672.00	672.00
Wfws (g)	718.00	718.00
Pe (g/cm3)	2.28	2.29
Prom. Ponderado (g/cm3)	2.28	

PESO ESPECÍFICO 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
Prom. Ponderado (g/cm3)	2.86	

<b>Proyecto:</b>	<b>"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+000 - 10+00</b>		
<b>Ensayo:</b>	<b>RELACIÓN DENSIDAD Vs HUMEDAD (Proctor)</b>		
<b>Aplicación de Norma :</b>	<b>ASTM D 698 / D 1557</b>		
<b>Fecha de Muestreo :</b>	28 de mayo de 2011	<b>Localización</b>	
<b>Profundidad de Muestreo :</b>	1.50 metros	<b>Cota :</b>	1,583.00 m.s.n.m
<b>Nº Muestra:</b>	<b>C-nº 16 / Estrato - 01</b>	<b>Coordenada Norte :</b>	N 9,186,615.00
<b>Muestreado y Ensayado Por :</b>	<b>Bach. Henry Edgar Chicoma Cabanillas</b>	<b>Coordenada Este :</b>	E 714,014.00
		<b>Progresiva :</b>	10 + 00 Km

DETERMINACIÓN	1	2	3	4	
Agua Agregada	8%	10%	12%	14%	
Peso Molde + material húmedo	10,755	11,028	11,140	11,160	
Peso del molde gr	6,538	6,538	6,538	6,538	
Peso de material húmedo gr	4,217	4,490	4,602	4,622	
Volumen del molde molde (cm3)	2,115	2,115	2,115	2,115	
Densidad húmeda gr/cm3	1.994	2.123	2.176	2.185	
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	1.848	1.934	1.948	1.921	
Tipo molde	4"		6"	Volumen Molde	Tº Secado
Método	A	B	C	2115.00 cm3	110°C
				Peso molde	6538.00 gr

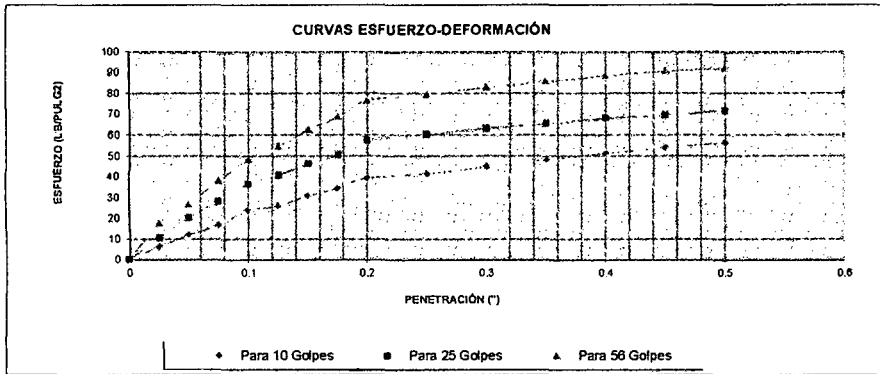


VALORES ENCONTRADOS
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm3) <b>1.983</b>
HUMEDAD OPTIMA % <b>10.9</b>

<b>Proyecto:</b>	<b>"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+000 - 10+00</b>										
<b>Ensayo:</b>	<b>CBR California Bearing Ratio of Laboratory - Compacted Soils.</b>										
<b>Aplicación de Norma :</b>	<b>ASTM D 1883 - 05</b>										
Fecha de Muestreo :	28 de mayo de 2011					Localización					
Profundidad de Muestreo :	1.50 metros					Cota :	1,583.00 m.s.n.m				
Nº Muestra:	<b>C-nº 16 / Estrato - 01</b>					Coordenada Norte :	N 9,186,615.00				
Muestreado y	<b>Bach. Henry Edgar Chicoma Cabanillas</b>					Coordenada Este :	E 714,014.00				
						Progresiva :	10 + 00 Km				
<b>MOLDE Nº</b>	1			2			3				
<b>Nº Capas</b>	5			5			5				
<b>Nº Golpes</b>	10			25			56				
<b>CONDICION DE MUESTRA:</b>	<b>Antes de Empapar</b>		<b>Después</b>		<b>Antes de Empapar</b>		<b>Después</b>		<b>Antes de Empapar</b>		<b>Después</b>
<b>Pmolde(gr)</b>	7145.00		7145.00		7090.00		7090.00		7115.00		7115.00
<b>Pmolde+muestra húmeda(gr)</b>	11400.00		11135.00		11525.00		11255.00		11750.00		11395.00
<b>Pmuestra húmeda(gr)</b>	4255.00		3990.00		4435.00		4165.00		4635.00		4280.00
<b>Vmuestra húmeda(cm3)</b>	2114.32		2114.32		2114.32		2114.32		2114.32		2114.32
<b>Densidad húmeda(gr/cm3)</b>	2.01		1.89		2.10		1.97		2.19		2.02
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>											
<b>Recipiente</b>	1-a	1-b	1-c	2-a	2-b	2-c	3-a	3-b	3-c		
<b>Precipiente</b>	24.40	30.20	28.90	31.60	25.90	31.60	25.10	29.10	29.10		
<b>Precipiente+muestra húmeda</b>	142.70	173.40	180.10	179.90	125.80	166.20	136.10	154.10	170.40		
<b>Precipiente+muestra seca(gr)</b>	131.00	159.30	160.80	165.50	116.00	150.70	125.20	141.80	154.50		
<b>Pagua</b>	11.70	14.10	19.30	14.40	9.80	15.50	10.90	12.30	15.90		
<b>Pmuestra seca</b>	106.60	129.10	131.90	133.90	90.10	119.10	100.10	112.70	125.40		
<b>Contenido de Humedad(%)</b>	10.98	10.92	14.63	10.75	10.88	13.01	10.89	10.91	12.68		
<b>Contenido de Humedad Prom</b>	10.95		14.63		10.82		13.01		10.90		12.68
<b>Densida Seca(gr/cm3)</b>	1.81		1.65		1.89		1.74		1.98		1.80
<b>ENSAYO DE INCHAMIENTO</b>											
<b>TIEMPO ACUMULADO</b>		<b>MOLDE Nº 1 (hm=12.5)</b>			<b>MOLDE Nº 1 (hm=12.5)</b>			<b>MOLDE Nº 1 (hm=11.5)</b>			
		<b>LECTURA</b>	<b>HINCHAMIENTO</b>		<b>LECTURA</b>	<b>HINCHAMIENTO</b>		<b>LECTURA</b>	<b>HINCHAMIENTO</b>		
<b>HORAS</b>	<b>DIAS</b>	<b>DEFORM.</b>	<b>(mm)</b>	<b>(%)</b>	<b>DEFORM.</b>	<b>(mm)</b>	<b>(%)</b>	<b>DEFORM.</b>	<b>(mm)</b>	<b>(%)</b>	
0	0	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	
24	1	0.256	0.256	0.20	0.356	0.356	0.28	0.736	0.736	0.64	
48	2	0.863	0.863	0.69	0.956	0.956	0.76	1.568	1.568	1.36	
72	3	1.586	1.586	1.27	1.362	1.362	1.09	2.564	2.564	2.23	
96	4	2.153	2.153	1.72	1.893	1.893	1.51	2.867	2.867	2.49	

**CUADRO Nº01. ENSAYO DE CARGA-PENETRACIÓN**

PENETRACION		MOLDE Nº 1			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 3		
(mm)	(Pulg.)	CARGA (Kg)	ESFUERZO		CARGA (Kg)	ESFUERZO		CARGA (Kg)	ESFUERZO	
			(Kg/cm2)	(Lb/pulg2)		(Kg/cm2)	(Lb/pulg2)		(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	9	0.45	6.32	15	0.74	10.53	25	1.24	17.55
1.270	0.050	17	0.84	11.93	29	1.43	20.36	38	1.88	26.67
1.910	0.075	24	1.19	16.85	40	1.98	28.08	54	2.67	37.91
2.540	0.100	34	1.68	23.87	56	2.77	39.31	69	3.41	48.43
3.180	0.125	37	1.83	25.97	58	2.87	40.71	78	3.86	54.75
3.810	0.150	44	2.18	30.89	66	3.26	46.33	89	4.40	62.47
4.450	0.175	49	2.42	34.40	72	3.56	50.54	98	4.85	68.79
5.080	0.200	56	2.77	39.31	90	4.45	63.18	109	5.39	76.51
6.350	0.250	59	2.92	41.42	93	4.60	65.28	113	5.59	79.32
7.620	0.300	64	3.17	44.93	97	4.80	68.09	118	5.84	82.83
8.890	0.350	69	3.41	48.43	99	4.90	69.49	122	6.03	85.64
10.160	0.400	73	3.61	51.24	101	5.00	70.90	126	6.23	88.45
11.430	0.450	77	3.81	54.05	105	5.19	73.71	129	6.38	90.55
12.700	0.500	80	3.96	56.16	107	5.29	75.11	131	6.48	91.96



**CUADROS N° 02. CBR 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)	23.87	39.31	39.31	63.18	48.43	76.51
Esfuerzo Patrón (Lb/Pulg2)	1000.00	1500.00	1000.00	1500.00	1000.00	1500.00
CBR (%)	2.39	2.62	3.93	4.21	4.84	5.10

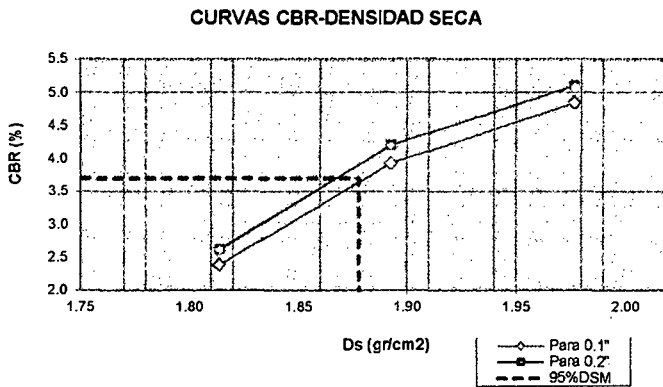
C.B.R. Y DENSIDAD SECA						
MOLDE N°	MOLDE N° 1		MOLDE N° 2		MOLDE N° 3	
Penetración(")	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
CBR (%)	2.39	2.62	3.93	4.21	4.84	5.10
Ds (gr/cm2)	1.81	1.81	1.89	1.89	1.98	1.98

GRAFICO			
PARA 0.1"		PARA 0.2"	
CBR	Ds	CBR	Ds
2.39	1.81	2.62	1.81
3.93	1.89	4.21	1.89
4.84	1.98	5.10	1.98

Ds Máx =	1.98	gr/cm2
95% Ds Máx =	1.88	gr/cm3

CBR (0.1")	3.63%
CBR (0.2")	3.80%

**CBR DE DISEÑO = 3.63%**

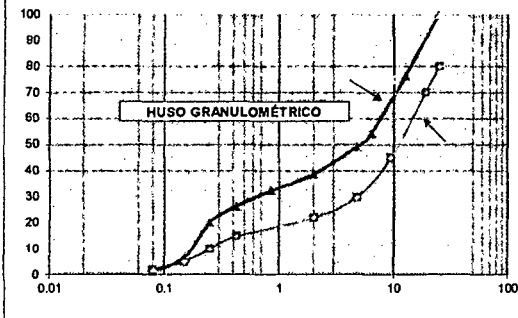


**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.  
**PROGRESIVA** : Km: 11+900  
**UBICACIÓN** : N9187792 - E713447  
**MUESTRA** : Cantera  
**ESTRATO** : PRIMERO  
**FECHA** : 28 de mayo de 2011

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**  
 NORMA: ASTM D 421

MUESTRA : 1000 gr.		PRP	%RP	%RA	% QUE PASA
Nº	TAMIZ ABER.(mm)	(gr)			
3"	75				
2 1/2"	63				
2"	50				
1 1/2"	38.1				
1"	25				100.00
1/2"	12.7	236.10	23.61	23.61	76.39
1/4"	6.35	221.20	22.12	45.73	54.27
Nº4	4.75	52.00	5.20	50.93	49.07
N 10	2.00	104.30	10.43	61.36	38.64
N 20	0.85	61.80	6.18	67.54	32.46
N 40	0.43	60.00	6.00	73.54	26.46
N 60	0.25	62.70	6.27	79.81	20.19
N 100	0.15	136.20	13.62	93.43	6.57
N 200	0.08	51.60	5.16	98.59	1.41
CAZOLETA	--	14.1	1.41	100.00	0.00
TOTAL		1000	100.00		

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD**  
 NORMA: ASTM D 2216

Wt (gr)	85.00
Wmh + t (gr)	1023.00
Wms + t (gr)	980.00
Wms	895.00
Ww	43.00
W(%)	4.80

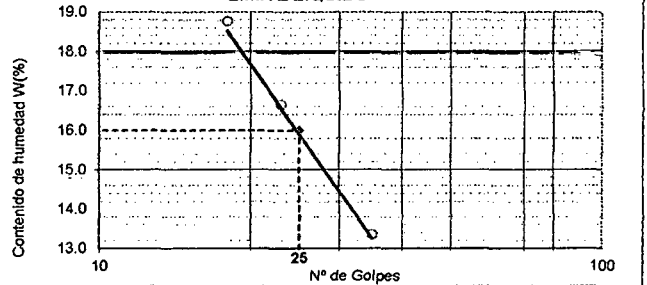
**PESO ESPECIFICO DE ARENA GRUESA Y GRAVA**  
 NORMA: MTC-E-206-2000

MUESTRA	M1	M2
Ws (g)	75.51	82.29
Vl (cm3)	623.00	512.00
Vf (cm3)	652.00	543.00
Pe (g/cm3)	2.60	2.65
Pe prom (g/cm3)	2.63	

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
 NORMA ASTM D 4318

PESOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	LL1	LL2	LL3	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
Ww (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			12

**LÍMITE LÍQUIDO**



**CLASIFICACIÓN DEL SUELO POR LOS SISTEMAS SUCS Y AASHTO**  
 NORMA: ASTM D2487 AASHTO M 145

% PASA	LL	LP	IP	IG	CLASIFICACION	
MALLA 200	(%)	(%)	(%)		AASHTO	SUCS
1.41	16.00	12.00	4.00	0	A-1-a (0)	GP

**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 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	



PROYECTO : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.

PROGRESIVO: Km: 11+900

UBICACIÓN : N9187792 - E713447

MUESTRA : Cantera

ESTRATO : PRIMERO

FECHA : 28 de mayo de 2011

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
<b>TOTAL</b>		<b>10000</b>	<b>10000</b>	<b>10000</b>

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 Angeles

TAMIZ		P.MUESTRA (g)
PASA	RETENIDO	
1 1/2"	1"	5020
	3/4"	5003
<b>TOTAL (gr)</b>		<b>10023</b>
<b>RET. MALLA N° 12 (gr)</b>		<b>7421</b>
<b>DESGASTE (%)</b>		<b>25.96</b>

PROYECTO : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.

PROGRESIV/: Km: 11+800

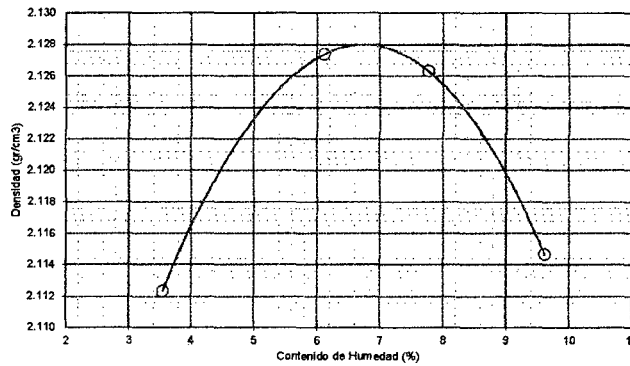
UBICACIÓN : N9187792 - E713447

MUESTRA : Cantera

ESTRATO : PRIMERO

FECHA : 28 de mayo de 2011

ASTM D 1557-91 (98) AASHTO T 180-70 MTC E 115-2000 (METODO B)								
PUNTO	P1		P2		P3		P4	
Nº Capas	5		5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		56		56		56	
Pmolde(gr)	6922.00		6922.00		6922.00		6922.00	
Pmolde+muestra húmeda(gr)	11548.00		11697.00		11769.00		11825.00	
Pmuestra húmeda(gr)	4626.00		4775.00		4847.00		4903.00	
Vmuestra húmeda(cm3)	2115		2115		2115		2115	
Densidad húmeda(gr/cm3)	2.19		2.26		2.29		2.32	
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 húmeda(gr)	85.60	98.30	131.28	95.90	78.60	103.50	112.80	134.70
Precipiente+muestra seca(gr)	84.20	96.30	125.80	93.10	76.10	99.00	106.60	126.80
Pagua	1.40	2.00	5.48	2.80	2.50	4.50	6.20	7.90
Pmuestra seca	40.00	55.70	83.00	49.60	31.90	58.30	63.20	83.70
Contenido de Humedad(%)	3.50	3.59	6.60	5.65	7.84	7.72	9.81	9.44
Contenido de Humedad Promedio(%)	3.55		6.12		7.78		9.62	
Densida Seca(gr/cm3)	2.11		2.13		2.13		2.11	
Tipo molde	4"				Volumen Molde	Tº Secado	Peso molde	
Método	A		B		2115 cm3	110°C	6922.00 gr	



Ds Máx (gr/cm3) = 2.13  
 W%(óptimo) = 6.62%

PROYECTO : "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: 5+00 - 10+00.

PROGRESIV.: Km: 11+900

UBICACIÓN : N9187792 - E713447

MUESTRA : Cantera

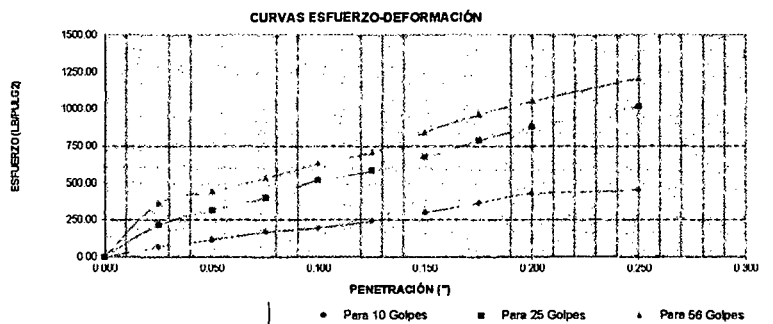
ESTRATO : PRIMERO

FECHA : 28 de mayo de 2011

AASHTO T 193-63										
MOLDE N°	1		2		3					
N° Capas	5		5		5					
N° Golpes	10		25		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 húmeda(gr)	12214.00	12334.00	12096.00	12162.00	11870.00	12066.00				
Pmuestra húmeda(gr)	4788.00	4908.00	5036.00	5102.00	4950.00	5146.00				
Vmuestra húmeda(cm <sup>3</sup> )	2298.17	2298.17	2298.17	2298.17	2169.96	2169.96				
Densidad húmeda(gr/cm <sup>3</sup> )	2.08	2.14	2.19	2.22	2.28	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 húmeda(gr)	133.10	87.41	105.40	132.50	101.20	109.00	128.40	112.30	135.10	
Precipiente+muestra seca(gr)	127.10	83.40	97.80	128.70	96.80	100.80	122.80	107.00	126.20	
Pagua	6.00	4.01	7.60	3.80	4.40	8.20	5.60	5.30	8.90	
Pmuestra seca	83.80	57.30	71.20	54.30	60.50	75.20	79.50	74.90	82.80	
Contenido de Humedad(%)	7.16	7.00	10.67	7.00	7.27	10.90	7.04	7.08	10.75	
Contenido de Humedad Promedio(%)	7.08		10.67	7.14		10.90	7.06		10.75	
Densida Seca(gr/cm <sup>3</sup> )	1.95	1.93	2.05	2.05	2.00	2.13	2.13	2.14	2.14	
ENSAYO DE INCHAMIENTO										
TIEMPO ACUMULADO		MOLDE N° 1 (hm=12.5)			MOLDE N° 1 (hm=12.5)			MOLDE N° 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

PENETRACION		MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
(mm)	(Pulg.)	CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm <sup>2</sup> )	(Lb/pulg <sup>2</sup> )	CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm <sup>2</sup> )	(Lb/pulg <sup>2</sup> )	CARGA (Kg)	ESFUERZO (Kg/cm <sup>2</sup> )	(Lb/pulg <sup>2</sup> )
0.000	0.000	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
0.640	0.025	100	4.95	70.20	310	15.33	217.61	520	25.72	365.02
1.270	0.050	165	8.16	115.82	450	22.26	315.88	630	31.16	442.23
1.910	0.075	240	11.87	168.47	570	28.19	400.11	760	37.59	533.49
2.540	0.100	280	13.85	196.55	740	36.60	519.45	900	44.51	631.76
3.180	0.125	350	17.31	245.68	830	41.05	582.62	1010	49.95	708.97
3.810	0.150	430	21.27	301.84	960	47.48	673.88	1200	59.35	842.35
4.450	0.175	520	25.72	365.02	1120	55.39	786.19	1370	67.75	961.68
5.080	0.200	610	30.17	428.19	1250	61.82	877.44	1500	74.18	1052.93
6.350	0.250	650	32.15	456.27	1450	71.71	1017.83	1720	85.06	1207.36
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



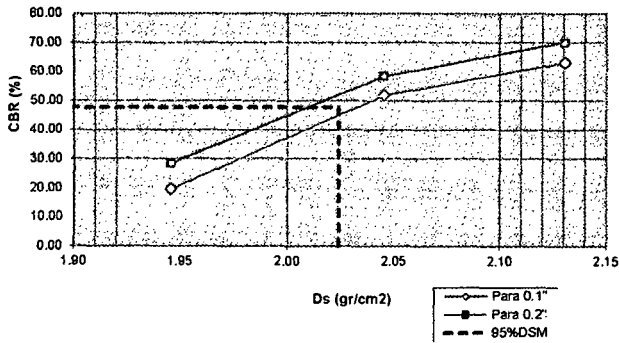
**C.B.R DE DISEÑO**

MOLDE N°	ESFUERZOS PARA 0.1" Y 0.2"					
	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	428.19	519.45	877.44	631.76	1052.93
Esfuerzo Patrón (Lb/Pulg2)	1000.00	1500.00	1000.00	1500.00	1000.00	1500.00
CBR (%)	19.65	28.55	51.94	58.50	63.18	70.20

MOLDE N°	C.B.R. Y DENSIDAD SECA					
	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	28.55	51.94	58.50	63.18	70.20
Ds (gr/cm2)	1.95	1.95	2.05	2.05	2.13	2.13

GRAFICO			
PARA 0.1"		PARA 0.2"	
CBR	Ds	CBR	Ds
19.65	1.95	28.55	1.95
51.94	2.05	58.50	2.05
63.18	2.13	70.20	2.13

**CURVAS CBR-DENSIDAD SECA**



Ds Máx =	2.13	gr/cm2
95% Ds Máx =	2.02	gr/cm3

CBR (0.1")	47.80%
CBR (0.2")	55.00%

**CBR DE DISEÑO = 47.80%**

## **A.2 PREDIMENSIONAMIENTO DE PUENTE**

## A.2.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### A.2.1.1 Predimensionamiento

#### A.2.1.1.1 Dimensionamiento de la cajuela (C)

$$C = 30.5 + 0.250 * L + 1.00 * H \geq 45 \text{ cm}$$

$$L' = 14.00 \text{ m}$$

$$H = 11.8 \text{ m}$$

$$C = 30.5 + 0.250 * 14.00 + 1.00 * 11.8 = 45.80 \text{ cm}$$

$$L = L' + C = 14.00 + 0.4580 = 14.4580 \text{ m}$$

$$C = 30.5 + 0.250 * 14.4580 + 1 * 11.8 = 45.9145 \text{ cm}$$

$$C = 45.9145 \geq 45 \text{ cm}$$

Por lo tanto para el ancho de la cajuela tomamos  $C = 50 \text{ cm}$

## A.2.2. DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS

### A.2.2.1. Calculando el ancho (b)

$$b = 0.015 * L * \sqrt{S'}$$

$$L = L' + C = 14.00 + 0.50 = 14.50 \text{ m}$$

$$S' = \left( \frac{A}{\# \text{ Vigas} - 1} \right)$$

$$A = 3.60 \text{ m}$$

$$\# \text{ Vigas} = 2$$

$$S' = (3.60 / (2 - 1)) = 3.6 \text{ m}$$

$$b = 0.015 * 14.50 * \sqrt{3.6} = 0.413 \text{ m}$$

Finalmente el ancho de la viga será:  $b = 0.45 \text{ m}$

### A.2.2.2. Calculando el peralte (h')

$$h = \frac{L}{12}$$

$$h = (14.50 / 12) = 1.20 \text{ m}$$

El peralte será  $h' = 1.20 \text{ m}$

### A.2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOSA

#### A.2.3.1. Calculando el peralte

Como nuestro puente es de tramo continuo y según el Manual de Puentes del MTC tenemos:

$$e = \left( \frac{s+3000}{30} \right)$$

$$S = S' - b = 3.6 - 0.45 = 3.15 \text{ m}$$

$$e = \left( \frac{2800 + 3000}{30} \right) e = ((3150+3000)/30) = 20.04$$

Para efectos prácticos consideraremos el peralte de la losa  $e = 0.20 \text{ m}$

### A.2.4. ANÁLISIS DE CARGAS

#### A.2.4.1. Cargas Estáticas

Para la determinación de las cargas estáticas, cargas debido al peso propio de la estructura y de los elementos no estructurales, utilizamos los pesos específicos de los materiales que constituyen el puente, los valores lo obtenemos del cuadro siguiente:

CUADRO 82

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO
CONCRETO	2.4 Tn/m <sup>3</sup>
ASFALTO	2.2 Tn/m <sup>3</sup>
BARANDA DE F°F°	0.08 Tn/m

El peso propio de la estructura de concreto del puente es calculado por el programa utilizado para el análisis, siendo necesario ingresar las cargas siguientes:

- Asfalto.

Considerando un espesor de 5 cm.

$$W_1 = 2.2 \times 0.05 = 0.11 \text{ Tn/m}^2$$

- Veredas.

Considerando veredas de concreto con un espesor de 25 cm.

$$W_2 = 2.4 \times 0.25 = 0.60 \text{ Tn/m}^2$$

- Baranda.

Considerando baranda metálica.

$$WD = 0.08 \text{ Tn/m}$$

$$WL = 0.15 \text{ Tn/m}$$

$$W_3 = 0.08 \text{ Tn/m}$$

#### **A.2.4.2. Cargas Dinámicas**

Conforme al Manual de Diseño de Puentes del MTC, por tratarse de un puente simplemente apoyado, no se requiere de análisis sísmico.

#### **A.2.4.3. Cargas Móviles**

Está determinada por el camión de diseño HL-93, las cargas por eje y los espaciamientos entre ejes serán los indicados en la FIGURA N° 11, la distancia entre los dos ejes de 145 kN (14,78 t) será tomada como aquella que, estando entre los límites de 4,30 m y 9,00 m, resulta en los mayores efectos.



### DISTANCIA ENTRE EJES PARA EL CAMIÓN HL-93

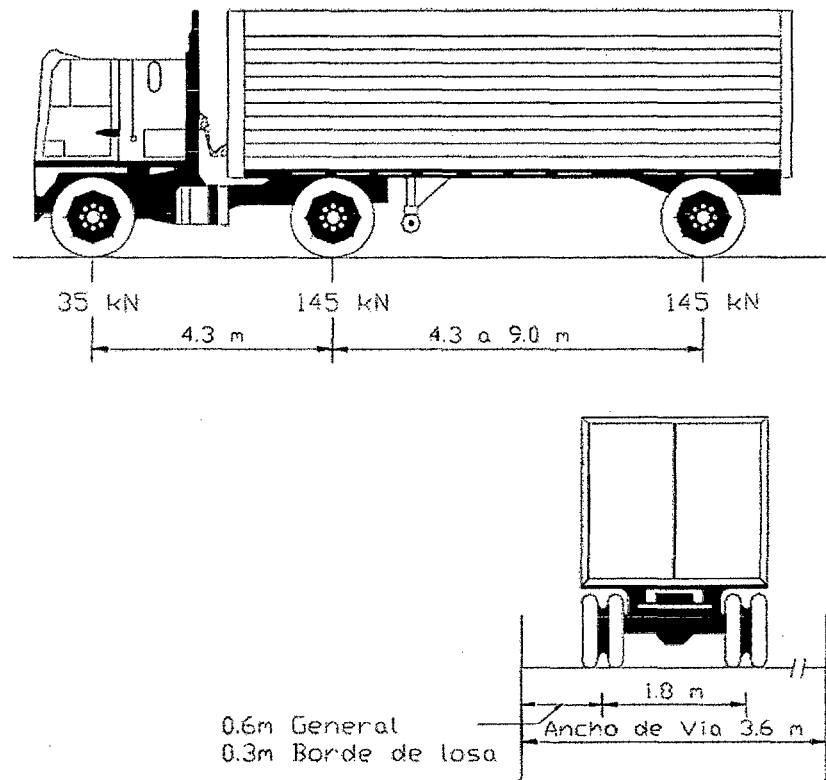


Figura 11

#### A.2.5. TÁNDEM DE DISEÑO

El tándem de diseño consistirá en un conjunto de dos ejes, cada uno con una carga de 110 kN (11,2 t), espaciados a 1,20 m. La distancia entre las ruedas de cada eje, en dirección transversal, será de 1,80 m.

## A.2.6 CÁLCULO HIDROLÓGICO

Con el objeto de establecer la cota mínima necesaria para que la estructura del puente no sea afectada por una máxima avenida en un periodo de retorno no menor de 100 años, se plantea la realización de una evaluación hidráulica de la quebrada Chivinote en la intersección de su cauce con el Puente.

Se elabora una modelación hidráulica del tramo de estudio para el análisis del tránsito de la máxima avenida usando el Software HEC-RAS del cuerpo de la armada de Ingenieros de los Estados Unidos. Los resultados de la modelación hidráulica permiten obtener los niveles de agua en la sección de cruce del puente y por tanto son el parámetro fundamental para el diseño del mismo.

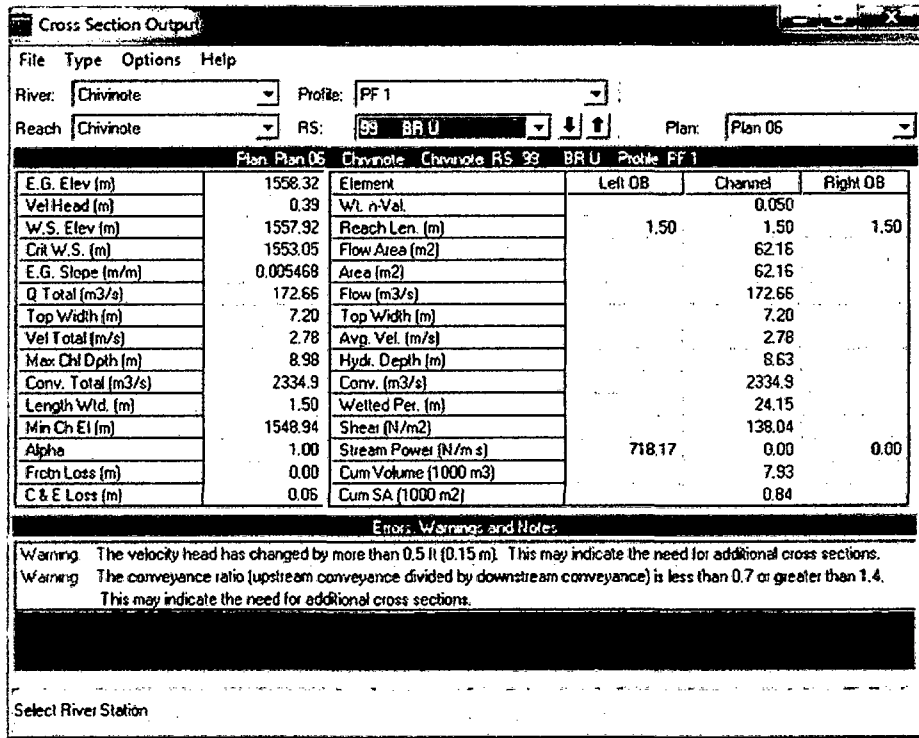
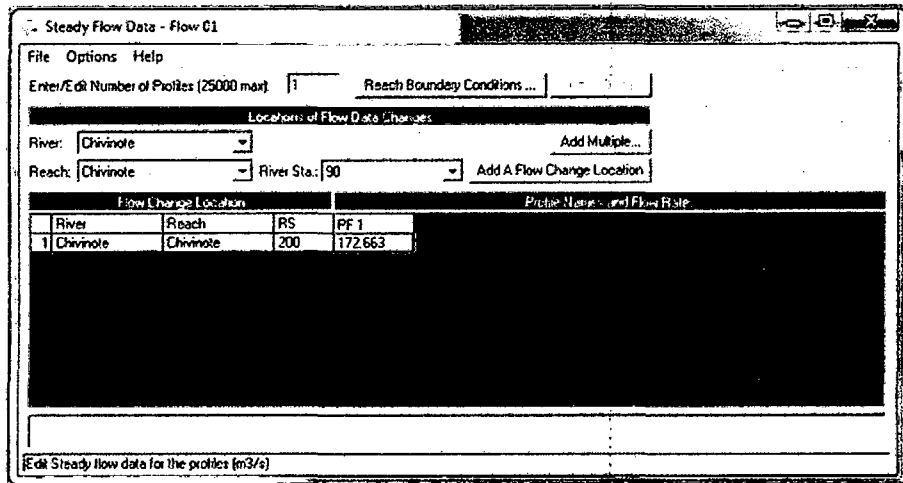
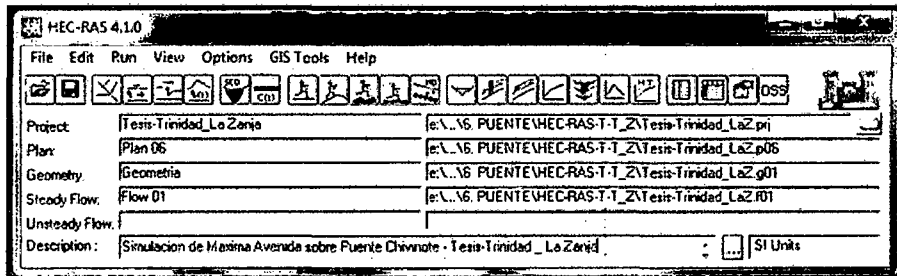
HEC-RAS es un paquete integrado de análisis hidráulico, programa en que el usuario actúa recíprocamente con el sistema a través del uso de una interface Gráfica del Usuario (GUI). El sistema es capaz de realizar cálculos de los flujos de la superficie del agua, cálculos de flujo uniforme, e incluirá Flujo variado, Transporte del sedimento, etc.

En la terminología HEC-RAS, un proyecto es un juego de archivos de datos asociados con un sistema de río en particular. El modelador puede realizar cualquiera o varios tipos de análisis, incluido en el paquete HEC-RAS, como parte del proyecto. Los archivos de datos para un proyecto se categorizan como sigue:

Datos de planta, Datos Geométricos, Datos de Flujo Uniforme, Datos de Flujo Variado, Datos de Sedimentos y Los Datos de Diseño Hidráulico.

Con la información hidrológica obtenida de la estación 000392/MAGDALENA/DRE-03, se ha calculado el máximo caudal para una máxima avenida, que transitará por el punto donde se está planteando la estructura del Puente, y determinar en esta sección el máximo nivel que alcanzará el agua, con lo cual verificaremos si la cota del puente es la correcta, para ello hemos simulado nuestra máxima avenida utilizando el Software: Hec-Ras, obteniendo los siguientes resultados que se muestran a continuación.

Se ha considerado para la simulación 100m aguas arriba y aguas abajo del puente, los resultados de las máximas elevaciones para cada sección se muestran en la tabla siguiente, la estación donde se está planteando el puente corresponde a la estación 99 BR U y 99 BR D.



**Cross Section Output**

File Type Options Help

River: Chivinode Profile: PF 1

Reach: Chivinode RS: BR 1 Plan: Plan 06

Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	1558.25		
Vel Head (m)	0.18		
W.S. Elev (m)	1558.07	4.50	4.50
Crit W.S. (m)	1552.11		
E.G. Slope (m/m)	0.001759		
Q Total (m3/s)	172.66		
Top Width (m)	10.33		
Vel Total (m/s)	1.88		
Max Chl Dpth (m)	9.21		
Conv. Total (m3/s)	4116.5		
Length Wtd. (m)	4.50		
Min Ch El (m)	1548.86		
Alpha	1.00		
Frctn Loss (m)	0.01		
C & E Loss (m)	0.00		
Element			
Wt. n-Val		0.050	
Reach Len. (m)		4.50	
Flow Area (m2)		92.05	
Area (m2)		92.05	
Flow (m3/s)		172.66	
Top Width (m)		10.33	
Avg. Vel. (m/s)		1.88	
Hydr. Depth (m)		8.91	
Conv. (m3/s)		4116.5	
Wetted Per. (m)		27.53	
Shear (N/m2)		57.69	
Stream Power (N/m s)	718.17	0.00	0.00
Cum Volume (1000 m3)		7.81	
Cum SA (1000 m2)		0.83	

Select River Station

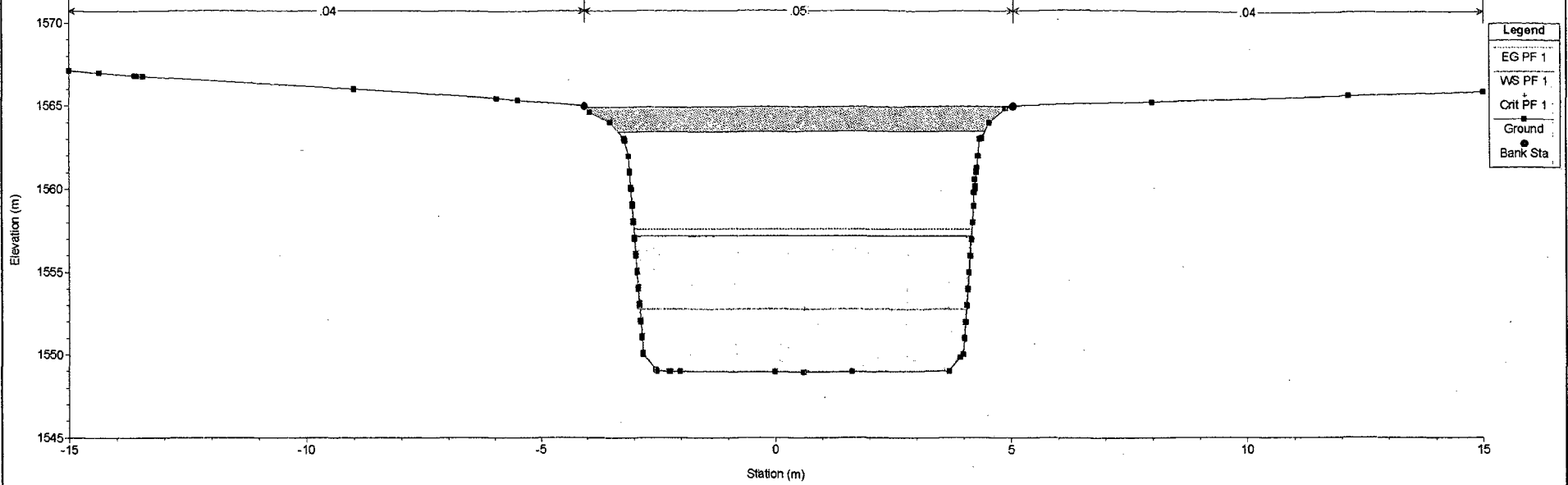
**Profile Output Table - Standard Table 1**

File Options Std. Tables Locations Help

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Chivinode	200	PF 1	172.66	1570.26	1572.08	1572.08	1572.76	0.019381	3.90	49.26	36.76	0.97
Chivinode	190	PF 1	172.66	1569.77	1571.11	1571.51	1572.39	0.053622	5.42	36.00	36.50	1.54
Chivinode	180	PF 1	172.66	1569.20	1570.58	1570.97	1571.85	0.054382	5.41	36.16	37.17	1.54
Chivinode	170	PF 1	172.66	1568.60	1570.00	1570.41	1571.30	0.054870	5.43	35.91	37.30	1.55
Chivinode	160	PF 1	172.66	1568.00	1569.38	1569.79	1570.72	0.060952	5.53	35.26	38.33	1.62
Chivinode	150	PF 1	172.66	1567.46	1568.82	1569.21	1570.11	0.058530	5.37	35.90	39.04	1.58
Chivinode	140	PF 1	172.66	1566.42	1568.00	1568.49	1569.50	0.059129	5.81	33.98	35.84	1.62
Chivinode	130	PF 1	172.66	1564.39	1567.37	1567.94	1569.03	0.034850	6.18	34.06	27.35	1.31
Chivinode	120	PF 1	172.66	1560.46	1553.04	1556.80	1566.94	0.513285	16.52	10.45	5.39	3.79
Chivinode	110	PF 1	172.66	1549.76	1557.94	1553.93	1558.43	0.007233	3.10	55.67	7.10	0.35
Chivinode	100	PF 1	172.66	1548.94	1557.95	1553.04	1558.34	0.005432	2.77	62.33	7.20	0.30
Chivinode	99			Bridge								
Chivinode	90	PF 1	172.66	1548.86	1558.06		1558.24	0.001763	1.88	91.96	10.33	0.20
Chivinode	80	PF 1	172.66	1548.00	1558.10		1558.21	0.000915	1.49	115.96	11.92	0.15
Chivinode	70	PF 1	172.66	1548.00	1558.06		1558.20	0.001172	1.61	107.46	11.03	0.16
Chivinode	60	PF 1	172.66	1548.00	1558.01		1558.18	0.001726	1.84	93.82	9.73	0.19
Chivinode	50	PF 1	172.66	1548.00	1557.92		1558.15	0.002652	2.14	80.84	8.50	0.22
Chivinode	40	PF 1	172.66	1548.00	1557.80		1558.11	0.004048	2.47	69.87	7.48	0.26
Chivinode	30	PF 1	172.66	1548.00	1557.75		1558.07	0.004153	2.50	69.20	7.44	0.26
Chivinode	20	PF 1	172.66	1548.00	1557.71		1558.03	0.004202	2.51	68.86	7.44	0.26
Chivinode	10	PF 1	172.66	1548.00	1557.58		1557.97	0.005647	2.78	62.10	6.86	0.29
Chivinode	5	PF 1	172.66	1548.00	1557.30	1552.87	1557.88	0.010005	3.38	51.02	5.83	0.37

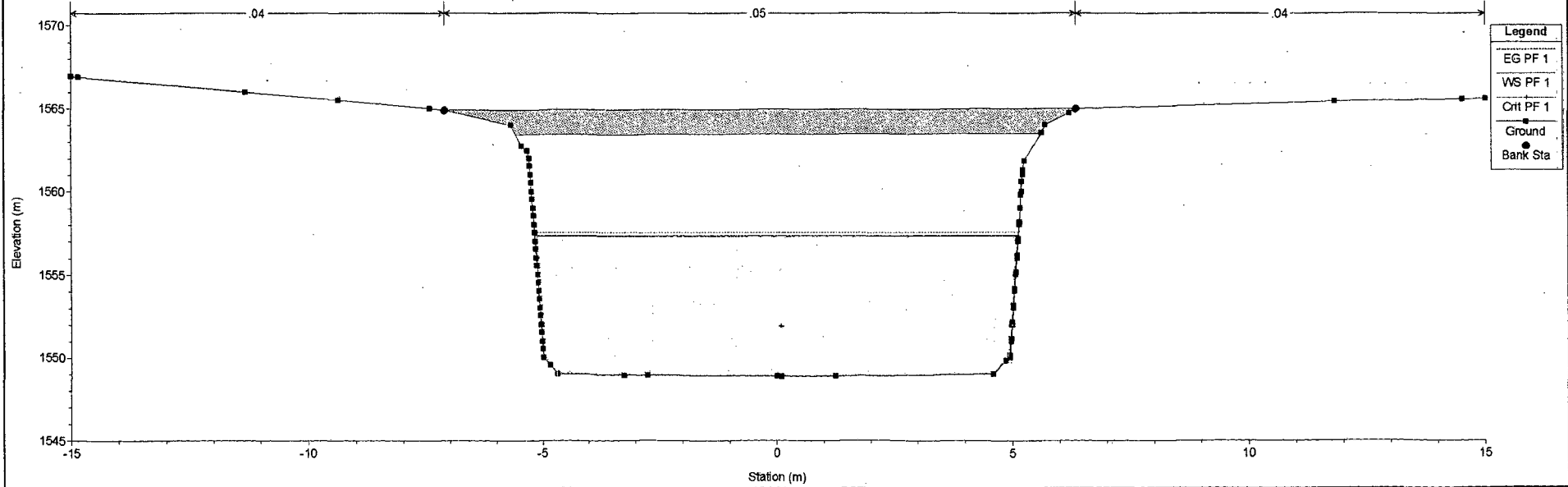
Total flow in cross section

Tesis-Trinidad\_La Zanja Plan: Plan 06 27/09/2014  
PUENTE CHIVINOTE



Legend	
EG PF 1	---
WS PF 1	- - -
Crit PF 1	—
Ground	•
Bank Sta	•

Tesis-Trinidad\_La Zanja Plan: Plan 06 27/09/2014  
PUENTE CHIVINOTE



Legend	
EG PF 1	---
WS PF 1	- - -
Crit PF 1	—
Ground	•
Bank Sta	•

## **A.3 CÁLCULO DE RENDIMIENTO DE TRANSPORTES**

**PROYECTO:****"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA" TRAMO: Km.****5+00 - 10+00****CÁLCULO DE RENDIMIENTOS DE TRANSPORTES****PARTIDA - INSUMO**

Unidad

M3-KM

**ELIMINACIÓN DE MATERIAL**

Rendimiento

**392.50** M3/DIA**DATOS GENERALES**

Velocidad Cargado

15.00 km/hr

Velocidad Descargado

30.00 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

**0.46 km****CÁLCULO DE RENDIMIENTOS**

Tiempo de Cargado 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 = 1.150 km, Ciclo=

(c)

13.76 min

Numero de ciclos

(d) = (b) / (c)

31.40

Volumen Transportado por el Volquete

(e) = (a) x (d)

471.0 m3/dia

Cargador s/llantas 125-155HP, 3 y3

Rend = 840.00 m3/dia

**RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "d" :**

d = 0.46 Km

Esponjamiento= 1.20

Rendimiento = 392.50 m3

**PARTIDA - INSUMO**

Unidad

M3

**TRANSPORTE DE AGUA PARA RIEGO**

Rendimiento

**69.50** 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

**0.04 km****CÁLCULO 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 = 0.04 Km, Ciclo =

(c)

35.28 min

Numero de ciclos

(d) = (b) / (c)

12.24

Volumen Transportado por la Cisterna

(e) = (a) x (d)

69.49 m3/dia

**RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA "d" :**

d = 0.04 Km

Rendimiento = 69.49 m3

## **A.4 ESTABILIDAD DE TALUDES**



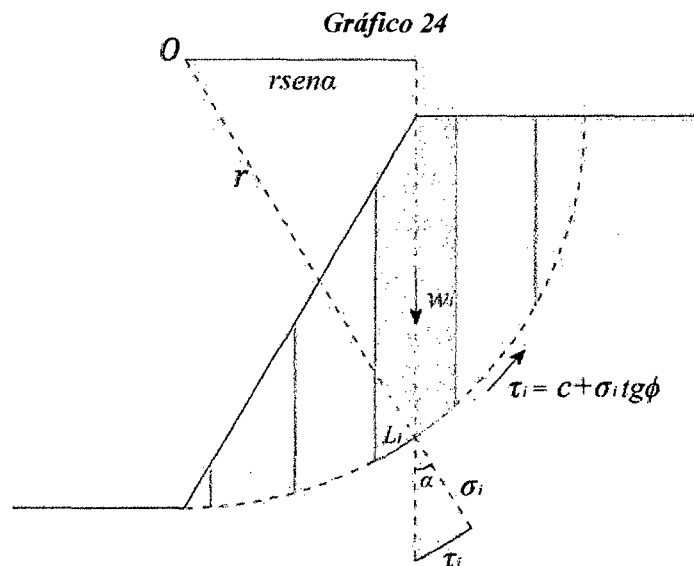
#### A4. ESTABILIDAD DE TALUDES

Para dicho análisis se debe tener en cuenta una serie de factores que influyen en la estabilidad de un talud. No todos estos factores se pueden cuantificar en un modelo matemático; a pesar de estas limitaciones, determinar el factor de seguridad asumiendo superficies probables de falla, permite tener una idea del comportamiento del talud.

Para evitar fallas y deslizamientos de taludes es preciso verificar la estabilidad de los mismos con el método que a continuación se detalla.

##### A.4.1. MÉTODO DE LAS DOVELAS (MOMENTO MOTOR) SUELOS MIXTOS

El suelo de superficie de falla se divide en varias dovelas verticales, el ancho de cada dovela no tiene que ser el mismo, se determina los momentos actuantes y los momentos resistentes de cada dovela y con estos datos se determina el factor de seguridad.



$$\checkmark \quad F_s = \frac{Mr_s}{Ma}$$

Donde:

$F_s$  = Factor de Seguridad.

$Mr$  = Momento Resistente.

$Ma$  = Momento Actuante

✓ Hallando  $M_a$

$$M_{ai} = W_i * r \sin \alpha_i$$

$$M_{ai} = \sum_{i=1}^n W_i * r \sin \alpha_i$$

✓ Hallando  $Mr_s$

Del gráfico:

$$\sigma_1 = \frac{w_i \cos \alpha_i}{L_i}$$

$$\tau_1 = \left( C + \frac{w_i \cos \alpha_i}{L_i} \operatorname{tg} \phi \right) L_i$$

$$Mr_{s,i} = \tau_i * r$$

$$\tau_1 = \left[ \left( C + \frac{w_i \cos \alpha_i}{L_i} \operatorname{tg} \phi \right) L_i \right] r$$

$$Mr_s = \sum_{i=1}^n \left[ \left( C + \frac{w_i \cos \alpha_i}{L_i} \operatorname{tg} \phi \right) L_i \right] r$$

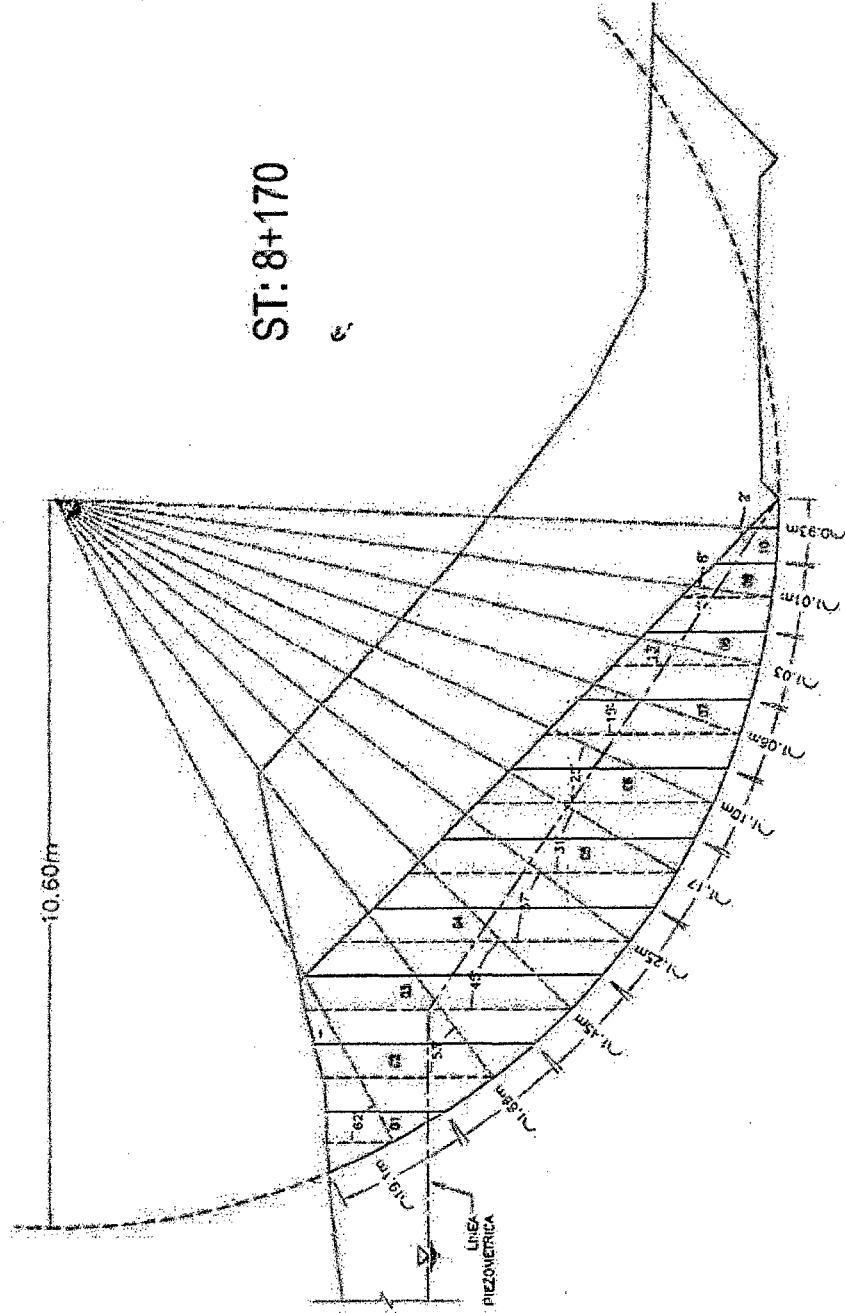
$$Mr_s = \sum_{i=1}^n [(C * Li + w_i \cos \alpha_i \operatorname{tg} \phi) L_i] r$$

$$Fs = \frac{\sum_{i=1}^n [(C * Li + w_i \cos \alpha_i \operatorname{tg} \phi) L_i] r}{\sum_{i=1}^n W_i * r \sin \alpha_i}$$

➤ Donde : Si,  $Fs \geq 1.5 \Rightarrow$  No requiere de estabilidad de taludes.

A. GRÁFICA DEL TALUD CRÍTICO

Gráfico 25



**B. APLICANDO EL MÉTODO DE LAS DOVELAS**

**CUADRO 83**

Datos:											
Y	1.79 Tn/m <sup>3</sup>										
C	2.5 Tn/m <sup>2</sup>										
Ø	34										
R	10.6 m										
DOVELA	Vi	αi	Li	W	Senα	Cosα	σ1	τ1	Mr	Ma	
1	0.816	62	1.91	1.46064	0.8829	0.4695	0.3590	5.2375	55.518	13.670	
2	2.491	53	1.66	4.45889	0.7986	0.6018	1.6165	5.9600	63.176	37.747	
3	3.866	45	1.45	6.92014	0.7071	0.7071	3.3747	6.9256	73.411	51.869	
4	4.247	37	1.25	7.60213	0.6018	0.7986	4.8571	7.2202	76.534	48.496	
5	3.926	31	1.17	7.02754	0.5150	0.8572	5.1485	6.9881	74.074	38.366	
6	3.453	25	1.1	6.18087	0.4226	0.9063	5.0925	6.5284	69.201	27.689	
7	2.854	19	1.06	5.10866	0.3256	0.9455	4.5569	5.9081	62.626	17.630	
8	2.142	13	1.03	3.83418	0.2250	0.9744	3.6271	5.0949	54.006	9.143	
9	1.328	8	1.01	2.37712	0.1392	0.9903	2.3307	4.1128	43.596	3.507	
10	0.419	2	0.93	0.75001	0.0349	0.9994	0.8060	2.8306	30.004	0.277	
								Σ	602.145	248.394	
								FS:	2.42		

### C. RESULTADO

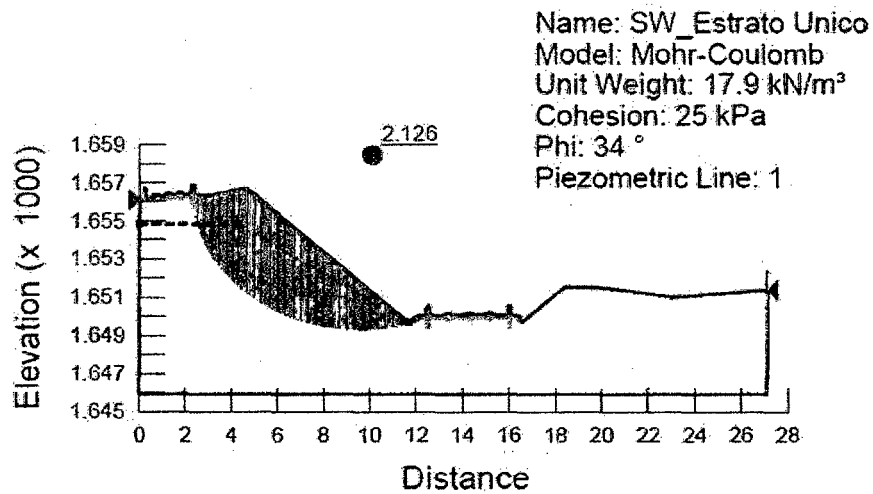
Como:  $F.S. = 2.42 \geq 1.5$

*Por lo tanto no necesita estabilización de taludes*

### D. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD EN GEOSLOPE

Adicionalmente, se realiza una corrida con el programa de Geoslope, para verificar la estabilidad de la misma sección crítica, obteniendo un valor para el factor de seguridad de 2.126, el cual es mayor a 1.5, con lo cual se reconfirma que no es necesaria la estabilización de Taludes.

*Gráfico 26*



## **A.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **01.0 OBRAS PRELIMINARES.**

### **01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO**

**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 **MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN** 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 **MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN 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 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 hasta el 80% del precio unitario global del contrato, 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. El 20% restante se cancelará cuando el Contratista haya desmontado el campamento y cumplido con normas de medio ambiente indicadas anteriormente, a satisfacción de la Supervisión. 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 CARTEL DE OBRA DE (3.60 x 2.40 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 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 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.01 CORTE EN 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, subrasantes, 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 recortadas en conformidad con la inclinación, el declive y la forma indicada en la sección mostrada. El contratista mantendrá abierta y limpia de hojas planas 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 efectuarán 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 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 tablonés 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 rellenos 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 PERFILADO DE TALUDES (Manual)**

**Descripción:** Esta partida comprende la conformación de los taludes en las zonas de corte en forma manual.

**Método de Construcción:** Consiste en la remoción del material suelto y su acumulación en la plataforma del camino para su eliminación.

**Método de Medición:** El volumen por el cual se pagará será el número de metros cuadrados de material removido y por desprenderse y colocado en la plataforma para su eliminación.

**Bases de Pago:** El volumen medido descrito anteriormente será pagado por metro cuadrado, para la partida **PERFILADO DE TALUDES (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.

#### **02.04 ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE**

**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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup>, 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 m<sup>3</sup>,** 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 m<sup>3</sup>,** 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 (m<sup>3</sup>) 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 m<sup>3</sup>, 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.

### **03.01 PERFILADO Y COMPACTADO DE LA 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 subrasante 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 provistos 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.

### **03.02 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AGREGADOS**

**Descripción:** Consiste en la acumulación de material en las respectivas canteras señaladas en el presente estudio.

**Método de Construcción:** se realizará la extracción de material de afirmado con un tractor de oruga de 140 – 160 hp, para el mejoramiento del tramo en estudio, dicho material tendrá un tamaño máximo nominal de 2", para lograr dicho tamaño se empleará una zaranda con una abertura máximo de 2"; si por algún motivo se encontrase material mayor al tamaño máximo nominal, se lo eliminará con mano de obra en su totalidad, para asegurar una compactación adecuada.

**Método de Medición:** El volumen a pagar será el número de metros cúbicos de material extraído y apilado, medida en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El Volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE AGREGADOS, 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.

### **03.03 CARGUÍO.**

**Descripción:** Consiste en el carguío del material extraído para el mejoramiento del tramo en estudio

**Método de Construcción:** con la utilización de un cargador sobre llantas 125 hp 2.5 Yd<sup>3</sup>, se procederá al llenado de los volquetes. Para luego ser transportados al punto donde indique el Ing. Residente.

**Método de Medición:** El volumen a pagar será el número de metros cúbicos de material cargado, medida en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El Volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida CARGUÍO, 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.

### **03.04 TRANSPORTE DE AGREGADOS**

**Descripción:** Consiste en el transporte del material de afirmado a los puntos indicados por el Ing. Residentes y con la aprobación del Ing. Supervisor.

**Método de Construcción:** se procederá al transporte del material de afirmado para el mejoramiento del tramo en estudio, mediante la utilización de volquetes de 15 m<sup>3</sup>, según la distancia media calculada para dicho transporte.

**Método de Medición:** El volumen a pagar será el número de metros cúbicos de material transportado, medida en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El Volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cúbico, para la partida TRANSPORTE DE AGREGADOS, 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.

### **03.05 CONFORMACIÓN DEL AFIRMADO.**

**Descripción:** Bajo esta partida, El Contratista, realizará todos los trabajos necesarios para conformar una capa de material granular DE 0.30 m., compuesta de grava y finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, que soporte directamente las cargas y esfuerzos impuestos por el tránsito y provea una superficie de rodadura homogénea, que brinde a los usuarios adecuadas condiciones de confort, rapidez, seguridad y economía.

#### **Artículo I. MATERIALES**

El material para la capa granular de rodadura estará constituido por partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y partículas finas (cohesivo) de arena, arcilla u otro material partido en partículas finas. En tamaño máximo nominal es de 2".

#### **Artículo II. CARACTERÍSTICAS**

El Consultor debe maximizar el uso de los materiales locales y desarrollará un estándar aceptable para cada proyecto Ejemplo: el CBR de diseño mínimo de 40%,



en el rango de humedad de 3 %. Para cada material de afirmado se evaluará la relación CBR – Densidad – Humedad con un mínimo de 7 a 9 moldes de muestras. Obviamente que el consultor buscará el estándar más alto de calidad de acuerdo a la disponibilidad del presupuesto del Proyecto.

**Método de Construcción:** De las canteras establecidas se evaluará conjuntamente con el Supervisor el volumen total a extraer de cada una. La excavación se ejecutará 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.

#### **Artículo III. 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 procederá a tamizar el material, utilizando para ello zarandas metálicas de abertura máxima 2" y cargador frontal.

#### **Artículo IV. 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.

**Transporte:** 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.

#### **Artículo V. COLOCACIÓN, EXTENDIDO, RIEGO, BATIDO Y COMPACTACIÓN**

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.

#### **Artículo VI. 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.

#### **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 con la partida 3.2 afirmado, 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 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE.**

##### **04.01 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS TMC**

###### **04.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

**Descripción:** Esta partida se refiere al trazo nivelación y replanteo que tiene que realizar el contratista durante los trabajos de construcción de obras de arte y drenaje (alcantarillas, badenes, muros, etc.)

**Método de Medición:** El área a pagar por la partida **TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO** será el número de metros cuadrados replanteados, medidos de acuerdo al avance de los trabajos, de conformidad con las presentes especificaciones y con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**Bases de Pago:** El área medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para la partida **TRAZO, NIVELACIÓN 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.

###### **04.01.02 EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO (Manual).**

**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.

**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.

**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.

**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.

#### 04.01.03 CONCRETO F'C = 175 KG/CM<sup>2</sup> + 30% P M

**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<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 175 Kg./cm<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 140 Kg./cm<sup>2</sup>

Concreto f 'c = 175 Kg./cm<sup>2</sup> + 30 % P.M.

Concreto f 'c = 140 Kg./cm<sup>2</sup> + 30 % P.M.

#### 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.

**Aditivos:** Los métodos y el equipo para añadir sustancias incorporadas de aire, impermeabilizante, aceleradores de fragua, etc., u otras sustancias 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

**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 1/2"	95 - 100
1"	20 - 55
1/2"	10 - 30
Nro. 4	0 - 5

**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.

**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.

**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.

**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.

### **Vaciado de Concreto:**

**Previamente serán limpiadas las formas, de todo material extraño.**

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.

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.

**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.

**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.

**Muestras:** Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándose 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 ( $f'c = 210 \text{ Kg./cm}^2$ ,  $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ,  $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$  y  $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2 + 30 \% \text{ P.M.}$  o  $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ ), colocado de acuerdo con lo indicado en las presentes especificaciones, medido en su posición final de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado, por escrito, el 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.

**04.01.04 ALCANTARILLA TMC 24"**

**04.01.05 ALCANTARILLA TMC 30"**

**04.01.06 ALCANTARILLA TMC 36"**

**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 las alcantarillas; 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.

**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.

**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.

**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, para la partida **ALCANTARILLA TMC, 24", 30" Y 36"**. 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.

**04.01.07 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 lo suficientemente unidos para evitar la pérdida de agua del concreto.

**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.

**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 a los 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.

#### **04.01.08 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA**

**Descripción:** esta partida consistirá en la ejecución de todo relleno relacionado con la construcción de muros, alcantarillas, pontones, puentes, badenes y otras estructuras que no hubieran sido considerados bajo otra partida.

**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.

**Método de Medición:** Será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) 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.

#### **04.01.09 PIEDRA ACOMODADA**

**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 alcantarillas y badenes de los tramos de carretera del presente estudio.

**Método de Medición:** El método de medición para el pago por esta partida de piedra acomodada, será el número de metros cúbicos 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:** El volumen medido en la forma descrita será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico para la partida de "PIEDRA ACOMODADA", entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### **04.02 CONSTRUCCIÓN DE ALIVIADEROS TMC**

##### **04.02.01 TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

Similar al Ítem: 04.01.01

##### **04.02.02 EXCAVACIÓN EN MATERIAL SUELTO (Manual)**

Similar al Ítem: 04.01.02

##### **04.02.03 CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%PM$**

Similar al Ítem: 04.01.03

##### **04.02.04 ALIVIADERO METÁLICA TMC 24"**

Similar al Ítem: 04.01.04

##### **04.02.05 ALIVIADERO METÁLICA TMC 20"**

Similar al Ítem: 04.01.04

##### **04.02.06 ALIVIADERO METÁLICA TMC 18"**

Similar al Ítem: 04.01.04

##### **04.02.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Similar al Ítem: 04.01.07

##### **04.02.08 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA**

Similar al Ítem: 04.01.08

##### **04.02.09 PIEDRA ACOMODADA**

Similar al Ítem: 04.01.08

#### **04.03 CUNETAS**

##### **04.03.01 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.

**Método de Medición:** La longitud por la que se pagará, será el número de metros lineales de cunetas conformadas, independientemente de la naturaleza del material excavado, medidas en su posición final; aceptadas y aprobadas por el Ingeniero Supervisor.



**Bases de Pago:** La longitud medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del contrato, por metro lineal, 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.

## **05.00 SEÑALIZACIÓN**

### **05.01 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.

**Método de Construcción:** Los hitos serán de concreto  $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2 + 30\% \text{ PM}$ , 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.

**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.

### **05.02 SEÑALES INFORMATIVAS**

**Descripción:** 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.

### **05.03 SEÑALES PREVENTIVAS**

**Descripción:** Las señales reguladoras, se refieren a prevenir 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 preventivas 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.

**Cimentación de los Postes:** Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto  $f'c=140 \text{ Kg./cm}^2$  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 imprimante.

**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

**Bases de Pago:** Las señales medidas en la forma descrita anteriormente serán pagadas al precio unitario del contrato, por unidad, para las partidas.

#### **05.04 SEÑALES REGULADORAS**

**Descripción:** Las señales Reguladoras se usan para regular el tránsito a través de una ruta determinada, dirigiéndolo al lugar de su destino, con mayor seguridad. Así mismo se usan para regular velocidad y modo de manejo a seguir en la ruta.

**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.

### **06.00 PUENTE**

#### **06.01 OBRAS PRELIMINARES**

##### **06.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

**Descripción.** Sobre la base de los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(a) **Personal:** Se implementará cuadrilla de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitirán la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

(b) **Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**(c) Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, documentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

**Consideraciones Generales**

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el Supervisor sobre la ubicación de los puntos de control geográfico, el sistema de campo a emplear, la documentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la Tabla N° 6.01.02-1.

**TABLA 6.01.02-1**

**Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado en Construcción**

	<b>Horizontal:</b>	<b>:</b>	<b>Vertical</b>
Puntos de control	1.10000	±	5mm
Sección transversal y estacas de talud	±50 mm	±	100 mm
Muros	±20 mm	±	10 mm
Límites para roce y limpieza		±	500 mm

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el Supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad del MTC una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos. Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita del Supervisor. Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

**Requerimientos para los Trabajos**

Los trabajos de Trazo y Replanteo comprenden los siguientes aspectos:

**(a) Puntos de Control:**

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados. El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geográfico contiguos, ubicados a no más de 1.0 Km.

**(b) Sección Transversal**

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, etc. Que por estar cercanas al trazo podrían ser afectadas por las obras.

**(c) Estacas de Talud y Referencias**

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño con la traza del

terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

**(d) Límites de Limpieza y Roce**

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección.

**(e) Restablecimiento de la línea del eje**

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20m. El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

**(f) Muros.**

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 10 m. y en donde existan quiebres del terreno se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el Supervisor. Ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

**(k) Trabajos Topográficos Intermedios**

Todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

**Aceptación de los Trabajos**

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados por el Supervisor.

**Medición.** La topografía y georeferenciación se medirán en m<sup>2</sup>.

**Pago.** Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida Trazo y replanteo. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

**06.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS PUENTE**

**06.02.01 EXCAVACIÓN EN ROCA**

**Descripción.** Operaciones que consisten en el afloje, extracción, remoción y traspaleo si se requiere de materiales, que se ejecute a cielo abierto, de acuerdo con lo fijado en el proyecto, para construir, desplantar, aflojar o que formen parte de las obras que tiene a su cargo.

Son los materiales de dureza y textura tales que sólo pueden ser económicamente excavados mediante el uso de explosivos y/o compresores.

**Método de construcción:** El Contratista deberá emplear los procedimientos y equipo propuesto, sin embargo, puede poner a consideración de la Supervisión para su aprobación cualquier cambio que justifique un mejor aprovechamiento de su equipo y mejora en los programas de trabajo; en caso de ser aceptado no será motivo para que pretenda la revisión del precio unitario establecido.

**06.03 CONCRETO SIMPLE**

**06.03.01 SOLADO F' C=100 KG/CM<sup>2</sup> (e=5 cm)**

**Descripción.**

Comprende los elementos de concreto que constituirá la base de fundación de las zapatas y que servirán para transmitir al terreno el peso propio de los mismos y

la carga de la Super-estructura que soportan. Por lo general su vaciado es continuo.

**Materiales:**

Agua

Hormigón de Río

Piedra Mediana de 3".

Cemento Pórtland Tipo I (42.5 Kg)

Para esta partida se utiliza concreto  $f'c = 100\text{kg/cm}^2$  cemento, Hormigón y como cuerpo, piedra Mediana de espesor promedio 3", sanas y durables.

Para la preparación del concreto solo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de materia orgánica y otras impurezas que pueden dañar el concreto.

**Modo de Ejecución de la partida.**

Sobre la excavación aprobada se verterá una capa de concreto con 5 cm de espesor, uniforme y paralelo a la superficie terminada. Las piedras serán colocadas sobre esa base, cuando el concreto aún esté fresco acomodándolas con la superficie plana hacia arriba y lo más próximo posible unas a otras, procurando cubrir íntegramente la superficie. El batido de los materiales se hará necesariamente utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse esta operación como mínimo durante un minuto por cada carga.

**Medición y forma de pago.**

El cómputo total del concreto se obtiene sumando el volumen de cada uno de sus tramos.

El volumen de un tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva. En tramos que se cruzan se medirá la intersección una sola vez.

El pago se efectuará por metro cúbico ( $M^3$ ). Con el precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total.

**06.04 CONCRETO ARMADO**

**06.04.01 SUBESTRUCTURA**

**06.04.01.01 ZAPATAS (ESTRIBOS)**

**06.04.01.01.01 CONCRETO EN ZAPATAS  $f'c=210\text{ kg/cm}^2$**

**Descripción.**

Los concretos deberán cumplir con la norma E-0.60. La verificación y cumplimiento de los requisitos de  $f'c$  se basará en los resultados de las probetas de concreto preparadas y ensayadas de acuerdo a las normas del itintec 339.036,339.033,339.034.

El valor  $f'c$  se tomará de resultados de ensayos realizados a los 28 días de moldeadas las probetas. Se considera como un ensayo de resistencia el promedio de los resultados de las probetas preparadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días.

**Concreto  $f'c = 210\text{ Kg/cm}^2$**

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.**

Agua

Piedra Chancada de 1/2" y/o 3/4"

Arena Gruesa  
Cemento Pórtland Tipo I (42.5Kg)

### **Equipo**

Herramientas manuales  
Mezcladora 11 p3  
Vibrador de 4HP de Concreto

### **Modo de Ejecución de la partida.**

Para la preparación de los concretos se debe seguir las recomendaciones del estudio de diseño de mezclas (es decir del Río Jequetepeque), donde se indican las canteras, proporciones a utilizar para cada tipo de concreto, algunas recomendaciones adicionales respecto de los materiales a utilizar son:

#### ➤ **Cemento.**

El cemento a usar será Cemento Pórtland tipo I o MS (ASTM C - 150) excepto cuando se indica otro tipo en los planos del proyecto. Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg.

El cemento a usarse será Portland Tipo I o MS 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 atarronado 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 sustancias 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.

#### ➤ **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.

➤ **Agregados**

Los agregados que se usarán son: el agregado fino o inerte (arena) y el agregado grueso (piedra partida) ambos tipos deben considerarse como ingredientes separados del concreto.

Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de la ASTM-C-33 puede usarse agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que hayan demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuado.

• **Arena**

En términos generales y siempre que no se oponga a lo expuesto en el acápite anterior la arena cumplirá con lo siguiente:

Será limpia, de grano rugoso y resistente.

No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más de 3% del material que pase por el tamiz N° 200 (serie U.S) en caso contrario el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.

El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar entre 30% y 45%, de tal manera que dé la consistencia deseada al concreto para el trabajo que se requiere. El criterio general para determinar la consistencia será el emplear concreto tan consistente como se puede, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenado que se esté ejecutando. La trabajabilidad del concreto es muy sensitivas a las cantidades de material que pasen por las tamices N° 50 y N° 100 una deficiencia de estas medidas puede hacer que la mezcla necesite un exceso de agua, con el resultado de que al agregarse ésta, se produzca afloramiento y las partículas finas se separen y salgan a la superficie. No debe haber menos del 15% de agregados finos que pase por la malla N° 50 ni 5% que pase por la malla N° 100 este deberá tenerse muy en cuenta para el concreto expuesto.

La materia orgánica de la arena se controlará por el método ASTM C40 y el material más fino que pase por el tamiz N° 200 y por el método ASTM C17.

El agregado fino para el concreto deberá satisfacer los requisitos de designación AASTHO-M-6 y deberá estar de acuerdo con la siguiente graduación:

<b>TAMIZ</b>	<b>% QUE PASA EN PESO</b>
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 efectúe 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.

Para el presente proyecto la Arena será de Río de la Cantera del JEQUETEPEQUE.

• **Piedra Partida**

El agregado grueso puede ser piedra partida o grava limpia, libre de películas de arcilla plástica en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentren en proceso de descomposición. También será de la cantera del RIO JEQUETEPEQUE.

El tamaño máximo del agregado será de 1.1/2" para el concreto armado. En elementos de espesor reducido o cuando exista gran densidad de armadura se podrá disminuir el tamaño máximo del agregado siempre que se obtenga una buena trabajabilidad y que cumpla con el "slump" o asentamiento requerido y que la resistencia del concreto que se obtenga sea la indicada en los planos.

En general el tamaño máximo del agregado tendrá una medida tal que no sea mayor de 1/5 de la medida más pequeña entre los costados inferiores de las formas dentro de las cuales se vertiera el concreto, ni mayor de 1/3 del peralte de losas, que los 3/4 del mínimo espacio libre entre barras individuales de refuerzo o entre grupos de barras.

En columna la dimensión máxima del agregado será limitada al expuesto en el párrafo anterior, pero no deberá ser mayor que 2/3 de la mínima distancia entre barras.

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 1/2"	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.

#### **ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN OBRA**

Los materiales deberán almacenarse en obra de manera de evitar su deterioro o contaminación. El material en estas condiciones no deberá emplearse en la preparación del concreto.

En relación con el almacenamiento del cemento en obra, el Contratista deberá tomar las siguientes precauciones:

- a) El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que siempre sea posible su utilización según su orden de llegada a la obra. La inspección e identificación deberán poderse efectuar fácilmente.
- b) No se aceptará en obra bolsas de cemento cuya envoltura esté deteriorada; o aquellas cuyo peso no corresponda al normalizado.
- c) El cemento en bolsas se almacenará en obra en un lugar techado, adecuadamente ventilado, fresco, libre de humedad y protegido de la externa, sin contacto con la humedad del suelo o el agua que pudiera correr por el mismo. Las bolsas se almacenarán en pilas hasta de diez a fin de facilitar su control y manejo. Se cubrirán con material Plástico u otro medio de protección.
- d) Los agregados se almacenaran o apilaran de manera de impedir la segregación de los mismos, su contaminación con otros materiales, o su mezclado con agregados de diferente granulometría o características. La zona de almacenamiento deberá ser lo suficientemente externa y extensa y accesible para facilitar su acomodo y traslado al sitio de mezclado.
- e) Deberá permitirse que las pilas de agregado drenen a fin de garantizar un contenido de humedad uniforme en el concreto.

- f) Las barras de acero de refuerzo se almacenarán en un depósito cerrado y seco. Deberán estar aislados del suelo y protegidos de la humedad, tierra, sales, suciedad, aceite o grasas.
- g) El acero de refuerzo deberá almacenarse de acuerdo a sus diámetros, de manera de facilitar su manejo.
- h) El agua a emplearse en la preparación del concreto se almacenará, de preferencia, en tanques metálicos o silos.

### **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). Estará dado por el estudio de diseño de mezclas.

### **MEZCLADO DEL CONCRETO**

El contratista realizará el proceso de mezclado de los materiales integrantes del concreto de manera tal de lograr que se cumplan los siguientes objetivos:

- a) Recubrir la superficie del agregado con pasta.
- b) Obtener una adecuada distribución de los materiales a través de toda la masa del concreto, logrando una masa uniforme.
- c) Repetir la composición y consistencia de la mezcla tanda a tanda.

### **VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE MEZCLADO**

Antes de proceder al inicio del mezclado de los integrantes del concreto, el contratista y la inspección deberán verificar que:

- a) El equipo de mezclado sea operado a la capacidad y velocidad recomendadas por el fabricante; los materiales lleguen a formar una masa uniforme en el tiempo de mezclado seleccionado; y la descarga de la mezcladora no produzca segregación en el concreto.
- b) La operación de descarga sea rápida; la mezcladora no puede volver a cargarse antes de finalizada aquella.
- c) El tambor de la mezcladora esté limpio; así como que todo el equipo de mezclado sea cuidadosamente limpiado al finalizar la jornada de trabajo, cada vez que deje de funcionar por 30 minutos, o cuando se cambie de tipo o marca de cemento.
- d) Las características del equipo de mezclado no obliguen a modificar el tamaño máximo del agregado; a emplear más agua que la seleccionada; o realizar un proceso de cargado y descarga defectuosos.
- e) Se encuentren calibrados los equipos de medición de agua e incorporación de aditivos líquidos.

### **OPERACIÓN DE CARGADO DEL EQUIPO DE MEZCLADO**

La secuencia de cargado de los materiales deberá mantener la uniformidad del concreto, la calidad del proceso y la eficiencia del mezclado. El agua deberá proceder, acompañar y seguir al ingreso del material.

Se colocará el material en la tolva de carga de la mezcla de manera tal que volúmenes proporcionales de cada uno de los materiales componentes de la mezcla, estén en cada una de las partes del flujo total del material conforme éste ingresa al tambor. Se considera recomendable incorporar primero una parte del agua, seguida de los agregados y el cemento.

El cemento no deberá ser incorporado separadamente a fin de evitar pérdidas o aglutinamiento del mismo. Se evitará la formación de grumos debido a la incorporación demasiado rápida del cemento al agua; paletas de mezclado gastadas o en mal estado de conservación; o demoras en la iniciación del proceso de mezclado.

El agua deberá ingresar al tambor de la mezcladora antes que los materiales sólidos, y continuar fluyendo mientras estos ingresan a la mezcladora. El total del agua deberá ya estar en la mezcladora dentro del primer 25 % del tiempo de mezclado. La entrega del agua deberá ser hacia el interior de la mezcladora a fin de lograr una combinación rápida con el conjunto de los materiales de la tanda.

La tanda deberá ser mezclada y empleada tan rápido como sea posible a partir del momento en que el cemento y el agua se ponen en contacto.

### **TIEMPO DE MEZCLADO**

El tiempo de mezclado comenzará a contarse desde que todo el material sólido este en la mezcladora y se medirá hasta que se inicia la descarga del concreto, No se considerará como tiempo de mezclado el requerido para el proceso de descarga.

El tiempo de mezclado no será inferior a 90 seg. Para mezclas hasta el punto metro cúbico. Se incrementará en 15 segundos por cada medio metro cúbico o fracción que excede de dicha cantidad. El concreto cuyo fraguado ya se ha iniciado en la mezcladora no deberá ser remezclado ni utilizado.

### **TRANSPORTE DEL CONCRETO**

El Concreto deberá ser transportado, desde el equipo de mezclado hasta el punto de colocación, tan pronto como sea posible y empleando equipos y transporte el contratista deberá tener en consideración las condiciones de empleo; los ingredientes de la mezcla; la ubicación del lugar de colocación del concreto; la capacidad del equipo; el tiempo requerido para la entrega del concreto; y las condiciones de clima.

El concreto deberá ser entregado en el punto de colocación sin alteración en las propiedades deseadas y/o en la relación agua cemento, asentamiento y contenido de aire. Se deberá garantizar la plasticidad, cohesividad, homogeneidad, uniformidad y calidad del concreto; así como que no se han de producir pérdidas de los materiales integrantes del concreto, segregación o evaporación de agua. El procedimiento y la capacidad de transporte seleccionados por el Contratista, deberán garantizar entrega continua del concreto, a fin de evitar la formación de juntas de construcción o de vaciado.

Se recomienda incrementar en 10 % los contenidos de cemento y agregado fino de la primera tanda a fin de compensar la porción de mortero que tiende a pegarse al equipo de transporte. No se transportarán a gran distancia mezclas de consistencia fluida, ni se limitará la consistencia o las proporciones de la mezcla en función de las características del equipo de transporte.

## **PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO** **VERIFICACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN**

Antes de iniciar el proceso de colocación del concreto, el Contratista y la Inspección deberá verificar que:

- a) Los encofrados están terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y aceitados; debiendo sus cotas, alineamiento y dimensiones corresponder con las de los planos.
- b) Las barras de acero, anclajes, elementos embebidos, y material de las juntas, estén correctamente ubicados, limpios, libres de mortero, concreto nieve, hielo, óxidos, aceite, grasas, pinturas, escombros, o cualquier material o sustancia perjudicial para el concreto.
- c) Se haya retirado toda el agua, nieve, hielo, o desechos de los lugares que van a ser ocupados por el concreto. Las unidades de albañilería que van a estar en contacto con el concreto deben estar adecuadamente humedecidas.
- d) Se cuente en la obra con todos los materiales necesarios para la preparación protección y curado del concreto. Igualmente se cuente en obra con el equipo necesario para los procesos de colocación y compactación, debiendo comprobarse que están en óptimas condiciones de empleo.

## **COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

### **a) RECOMENDACIONES GENERALES**

En el proceso de colocación del concreto en los elementos estructurales sólo se emplearán procedimientos que reduzcan a un mínimo la segregación. Deberán extremarse las precauciones en el proceso de colocación en aquellos casos en que sea necesario reducir el asentamiento o aumento; al modificar el tamaño máximo o el porcentaje de agregado grueso; o al reducir el contenido de pasta o cemento en la mezcla.

El tiempo entre el inicio del mezclado del concreto y el fin de la compactación del mismo deberá ser lo más corto posible. En relación con ello, la máxima pérdida de asentamiento entre el mezclado y la colocación no excederá de 30 mm. El concreto que presente inicio de fraguado o endurecimiento parcial, o aquel que esté contaminado, no será colocado. Si se producen, por cualquier causa, interrupciones no previstas en el proceso de colocación del concreto, el vaciado deberá reanudarse antes que el material esté tan fraguado que no permita la entrada del vibrador en marcha por acción de su propio peso.

Durante el proceso de colocación del concreto se evitará el desplazamiento de armaduras y elementos embebidos con respecto a sus ubicaciones indicadas en los planos. Las armaduras y elementos embebidos deberán estar libres de mortero por encima del nivel de

vaciado del concreto. Las salpicaduras de mortero deberán estar cubiertas por concreto antes que fragüen. En zonas de difícil compactación, o de congestión de armadura o elementos embebidos, es recomendable colocar primero una capa de mortero de unos 30 mm. De espesor, de consistencia plástica, y de igual proporción cemento arena que el concreto. Este deberá compactarse cuidadosamente y acomodarse totalmente alrededor del acero de refuerzo y elementos embebidos, así como en las esquinas de los encofrados.

El equipo de colocación deberá tener características tales que permitan que el concreto se introduzca en los encofrados prácticamente sin velocidad o con la menor posible, de manera de lograr que el concreto ocupe rápidamente los espacios entre barras, e igualmente se evite la formación de juntas entre capas. La velocidad de colocación no deberá ser mayor que la de compactación del vibrador.

### **PROCESO DE COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

El concreto deberá ser depositado tan cerca como sea posible de su ubicación final, no debiendo ser depositado en grandes cantidades en un solo punto para luego ser extendido a lo largo de los encofrados, ni debiendo fluir innecesariamente. Solo se empleará procedimientos de colocación que eviten la segregación y conserven la cohesividad y homogeneidad de la mezcla. La consistencia seleccionada para el concreto deberá permitirle cubrir totalmente las armaduras y elementos embebidos, así como llenar totalmente los encofrados, especialmente ángulos y rincones de los mismos.

No se utilizará concreto que requiera retemplado. Está prohibida la adición de agua al concreto para modificar su consistencia. En ningún caso deberá permitirse la introducción del concreto a los encofrados a través de las armaduras. El concreto se colocará en capas horizontales cuyo espesor dependerá del tamaño y forma de la sección; de la consistencia del concreto; del espaciamiento del acero de refuerzo; del proceso de compactación elegido; y de la conveniencia de que cada capa sea colocada antes que la anterior haya fraguado.

El espesor de las capas no será en ningún caso mayor de 45 cm. Ni de aquel que pueda ser perfectamente compactado con el equipo disponible. Se recomienda capas de 15 a 30 cm. Para concreto armado, y de 35 a 45 cm para concretos en grandes masas. Cada capa deberá colocarse cuando la anterior aún está en estado plástico a fin de permitir la penetración del vibrador, eliminar las juntas de vaciado, y lograr una estructura monolítica. La altura máxima de caída del concreto, o altura de vaciado, será de 1.5 m. Para colocación del concreto desde alturas mayores se utilizarán embudos de bajada que se mantendrán llenos y sumergidos en la masa de concreto. En elementos altos o delgados, es recomendable que la colocación del concreto se efectúe a través de aventuras en el encofrado, ubicadas preferentemente en zonas no expuestas a la vista. En la colocación del concreto en pendientes suaves se comenzará por la parte inferior de la pendiente.

La operación de colocación deberá continuar hasta que se complete un paño o sección definido por sus juntas. Si la sección no pueda ser terminada en un vaciado continuo, deberán ubicarse juntas de

construcción se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones. Los puntales temporales internos en los encofrados podrán ser retirados cuando el concreto que está siendo colocado alcance un nivel que hace su permanencia innecesaria. Podrán quedar embebidos si no son dañinos al concreto y se cuenta con la autorización de la inspección.

## **CURADO DEL CONCRETO**

### ***CONSIDERACIONES GENERALES***

El curado del concreto tendrá por objeto mantener condiciones de humedad y temperatura que permitan la hidratación del cemento.

El curado se iniciará tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el procedimiento empleado. Todo concreto será curado por un periodo 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 mantenido 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.

## **CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO**

### ***GENERALIDADES***

La inspección seleccionará el laboratorio encargado de los ensayos de control de calidad. El contratista está en la obligación de proporcionar al laboratorio todas las facilidades para el adecuado cumplimiento de sus funciones.

Los resultados del conjunto de ensayos deberán permitir certificar las características finales del concreto con un grado razonable de seguridad. La Inspección y el contratista elaborarán antes del inicio de la obra, un programa de ensayo de materiales y concreto, el cual permita reducir a un mínimo las posibilidades de error en los resultados o la

interpretación de los mismos. La obtención y manejo de las muestras se hará siguiendo las recomendaciones de la Norma ITINTEC 339.036 ó de la su adherencia con la estructura durante la remoción no sea perjudicada; y se garantice la completa seguridad de la estructura.

La remoción de los encofrados se efectuará de acuerdo a un programa que, además de evitar que se produzcan esfuerzos anormales o peligrosos en la estructura, tendrá en consideración los siguientes aspectos:

- a) Tipo, características, dimensiones, volumen, importancia y ubicación de los elementos estructurales.
- b) Calidad y resistencia del concreto al momento de retirar los encofrados. Así como las tensiones a las que estará sometido el concreto al momento de desencofrar.
- c) Temperatura del concreto al momento de su colocación, así como la temperatura a la cual ha estado sometido después de ella. Condiciones de clima y curado a las cuales ha estado sometida la estructura. Causas que pudieran haber afectado los procesos de fraguado y endurecimiento.
- d) Características de los materiales empleados para preparar el concreto.

**Muestras:** Se tomarán como mínimo 6 muestras por cada llenado, probándose 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.

### **ENSAYOS DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN**

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

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

La inspección y el laboratorio controlarán que las probetas no sean afectadas por golpes, cambios en la temperatura ambiente, exposición al secado, especialmente dentro de las primeras 24 horas de preparada la probeta. Las probetas no deberán ser movidas después de transcurridas 20 minutos de moldeadas. Las probetas deberán ser protegidas del trato brusco en todas las edades. Las probetas que han de utilizar para terminar el momento de remoción de los encofrados, o aquel en que la estructura puede ser ya puesta en servicio, deberán curarse igual que la estructura a la cual ellas representan. Los ensayos de control de la resistencia potencial del concreto, o aquellos que se realicen para aceptar el mismo, se efectuarán a los 28 días de moldeada la probeta, se exceptúa aquellos casos en los que el concreto ha de recibir su carga o esfuerzo máximo a una edad más temprana. La inspección podrá solicitar ensayos adicionales a edades más tempranas, en aquellos casos en que se ha establecido una relación edad resistencia para los materiales y dosificaciones empleados, Las probetas deberán ser

## Método de Ejecución

### HABILITACIÓN

El refuerzo metálico, que presente oxido, escamas, o una combinación de ambos, deberá considerarse satisfactorio si las dimensiones mínimas, incluyendo la altura de las corrugaciones y el peso de un espécimen de prueba cepillado a mano, no son menores que las especificaciones de la Norma ITINTEC 341.031.

Las barras se cortarán y doblarán en frío. Se cumplirán las dimensiones y formas indicadas en los planos. El ingeniero Proyectista. No se permitirá el redoblado del refuerzo.

El diámetro del Doble medido a la cara interior de la barra, no deberá ser menor a:

- a) En barras longitudinales:
- Barras de 3/8" o 1"            6 db
  - Barras de 1 1/8" o 1 3/8"    8 db

b) En estribos:

- Estribos de 3/8" o 5/8"    4 db
- Estribos de 3/4" y mayores 6 db

### TOLERANCIAS DE HABILITACIÓN

Las barras de refuerzo deberán cumplir con las siguientes tolerancias de habilitación:

- A lo largo del corte            + 2.5 cm.
- En las dimensiones extremas de estribos, espirales y soportes + 1.2 cm.
- Otros dobleces            + 2.5 cm.

### COLOCACIÓN

La colocación de la armadura se efectuara de acuerdo a lo indicado en los planos, dentro de las tolerancias máximas especificadas. Al ser colocado el concreto en los encofrados, el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, lodo, grasas aceite, pinturas y toda sustancia no metálica capaz de afectar o reducir su capacidad de adherencia con el concreto y/o dañar al que recubre las armaduras.

Salvo que el Ingeniero Proyectista indique otros valores, el refuerzo se colocará en las posiciones especificadas dentro de las tolerancias que a continuación se indican:

	Tolerancia en d	Tolerancia en él
	Mínimo	recubrimiento
D 2 cm	+ 1.0 cm.	- 1.0 cm
D 20 cm	+ 1.5 cm	- 1.5 cm.

Debiendo además cumplirse que la tolerancia para el recubrimiento mínimo no exceda de 1/3 del especificado en los planos La tolerancia en la ubicación de los puntos doblado o corte de las barras será de + 5 cm. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permitidas. Para mantener las barras en posición se podrán emplear espaciadores de concreto, metal o plástico, u otro material aprobado por la inspección. No se empleará trozos de ladrillo o madera, agregado, o restos de tuberías. Las barras de la armadura principal se unirán firmemente con los estribos, barras de repartición, y demás armadura.



Durante el proceso de colocación, todos las armaduras y el alambre empleado para mantenerlas en posición, deben quedar protegidas mediante los recubrimientos mínimos de concreto establecido.

El proceso de colocación del concreto se efectuara de manera tal que se garantice el llenado total entre barras. Durante los procesos de colocación, compactación y acabado del concreto, las armaduras deben quedar ubicadas en las posiciones indicadas en los planos, no debiendo experimentar desplazamientos que puedan comprometer su comportamiento estructural o el del conjunto. Durante el proceso de colocación del concreto, la armadura superior de losas y vigas será adecuadamente asegurada contra desplazamientos debidos a pisadas o movimientos de personas y equipos.

### **EMPALMES**

Excepto aquellos indicados en los planos o en las especificaciones técnicas especiales del proyecto, no se harán empalmes en el acero de refuerzo si ellos no son autorizados por la inspección.

En lo posible no se efectuaran empalmes en las barras que constituyen la armadura principal, siendo ello especialmente importante en las barras sometidas a esfuerzos de tracción. Si los empalmes son necesarios, se ubicaran en lugares en que las barras tengan las menores solicitaciones. La resistencia del empalme debe ser por lo menos igual a la que tienen las barras empalmadas antes de efectuar este.

### **RECUBRIMIENTOS**

La armadura de refuerzo de los elementos estructurales será colocada con precisión y protegida por un recubrimiento de concreto de espesor adecuado, el cual respetara los valores indicados en los planos y, en ningún caso será menor que el diámetro de la barra más 5 mm.

Se entenderá por recubrimiento a la distancia libre entre el punto mas saliente de cualquier barra, principal o no, y la superficie externa de concreto más próxima, excluyendo revoques u otros materiales de acabado.

### **PRUEBAS**

La inspección podrá exigir al contratista certificados de calidad del acero de refuerzo, expedidos por el fabricante o un laboratorio oficial. El material utilizado será marcado, de manera de asegurar su identificación respecto al certificado de ensayo exigido.

El contratista proporcionará a la Inspección certificados de los ensayos realizados a los especímenes seleccionados, en número de tres por cada cinco toneladas de barras diámetro. Estos especímenes deberán haber sido sometidos a Pruebas de acuerdo a las recomendaciones de la Norma ASTM A 370. El certificado deberá indicar las cargas de fluencia y rotura.

### **Medición y forma de pago.**

La forma de medición del acero es en kilogramo (kg),

El pago se efectuará al precio unitario por Kg. del presupuesto aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

## **06.04.01.02 ESTRIBOS**

### **06.04.01.02.01 CONCRETO EN SUBESTRUCTURAS (ESTRIBOS)**

$f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.01

### **06.04.01.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (ESTRIBO)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.02, debiéndose emplear paneles de triplay de  $e=12\text{mm}$  reforzados con bastidores y empernados, previo a la colocación se deberá tratar las superficies expuestas con desmoldante chemical para un mejor acabado, ya que estas caras no llevarán tarrajeo alguno.

### **06.04.01.02.03 ACERO DE REFUERZO $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

### **06.04.01.02.04 DRENAJE PVC 3"**

**Descripción:** El proceso de drenaje y la ejecución de esta operación no afectarán la resistencia ni durabilidad del concreto; se realizará con personal especializado y bajo la supervisión permanente de la Inspección.

El drenaje se colocará con tubería PVC 3", esto con la finalidad de drenar las aguas provenientes en la parte posterior de los estribos y aletas

#### **Método de Medición:**

La unidad de medida será por metro lineal.

#### **Base de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida. Dicho precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas.

### **06.04.01.02.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL**

El proceso de curado y la ejecución de esta operación no afectarán la resistencia ni durabilidad del concreto; se realizará con personal especializado y bajo la supervisión permanente de la Inspección.

Se utilizará el CURADOR ANTISOL y se le protegerá al concreto inmediatamente después de haber vaciado, utilizando una MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX MOOP20

La superficie curada, una vez endurecida, deberá estar libre de grietas por contracción.

Para el curado, el constructor deberá:

- Mantener el concreto con un contenido de humedad adecuado.
- Mantener la temperatura del concreto por encima de los  $13^\circ\text{C}$  y uniformemente distribuida.
- Protección del elemento estructural contra cualquier tipo de alteración mecánica.
- Mantener el curado durante el tiempo necesario para obtener la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto en el rango de valores requeridos por la seguridad de la estructura. Se usará aditivos específicos para este fin previa coordinación con la supervisión.

Los concretos preparados con Cemento Tipo I que han sido curados bajo condiciones atmosféricas normales, deberá mantenerse sobre los  $10^\circ\text{C}$ , en condición húmeda, por lo menos 21 días después de colocados.

#### **Método de Medición:**

La unidad de medida será por metro cuadrado, obtenido del ancho por su longitud o mediante áreas triangulares.

**Base de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida. Dicho precio y pago comprende la compensación completa por el suministro, de los materiales, mano de obra, equipos, herramientas.

**06.04.01.03 CAJUELA**

**06.04.01.03.01 CONCRETO EN CAJUELA  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.01

**06.04.01.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAJUELA (CARA POSTERIOR)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.02

**06.04.01.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CAJUELA (CARA ANTERIOR)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.02, debiéndose emplear paneles de triplay de  $e=12\text{mm}$  reforzados con bastidores y empernados, previo a la colocación se deberá tratar las superficies expuestas con **desmoldante SIKA** para un mejor acabado, ya que estas caras no llevarán tartajeo alguno.

**06.04.01.03.04 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

**06.04.01.03.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.02.05

**06.04.02 SUPERESTRUCTURA**

**06.04.02.01 PARAPETOS**

**06.04.02.01.01 CONCRETO EN PARAPETO  $F'C=210 \text{ KG/CM}^2$**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.01

**06.04.02.01.02 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

**06.04.02.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PARAPETO (CARA POSTERIOR) - (CARA VISTA)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.02.05 debiéndose emplear paneles de triplay de  $e=12\text{mm}$  reforzados con bastidores y empernados, previo a la colocación se deberá tratar las superficies expuestas con **desmoldante SIKA** para un mejor acabado, ya que estas caras no llevarán tartajeo alguno.

**06.04.02.01.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PARAPETO (CARA ANTERIOR)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.02

**06.04.02.01.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.02.05

**06.04.02.02 VIGAS PRINCIPALES**

**06.04.02.02.01 CONCRETO EN VIGAS  $F'C=280 \text{ KG/CM}^2$  (PRINCIPAL)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.01

**06.04.02.02.02 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

**06.04.02.02.03 TARRAJEO MEZCLA 1:4**

**Descripción:**

Luego de haber concluido con todos los trabajos de vaciado de concreto, se realizará el tarrajeo de las vigas Interiores y Exteriores; la proporción a usar será cemento: arena, 1:4, y 1.5 cm. de espesor como máximo

Las superficies terminadas, deberán ser cuidadas convenientemente, a fin de evitar deterioros, que de producirse serán resanados antes de la etapa de la pintura y luego de que hayan secado. El alineamiento de las aristas será perfectamente recto, tanto horizontal como verticalmente.

Se utilizará Arena fina de río

**Método de Medición:**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de Tarrajeo.

**Base de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metro cuadrado de Tarrajeo, cuyo precio comprende compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y Leyes Sociales.

**06.04.02.02.04 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.02.05

**06.04.02.03 VIGAS DIAFRAGMA**

**06.04.02.03.01 CONCRETO EN VIGAS F'C=280 KG/CM<sup>2</sup> (DIAFRAGMA)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.01

**06.04.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (DIAFRAGMA)**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.02

**06.04.02.03.03 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

**06.04.02.03.04 TARRAJEO MEZCLA 1:4**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.04

**06.04.02.03.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.02.05

**06.04.02.04 LOSA**

**06.04.02.04.01 CONCRETO EN LOSA F'C=280 KG/CM<sup>2</sup>**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.01

**06.04.02.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.02, debiéndose emplear paneles de triplay de e=12mm reforzados con bastidores y empernados, previo a la colocación se deberá tratar las superficies expuestas con **desmoldante SIKA** para un mejor acabado, ya que estas caras no llevarán tarrajeo

**06.04.02.04.03 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

**06.04.02.04.04 DRENAJE PVC 4"**

Se colocará tubería de drenaje del puente a los costados de la baranda de 4" para que el agua de lluvia no se estanque sobre la losa esta colocación será a los costados de la losa en los muros de la baranda.

**Ejecución:**

Será colocado la tubería de drenaje de la losa a los costados de las barandas y será de tubería PVC de Ø4".

**Medición:**

La colocación de tubería de drenaje se medirá por metro lineal.

**Pago:**

El trabajo ejecutado en la colocación de tubería de drenaje se pagará por metro lineal, aplicando el costo unitario correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, materiales, impuestos y cualquier otro insumo o suministros que se requieran para ejecutar el trabajo).

**06.04.02.04.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.02.05

**06.04.02.05 VEREDAS****06.04.02.05.01 CONCRETO EN VEREDAS F'C=280 KG/CM<sup>2</sup>**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.01

**06.04.02.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.02

**06.04.02.05.03 ACERO DE REFUERZO  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup>**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.01.01.03

**06.04.02.06 BARANDAS****06.04.02.06.01 BARANDA de F°G° 3" C/PASAMANOS Y PARANTES****Descripción:**

Esta partida comprende las barandas metálicas que irán fijas en los sardineles de las veredas del puente y a ambos lados como elementos de seguridad para transeúntes, se fabricarán según las dimensiones indicadas en los planos y entre cada tramo se tendrá una junta de expansión de 1".

**Materiales:**

Tubos de fierro galvanizado Ø 3" tanto para postes como para elementos horizontales, se anclarán en los sardineles de las veredas mediante elementos de sujeción que se indican en los planos.

**Equipos:**

Herramientas manuales, soldadora eléctrica, etc.

**Modo de Ejecución de la partida:**

La colocación de las barandas metálicas, se realizará después de encofrada la losa del puente y veredas, quedando solo para la construcción de sardineles y antes de la ejecución de este debe colocarse y fijarse las barandas.

**Medición y forma de pago:**

La cantidad a pagar se indica en el presupuesto siendo la medición en metros (ML); se abonará mediante la valorización, siempre que cuente con la autorización del Ingeniero Supervisor.

El trabajo será pagado con el precio unitario de la partida POSTES Y BARANDAS, entendiéndose que dicho precio y pago será la compensación total de la mano de obra, equipos herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la culminación satisfactoria de los trabajos

**06.04.02.06.02 PINTURA EN BARANDAS METALICAS****Descripción:**

El trabajo cubierto en este numeral comprende la preparación y aplicación de pintura en superficies metálicas. En todas las superficies a pintar, se aplicarán cuantas manos de pintura que sean necesarias, hasta que el trabajo sea recibido por la supervisión. Las pinturas se aplicarán con personal experto en esta clase de labores y quedarán con una apariencia

uniforme en el tono, desprovista de rugosidades, rayas, manchas, goteras y chorreaduras, observando siempre las instrucciones del fabricante para la preparación de las superficies, tipo, preparación y aplicación de pinturas y las instrucciones del supervisor.

Teniendo en cuenta la clase de superficies a pintar, en su ejecución se observarán, además de lo indicado, las siguientes normas:

Los materiales recibidos en la obra deben conservarse bien almacenados y en sus envases originales. La Supervisión rechazará los envases cuyo contenido haya sido alterado.

Todo material o elemento rechazado por el Supervisor se retirará de la obra inmediatamente. Los disolventes que se empleen serán los recomendados por el fabricante para cada tipo de pintura.

Todas las superficies metálicas que vayan a recibir pintura estarán libres de óxido, polvo, aceite, grasa y escamas de laminación, para lo cual el Residente ordenara su limpieza mediante cepillos de alambre, papel de lija o esponjas metálicas, removiendo óxido, manchas, grasa y todos los materiales duros adheridos a la superficie.

Cuando se encuentren materiales demasiado adheridos como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, se removerán mediante esmeril. Los empates con soldadura deben estar esmerilados y pulidos. Los defectos que ellos presenten pueden resanarse con masilla de piroxilina pulida con lija fina de agua, pintando con anticorrosivo las partes que se pelen. Una vez removidas las irregularidades, se pulirán las zonas con cepillo metálico hasta obtener una superficie lisa, y se limpiarán frotándose con thinner, cambiando con frecuencia este para evitar la formación de películas o de grasa.

Terminada la limpieza se aplicarán la pintura anticorrosiva necesaria a base de cromato de zinc, las cuales se darán con un intervalo mínimo de ocho (8) horas. Con posterioridad al montaje de los elementos metálicos a pintar se aplicarán a todas las superficies las manos de esmalte sintético de primera calidad suficientes para lograr el acabado estipulado.

Será medido por pieza (ML) cuyo control y aceptación, será responsabilidad del Ingeniero Supervisor.

**Forma de Pago:**

El pago se hará por ml colocada (ml). Este pago incluirá materiales, equipo, herramientas, mano de obra, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

**06.04.02.07 REVOQUES Y ENLUCIDOS**

**06.04.02.07.01 FROTACHADO 1:4 LOSA**

**06.04.02.07.02 FROTACHADO 1:4 VEREDA, E=1.5 CM**

**06.04.02.07.03 TARRAJEO DE PARAPETO**

Tener en cuenta el Ítem 06.04.02.02.04

**06.04.02.08 VARIOS**

**06.04.02.08.01 APOYO FIJO**

**Descripción:**

El apoyo fijo del puente, consta de 06 bastones de acero corrugado de  $\varnothing$  3/4", adheridos en los estribos con las vigas laterales, dispuestos de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos. Tiene como función

principal fijar el puente en los estribos, comportándose como una estructura rígida en este punto.

**Unidad de Medida:**

Esta partida se medirá por unidad (und).

**Base de Pago:**

El pago se hará por unidad (und), de apoyo colocado con el costo unitario del presupuesto. Este pago incluirá el equipo y herramientas utilizadas, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

**06.04.02.08.02 APOYO MÓVIL**

**Descripción:**

Este apoyo consta de dos placas metálicas A-25 de 11/2" de espesor dentro de las cajuelas respectivas. Como el apoyo es de simple resbalamiento, entre ambas placas se dispondrá una placa de caucho neopreno de 11/2" de espesor. Las placas metálicas se hallarán ancladas tanto a los estribos como a las vigas por medio de pernos o bastones de acero de  $\varnothing$  1/2", de la forma como se indica en los planos respectivos.

**Unidad de Medida:**

Esta partida se medirá por unidad (und).

**Base de Pago:**

El pago se hará por unidad (und), de apoyo colocado con el costo unitario del presupuesto. Este pago incluirá el equipo y herramientas utilizadas, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

**06.04.02.09 FALSO PUENTE**

**06.04.02.09.01 FALSO PUENTE**

**Descripción:**

Se construirá un falso puente de madera con la finalidad de que los pies derechos que resisten el encofrado correspondiente a la súper estructura sean apoyados convenientemente en forma segura, por lo que el falso puente será construido con madera resistente.

**Ejecución:**

Se colocará madera de eucalipto, en las dimensiones que se especifican en los planos respectivos, este falso puente será por toda el área del puente.

**Medición:**

Se medirá por metro cuadrado el falso puente.

**Pago:**

El trabajo ejecutado en el falso puente se pagará por metro cuadrado, aplicando el costo unitario correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, materiales, impuestos y cualquier otro insumo o suministros que se requieran para ejecutar el trabajo).

**06.04.02.09.02 DADOS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup>**

**Descripción:**

Esta partida consiste en la construcción de dados de concreto de 0.70 x 0.70 x 0.40 m que servirán como base a los pilotes del falso puente a construir.

**Construcción.**

Se regirá a todas las consideraciones de los ítems anteriores (Concreto)

**Método de Medición:**

Este trabajo efectuado será medido en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

**Bases de pago:**

El pago se efectuará al precio unitario por m<sup>3</sup> y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra y herramientas necesarias para el trabajo de "Datos de concreto".

**07 LIMPIEZA DE CAUCE****07.01 LIMPIEZA DE CAUCE DE RIO****Descripción:**

Esta partida comprende los trabajos necesarios de limpieza excavación del cauce del río, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, rocas, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, con la finalidad de dejarlas preparadas para realizar la excavación necesaria según indique los planos. El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de limpieza, previa autorización del Supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

**Equipo:**

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de limpieza, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Supervisor, en éste caso se empleará un TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP., teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajuste al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Los equipos que se empleen deben contar con adecuados sistemas de silenciadores, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad del entorno.

**Método de Construcción:**

Se efectuará la limpieza permanente, la remoción del material sedimentado y otros existentes señalada en el Expediente Técnico o indicada por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias. El resto de los materiales provenientes de la limpieza deberá ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en los planos del proyecto o señalados por el Supervisor.

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección con la seguridad respectiva, a fin de que estas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua (escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.



**Medición:**

La ejecución de los trabajos se medirá por metros cuadrados.

**Pagos:**

La limpieza del cauce se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con el precio unitario del contrato de la partida LIMPIEZA DEL CUACE DEL RIO. Este precio será compensación total mano de obra, materiales, herramientas, imprevistos y todos los conceptos necesarios para completar la partida según las presentes especificaciones y con la aprobación del supervisor.

**08 IMPACTO AMBIENTAL****08.01 RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA**

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.

**08.02 RESTAURACIÓN DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS PROCESADORAS**

Se ordenará y distribuirá estas áreas de botaderos de tal forma que posteriormente pueda ser utilizable como un área verde.

**08.03 MITIGACIÓN DE ÁREAS EN CANTERA**

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.

**08.04 REVEGETACIÓN DE ÁREAS EXPUESTAS**

**Descripción:** Este ítem consiste en la remoción de áreas expuestas tales como: botaderos, acceso a los trabajos, nivelándolo convenientemente y modelado al paisaje actual, referida a la Restauración de toda el área empleada, hasta adecuarlo a las características físicas morfológicas existentes de la zona.

**Método de Ejecución:**

Los materiales excedentes de los procesos constructivos y/o rehabilitación de un camino rural, una vez colocados, deberán ser compactados, por lo menos con 4 pasadas de tractor de oruga, sobre capas de un espesor adecuado.

Así mismo con el fin de estabilizar los taludes y restaurar el paisaje de la zona, el botadero deberá ser cubierto de suelo y revegetado.

**Método de Medición:**

La medición es en M<sup>2</sup> de terreno tratado y cuando esté concluido el tratamiento ambiental del área.

**Base de Pago:**

La restauración de áreas expuestas, se pagará, siempre y cuando se realicen estos trabajos, al precio unitario del contrato de dicha partida, e incluirá la compensación completa por toda la mano de obra, equipo, herramientas, transporte hasta el lugar en uso e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

**09 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA****09.01 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA****Descripción.**

Para la entrega de obra se una limpieza general, teniendo cuidado especial con los trabajos realizados.

**Ejecución:**

La limpieza se da de la siguiente manera, se limpiará la superficie con escobilla plástica "de lavar ropa" para quitar las manchas y/o residuos de mortero, concreto y pintura que hubiera quedado con una solución de ácido muriático diluido en agua al 3% u otra solución que considere la Supervisión luego de la limpieza se deberá lavar los elementos con agua neutra. Las manchas de pintura se removerán con thinner acrílico. También se hará limpieza de todos los residuos, provenientes de la misma ejecución de la Obra.

**Medición:**

La cantidad cuantificada por esta partida estará determinada por el número de metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de área de limpieza.

**Forma de Pago:**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área limpiada. Este pago incluirá el equipo y herramientas utilizadas, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas, leyes sociales, impuestos y todo otro insumo o suministro que se requiera para la ejecución del trabajo.

**10 FLETE****10.01 FLETE TERRESTRE****Descripción:**

Consiste en el transporte de materiales desde los lugares de abastecimiento a la obra, mediante la utilización de camiones de carga, en éste caso desde la ciudad de Tembladera.

**Método de Medición:**

El método de medición es en forma GLOBAL, de acuerdo a los viajes realizados.

**Pago**

El trabajo ejecutado de transporte en zona rural se pagará de acuerdo a las unidades de medida de los diferentes materiales aplicando el costo unitario correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total (mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, materiales, impuestos y cualquier otro insumo o suministros que se requieran para ejecutar el trabajo).

## **A.6 COSTOS Y PRESUPUESTOS**

## **A.6.1 METRADOS**

1.00 *Partida* : **OBRAS PRELIMINARES**  
1.01 *Sub Partida* : *Movilización y Desmovilización*

**Metrado : 1Glb**

1.00 *Partida* : **OBRAS PRELIMINARES**  
1.02 *Sub Partida* : *Campamento Provisional de Obra*

**Metrado : 1Glb**

1.00 *Partida* : **OBRAS PRELIMINARES**  
1.03 *Sub Partida* : *Cartel de Obra*

**Metrado : 1Pza**

1.00 *Partida* : **OBRAS PRELIMINARES**  
1.04 *Sub Partida* : *Trazo y Replanteo*

Progresiva (Km)		Cantidad
Del	Al	
05+000	10+000	5.00
<b>TOTAL (Km)</b>		<b>5.00</b>

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA Nº	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
5+000.00		0.00	5.09						
5+010.00	10.00	0.00	2.82	MS	0.00	39.55	0.00		
5+020.00	10.00	0.00	5.18	MS	0.00	40.00	0.00		
5+030.00	10.00	5.78	2.53	MS	14.45	38.55	14.45		
5+040.00	10.00	6.73	1.72	MS	62.55	21.25	62.55		
5+050.00	10.00	8.47	2.51	MS	76.00	21.15	76.00		
5+055.00	5.00	7.09	4.52	MS	38.90	17.58	38.90		
5+060.00	5.00	6.57	4.69	MS	34.15	23.03	34.15		
5+065.00	5.00	7.15	4.86	MS	34.30	23.88	34.30		
5+070.00	5.00	7.47	4.29	MS	36.55	22.88	36.55		
5+075.00	5.00	8.60	4.42	MS	40.18	21.78	40.18		
5+080.00	5.00	9.92	3.09	MS	46.30	18.78	46.30		
5+085.00	5.00	6.55	3.66	MS	41.18	16.88	41.18		
5+090.00	5.00	7.79	5.07	MS	35.85	21.83	35.85		
5+095.00	5.00	0.52	4.38	MS	20.78	23.63	20.78		
5+100.00	5.00	0.63	3.68	MS	2.88	20.15	2.88		
5+105.00	5.00	1.30	2.29	MS	4.83	14.93	4.83		
5+110.00	5.00	1.04	1.64	MS	5.85	9.83	5.85		
5+115.00	5.00	0.61	1.80	MS	4.13	8.60	4.13		
5+120.00	5.00	0.64	1.54	MS	3.13	8.35	3.13		
5+125.00	5.00	1.25	0.62	MS	4.73	5.40	4.73		
5+130.00	5.00	1.94	2.27	MS	7.98	7.23	7.98		
5+135.00	5.00	2.95	2.17	MS	12.23	11.10	12.23		
5+140.00	5.00	3.69	1.62	MS	16.60	9.48	16.60		
5+145.00	5.00	3.12	0.15	MS	17.03	4.43	17.03		
5+150.00	5.00	3.81	0.00	MS	17.33	0.19	17.33		
5+155.00	5.00	0.00	5.23	MS	4.76	6.54	4.76		
5+160.00	5.00	9.37	0.00	MS	11.71	6.54	11.71		
5+170.00	10.00	8.81	0.10	MS	90.90	0.25	90.90		
5+180.00	10.00	11.75	0.00	MS	102.80	0.25	102.80		
5+185.00	5.00	18.04	0.00	MS	74.48	0.00	74.48		
5+190.00	5.00	17.48	0.00	MS	88.80	0.00	88.80		
5+195.00	5.00	17.04	0.00	MS	86.30	0.00	86.30		
5+200.00	5.00	22.20	0.00	MS	98.10	0.00	98.10		
5+210.00	10.00	19.91	0.00	MS	210.55	0.00	210.55		
5+220.00	10.00	28.56	0.00	MS	242.35	0.00	242.35		
5+230.00	10.00	28.33	0.00	MS	284.45	0.00	284.45		
5+240.00	10.00	25.73	0.00	MS	270.30	0.00	270.30		
5+250.00	10.00	18.73	0.00	MS	222.30	0.00	222.30		
5+260.00	10.00	25.34	0.00	MS	220.35	0.00	220.35		
5+265.00	5.00	18.49	0.00	MS	109.58	0.00	109.58		
5+270.00	5.00	30.50	0.00	MS	122.48	0.00	122.48		
5+275.00	5.00	31.35	0.00	MS	154.63	0.00	154.63		
5+280.00	5.00	32.42	0.01	MS	159.43	0.01	159.43		
5+290.00	10.00	27.06	0.00	MS	297.40	0.03	297.40		
5+300.00	10.00	32.24	0.00	MS	296.50	0.00	296.50		
5+305.00	5.00	33.92	0.00	MS	165.40	0.00	165.40		
5+310.00	5.00	33.98	0.61	MS	169.75	0.76	169.75		
5+320.00	10.00	25.10	0.00	MS	295.40	1.53	295.40		
5+330.00	10.00	25.37	0.00	MS	252.35	0.00	252.35		
5+340.00	10.00	27.77	0.02	MS	265.70	0.05	265.70		
5+345.00	5.00	29.53	0.00	MS	143.25	0.03	143.25		
5+350.00	5.00	25.83	0.00	MS	138.40	0.00	138.40		
5+360.00	10.00	31.56	0.00	MS	286.95	0.00	286.95		
5+370.00	10.00	30.95	0.00	MS	312.55	0.00	312.55		
5+380.00	10.00	25.31	0.00	MS	281.30	0.00	281.30		
5+390.00	10.00	20.91	0.00	MS	231.10	0.00	231.10		
5+400.00	10.00	15.85	0.00	MS	183.80	0.00	183.80		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
5+410.00	10.00	11.41	0.00	MS	136.30	0.00	136.30		
5+420.00	10.00	7.73	0.00	MS	95.70	0.00	95.70		
5+430.00	10.00	5.22	0.00	MS	64.75	0.00	64.75		
5+440.00	10.00	2.33	0.00	MS	37.75	0.00	37.75		
5+450.00	10.00	0.70	2.89	MS	15.15	7.23	15.15		
5+455.00	5.00	1.18	1.28	MS	4.70	10.43	4.70		
5+460.00	5.00	4.35	0.20	MS	13.83	3.70	13.83		
5+470.00	10.00	12.79	0.00	MS	85.70	0.50	85.70		
5+480.00	10.00	13.90	0.00	MS	133.45	0.00	133.45		
5+485.00	5.00	11.99	0.00	MS	64.73	0.00	64.73		
5+490.00	5.00	5.74	0.00	MS	44.33	0.00	44.33		
5+495.00	5.00	5.95	0.00	MS	29.23	0.00	29.23		
5+500.00	5.00	6.78	0.01	MS	31.83	0.01	31.83		
5+510.00	10.00	6.08	0.01	MS	64.30	0.10	64.30		
5+515.00	5.00	7.90	0.00	MS	34.95	0.01	34.95		
5+520.00	5.00	9.94	0.00	MS	44.60	0.00	44.60		
5+525.00	5.00	10.93	1.22	MS	52.18	1.53	52.18		
5+530.00	5.00	4.18	0.00	MS	37.78	1.53	37.78		
5+535.00	5.00	6.61	0.00	MS	26.98	0.00	26.98		
5+540.00	5.00	5.70	0.00	MS	30.78	0.00	30.78		
5+545.00	5.00	3.76	0.00	MS	23.65	0.00	23.65		
5+550.00	5.00	2.11	0.02	MS	14.68	0.03	14.68		
5+555.00	5.00	0.94	0.31	MS	7.63	0.83	7.63		
5+560.00	5.00	1.91	0.77	MS	7.13	2.70	7.13		
5+565.00	5.00	1.91	0.79	MS	9.55	3.90	9.55		
5+570.00	5.00	2.04	0.79	MS	9.88	3.95	9.88		
5+575.00	5.00	2.26	0.73	MS	10.75	3.80	10.75		
5+580.00	5.00	3.37	0.48	MS	14.08	3.03	14.08		
5+585.00	5.00	5.30	0.17	MS	21.68	1.63	21.68		
5+590.00	5.00	7.90	0.00	MS	33.00	0.21	33.00		
5+600.00	10.00	10.93	0.20	MS	94.15	0.50	94.15		
5+610.00	10.00	4.79	0.00	MS	78.60	0.50	78.60		
5+620.00	10.00	7.48	0.00	MS	61.35	0.00	61.35		
5+630.00	10.00	2.43	0.01	MS	49.55	0.03	49.55		
5+640.00	10.00	3.19	0.00	MS	28.10	0.03	28.10		
5+650.00	10.00	2.98	0.03	MS	30.85	0.08	30.85		
5+660.00	10.00	2.09	1.02	MS	25.35	5.25	25.35		
5+665.00	5.00	1.08	1.09	MS	7.93	5.28	7.93		
5+670.00	5.00	3.25	0.42	MS	10.83	3.78	10.83		
5+675.00	5.00	3.78	0.33	MS	17.58	1.88	17.58		
5+680.00	5.00	2.20	0.23	MS	14.95	1.40	14.95		
5+685.00	5.00	0.37	1.96	MS	6.43	5.48	6.43		
5+690.00	5.00	0.00	4.26	MS	0.46	15.55	0.46		
5+695.00	5.00	0.16	2.47	MS	0.20	16.83	0.20		
5+700.00	5.00	0.01	2.86	MS	0.43	13.33	0.43		
5+705.00	5.00	0.00	3.18	MS	0.01	15.10	0.01		
5+710.00	5.00	0.00	3.53	MS	0.00	16.78	0.00		
5+715.00	5.00	0.02	4.00	MS	0.03	18.83	0.03		
5+720.00	5.00	2.61	0.82	MS	6.58	12.05	6.58		
5+730.00	10.00	2.31	0.65	MS	24.60	7.35	24.60		
5+740.00	10.00	2.66	0.38	MS	24.85	5.15	24.85		
5+750.00	10.00	2.63	0.41	MS	26.45	3.95	26.45		
5+760.00	10.00	1.87	1.34	MS	22.50	8.75	22.50		
5+765.00	5.00	1.39	1.85	MS	8.15	7.98	8.15		
5+770.00	5.00	2.25	1.39	MS	9.10	8.10	9.10		
5+780.00	10.00	6.31	0.00	MS	42.80	3.48	42.80		
5+790.00	10.00	6.70	0.00	MS	65.05	0.00	65.05		
5+795.00	5.00	4.52	0.00	MS	28.05	0.00	28.05		

02.00 Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA Nº	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
5+800.00	5.00	2.76	0.00	MS	18.20	0.00	18.20		
5+805.00	5.00	3.26	0.00	MS	15.05	0.00	15.05		
5+810.00	5.00	8.89	0.00	MS	30.38	0.00	30.38		
5+820.00	10.00	8.93	0.00	MS	89.10	0.00	89.10		
5+830.00	10.00	6.81	0.00	MS	78.70	0.00	78.70		
5+840.00	10.00	4.99	0.00	MS	59.00	0.00	59.00		
5+845.00	5.00	5.51	0.01	MS	26.25	0.01	26.25		
5+850.00	5.00	6.29	0.00	MS	29.50	0.01	29.50		
5+855.00	5.00	5.00	0.00	MS	28.23	0.00	28.23		
5+860.00	5.00	4.95	0.00	MS	24.88	0.00	24.88		
5+870.00	10.00	4.71	0.00	MS	48.30	0.00	48.30		
5+880.00	10.00	8.72	0.00	MS	67.15	0.00	67.15		
5+890.00	10.00	12.44	0.00	MS	105.80	0.00	105.80		
5+900.00	10.00	8.16	0.00	MS	103.00	0.00	103.00		
5+905.00	5.00	8.96	0.00	MS	42.80	0.00	42.80		
5+910.00	5.00	7.82	0.00	MS	41.95	0.00	41.95		
5+920.00	10.00	7.60	0.00	MS	77.10	0.00	77.10		
5+930.00	10.00	6.53	0.00	MS	70.65	0.00	70.65		
5+940.00	10.00	1.94	0.01	MS	42.35	0.03	42.35		
5+950.00	10.00	2.79	0.00	MS	23.65	0.03	23.65		
5+960.00	10.00	2.93	0.00	MS	28.60	0.00	28.60		
5+970.00	10.00	3.05	0.00	MS	29.90	0.00	29.90		
5+980.00	10.00	3.51	0.00	MS	32.80	0.00	32.80		
5+990.00	10.00	3.98	0.00	MS	37.45	0.00	37.45		
6+000.00	10.00	4.43	0.00	MS	42.05	0.00	42.05		
6+010.00	10.00	4.88	0.00	MS	46.55	0.00	46.55		
6+020.00	10.00	5.35	0.00	MS	51.15	0.00	51.15		
6+030.00	10.00	5.82	0.00	MS	55.85	0.00	55.85		
6+040.00	10.00	6.31	0.00	MS	60.65	0.00	60.65		
6+050.00	10.00	6.80	0.00	MS	65.55	0.00	65.55		
6+060.00	10.00	7.26	0.00	MS	70.30	0.00	70.30		
6+070.00	10.00	7.72	0.00	MS	74.90	0.00	74.90		
6+080.00	10.00	8.16	0.00	MS	79.40	0.00	79.40		
6+090.00	10.00	10.26	0.00	MS	92.10	0.00	92.10		
6+095.00	5.00	9.69	0.00	MS	49.88	0.00	49.88		
6+100.00	5.00	8.87	0.00	MS	46.40	0.00	46.40		
6+105.00	5.00	7.92	0.00	MS	41.98	0.00	41.98		
6+110.00	5.00	6.85	0.00	MS	36.93	0.00	36.93		
6+115.00	5.00	4.15	0.00	MS	27.50	0.00	27.50		
6+120.00	5.00	3.36	0.14	MS	18.78	0.18	18.78		
6+130.00	10.00	1.84	0.28	MS	26.00	2.10	26.00		
6+140.00	10.00	1.42	0.39	MS	16.30	3.35	16.30		
6+150.00	10.00	1.17	0.64	MS	12.95	5.15	12.95		
6+160.00	10.00	0.16	0.95	MS	6.65	7.95	6.65		
6+170.00	10.00	1.94	0.02	MS	10.50	4.85	10.50		
6+180.00	10.00	3.42	0.00	MS	26.80	0.05	26.80		
6+190.00	10.00	4.96	0.00	MS	41.90	0.00	41.90		
6+200.00	10.00	9.36	0.00	MS	71.60	0.00	71.60		
6+210.00	10.00	12.55	0.00	MS	109.55	0.00	109.55		
6+220.00	10.00	15.72	0.00	MS	141.35	0.00	141.35		
6+225.00	5.00	13.50	0.00	MS	73.05	0.00	73.05		
6+230.00	5.00	9.36	0.00	MS	57.15	0.00	57.15		
6+240.00	10.00	7.85	0.01	MS	86.05	0.03	86.05		
6+250.00	10.00	12.18	0.00	MS	100.15	0.03	100.15		
6+260.00	10.00	23.13	0.00	MS	176.55	0.00	176.55		
6+265.00	5.00	25.14	0.00	MS	120.68	0.00	120.68		
6+270.00	5.00	24.82	0.00	MS	124.90	0.00	124.90		
6+280.00	10.00	21.33	0.00	MS	230.75	0.00	230.75		



02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA Nº	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
6+290.00	10.00	22.88	0.00	MS	221.05	0.00	221.05		
6+300.00	10.00	26.35	0.00	MS	246.15	0.00	246.15		
6+310.00	10.00	24.57	0.00	MS	254.60	0.00	254.60		
6+320.00	10.00	20.16	0.00	MS	223.65	0.00	223.65		
6+330.00	10.00	16.61	0.00	MS	183.85	0.00	183.85		
6+340.00	10.00	16.31	0.00	MS	164.60	0.00	164.60		
6+350.00	10.00	16.90	0.00	MS	166.05	0.00	166.05		
6+355.00	5.00	17.95	0.00	MS	87.13	0.00	87.13		
6+360.00	5.00	17.08	0.03	MS	87.58	0.04	87.58		
6+365.00	5.00	24.46	0.00	MS	103.85	0.04	103.85		
6+370.00	5.00	36.82	0.02	MS	153.20	0.03	153.20		
6+375.00	5.00	47.43	0.00	MS	210.63	0.03	210.63		
6+380.00	5.00	47.78	0.00	MS	238.03	0.00	238.03		
6+390.00	10.00	42.13	0.00	MS	449.55	0.00	449.55		
6+395.00	5.00	37.80	0.00	MS	199.83	0.00	199.83		
6+400.00	5.00	38.80	0.01	MS	191.50	0.01	191.50		
6+405.00	5.00	42.37	0.00	MS	202.93	0.01	202.93		
6+410.00	5.00	44.95	0.00	MS	218.30	0.00	218.30		
6+420.00	10.00	36.85	0.00	MS	409.00	0.00	409.00		
6+430.00	10.00	31.33	0.00	MS	340.90	0.00	340.90		
6+440.00	10.00	26.11	0.00	MS	287.20	0.00	287.20		
6+450.00	10.00	27.64	0.00	MS	268.75	0.00	268.75		
6+460.00	10.00	28.90	0.00	MS	282.70	0.00	282.70		
6+470.00	10.00	29.50	0.00	MS	292.00	0.00	292.00		
6+475.00	5.00	37.40	0.00	MS	167.25	0.00	167.25		
6+480.00	5.00	27.93	0.00	MS	163.33	0.00	163.33		
6+485.00	5.00	27.38	0.00	MS	138.28	0.00	138.28		
6+490.00	5.00	37.05	0.00	MS	161.08	0.00	161.08		
6+500.00	10.00	33.01	0.00	MS	350.30	0.00	350.30		
6+510.00	10.00	39.89	0.00	MS	364.50	0.00	364.50		
6+515.00	5.00	40.12	0.00	MS	200.03	0.00	200.03		
6+520.00	5.00	37.74	0.00	MS	194.65	0.00	194.65		
6+525.00	5.00	37.89	0.00	MS	189.08	0.00	189.08		
6+530.00	5.00	37.35	0.09	MS	188.10	0.11	188.10		
6+540.00	10.00	43.81	0.00	MS	405.80	0.23	405.80		
6+550.00	10.00	49.93	0.00	MS	468.70	0.00	468.70		
6+560.00	10.00	54.71	0.00	MS	523.20	0.00	523.20		
6+570.00	10.00	32.62	0.00	MS	436.65	0.00	436.65		
6+580.00	10.00	36.99	0.04	MS	348.05	0.10	348.05		
6+585.00	5.00	53.40	0.01	MS	225.98	0.13	225.98		
6+590.00	5.00	38.53	0.05	MS	229.83	0.15	229.83		
6+595.00	5.00	40.84	0.00	MS	198.43	0.06	198.43		
6+600.00	5.00	38.58	0.00	MS	198.55	0.00	198.55		
6+610.00	10.00	28.79	0.00	MS	336.85	0.00	336.85		
6+620.00	10.00	27.36	0.01	MS	280.75	0.03	280.75		
6+630.00	10.00	30.46	0.00	MS	289.10	0.03	289.10		
6+640.00	10.00	32.87	0.00	MS	316.65	0.00	316.65		
6+650.00	10.00	31.92	0.00	MS	323.95	0.00	323.95		
6+660.00	10.00	44.35	0.00	MS	381.35	0.00	381.35		
6+670.00	10.00	34.53	0.20	MS	394.40	0.50	394.40		
6+680.00	10.00	30.75	0.18	MS	326.40	1.90	326.40		
6+690.00	10.00	29.00	0.05	MS	298.75	1.15	298.75		
6+700.00	10.00	29.40	0.00	MS	292.00	0.13	292.00		
6+710.00	10.00	23.67	0.04	MS	265.35	0.10	265.35		
6+720.00	10.00	23.46	0.00	MS	235.65	0.10	235.65		
6+730.00	10.00	24.03	0.00	MS	237.45	0.00	237.45		
6+740.00	10.00	19.55	0.00	MS	217.90	0.00	217.90		
6+750.00	10.00	15.30	0.00	MS	174.25	0.00	174.25		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida :	Corte Material Suelto	39122.26	m3
02.02 Sub-Partida :	Conformación de Terraplenes	9669.35	m3
02.03 Sub-Partida :	Eliminación de Material Excedente	29452.91	m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
6+760.00	10.00	10.69	0.00	MS	129.95	0.00	129.95		
6+765.00	5.00	10.72	0.00	MS	53.53	0.00	53.53		
6+770.00	5.00	9.04	0.00	MS	49.40	0.00	49.40		
6+780.00	10.00	3.52	0.00	MS	62.80	0.00	62.80		
6+790.00	10.00	0.50	0.39	MS	20.10	0.98	20.10		
6+800.00	10.00	0.00	6.59	MS	1.25	34.90	1.25		
6+810.00	10.00	22.99	0.00	MS	57.48	16.48	57.48		
6+815.00	5.00	22.53	1.05	MS	113.80	1.31	113.80		
6+820.00	5.00	20.93	0.74	MS	108.65	4.48	108.65		
6+825.00	5.00	22.66	1.12	MS	108.98	4.65	108.98		
6+830.00	5.00	24.65	0.35	MS	118.28	3.68	118.28		
6+840.00	10.00	1.11	0.00	MS	128.80	0.88	128.80		
6+850.00	10.00	24.17	0.00	MS	126.40	0.00	126.40		
6+860.00	10.00	21.34	0.00	MS	227.55	0.00	227.55		
6+870.00	10.00	13.16	0.16	MS	172.50	0.40	172.50		
6+875.00	5.00	7.58	0.17	MS	51.85	0.83	51.85		
6+880.00	5.00	5.06	0.67	MS	31.60	2.10	31.60		
6+885.00	5.00	21.92	1.59	MS	67.45	5.65	67.45		
6+890.00	5.00	1.42	1.21	MS	58.35	7.00	58.35		
6+895.00	5.00	1.48	0.86	MS	7.25	5.18	7.25		
6+900.00	5.00	1.21	0.73	MS	6.73	3.98	6.73		
6+905.00	5.00	1.88	0.04	MS	7.73	1.93	7.73		
6+910.00	5.00	0.85	1.06	MS	6.83	2.75	6.83		
6+915.00	5.00	0.13	2.45	MS	2.45	8.78	2.45		
6+920.00	5.00	0.00	3.97	MS	0.16	16.05	0.16		
6+925.00	5.00	0.10	2.03	MS	0.13	15.00	0.13		
6+930.00	5.00	3.29	2.56	MS	8.48	11.48	8.48		
6+940.00	10.00	1.47	5.93	MS	23.80	42.45	23.80		
6+950.00	10.00	1.17	4.68	MS	13.20	53.05	13.20		
6+960.00	10.00	4.16	9.49	MS	26.65	70.85	26.65		
6+965.00	5.00	1.68	9.38	MS	14.60	47.18	14.60		
6+970.00	5.00	0.26	8.03	MS	4.85	43.53	4.85		
6+980.00	10.00	0.40	4.65	MS	3.30	63.40	3.30		
6+990.00	10.00	0.00	5.59	MS	1.00	51.20	1.00		
7+000.00	10.00	0.00	5.54	MS	0.00	55.65	0.00		
7+010.00	10.00	3.50	1.88	MS	8.75	37.10	8.75		
7+015.00	5.00	7.46	0.97	MS	27.40	7.13	27.40		
7+020.00	5.00	8.93	0.71	MS	40.98	4.20	40.98		
7+025.00	5.00	9.67	0.61	MS	46.50	3.30	46.50		
7+030.00	5.00	10.14	0.41	MS	49.53	2.55	49.53		
7+035.00	5.00	12.37	0.00	MS	56.28	0.51	56.28		
7+040.00	5.00	9.82	0.18	MS	55.48	0.23	55.48		
7+050.00	10.00	11.82	0.00	MS	108.20	0.45	108.20		
7+060.00	10.00	11.33	0.00	MS	115.75	0.00	115.75		
7+070.00	10.00	11.33	0.11	MS	113.30	0.28	113.30		
7+080.00	10.00	6.92	0.25	MS	91.25	1.80	91.25		
7+090.00	10.00	0.00	2.61	MS	17.30	14.30	17.30		
7+100.00	10.00	0.00	8.28	MS	0.00	54.45	0.00		
7+110.00	10.00	0.68	3.82	MS	1.70	60.50	1.70		
7+120.00	10.00	0.00	10.92	MS	1.70	73.70	1.70		
7+130.00	10.00	0.01	5.91	MS	0.03	84.15	0.03		
7+140.00	10.00	0.00	13.33	MS	0.03	96.20	0.03		
7+145.00	5.00	0.00	13.36	MS	0.00	66.73	0.00		
7+150.00	5.00	0.14	8.69	MS	0.18	55.13	0.18		
7+155.00	5.00	0.28	6.89	MS	1.05	38.95	1.05		
7+160.00	5.00	0.00	3.70	MS	0.35	26.48	0.35		
7+170.00	10.00	0.69	3.23	MS	1.73	34.65	1.73		
7+180.00	10.00	2.19	1.04	MS	14.40	21.35	14.40		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
7+185.00	5.00	1.38	2.23	MS	8.93	8.18	8.93		
7+190.00	5.00	1.86	2.06	MS	8.10	10.73	8.10		
7+200.00	10.00	2.47	1.00	MS	21.65	15.30	21.65		
7+210.00	10.00	0.31	3.26	MS	13.90	21.30	13.90		
7+215.00	5.00	0.51	3.76	MS	2.05	17.55	2.05		
7+220.00	5.00	0.19	2.43	MS	1.75	15.48	1.75		
7+225.00	5.00	4.47	1.76	MS	11.65	10.48	11.65		
7+230.00	5.00	2.11	2.03	MS	16.45	9.48	16.45		
7+240.00	10.00	2.82	0.70	MS	24.65	13.65	24.65		
7+245.00	5.00	3.92	0.24	MS	16.85	2.35	16.85		
7+250.00	5.00	1.96	1.27	MS	14.70	3.78	14.70		
7+255.00	5.00	1.94	1.32	MS	9.75	6.48	9.75		
7+260.00	5.00	1.37	4.01	MS	8.28	13.33	8.28		
7+265.00	5.00	0.57	6.84	MS	4.85	27.13	4.85		
7+270.00	5.00	0.53	3.83	MS	2.75	26.68	2.75		
7+275.00	5.00	0.67	3.47	MS	3.00	18.25	3.00		
7+280.00	5.00	0.87	2.04	MS	3.85	13.78	3.85		
7+290.00	10.00	0.16	2.37	MS	5.15	22.05	5.15		
7+300.00	10.00	0.08	1.80	MS	1.20	20.85	1.20		
7+310.00	10.00	0.00	2.50	MS	0.20	21.50	0.20		
7+320.00	10.00	0.66	3.17	MS	1.65	28.35	1.65		
7+330.00	10.00	0.00	3.31	MS	1.65	32.40	1.65		
7+340.00	10.00	0.00	3.85	MS	0.00	35.80	0.00		
7+345.00	5.00	3.68	3.07	MS	4.60	17.30	4.60		
7+350.00	5.00	0.00	3.60	MS	4.60	16.68	4.60		
7+360.00	10.00	0.00	5.10	MS	0.00	43.50	0.00		
7+365.00	5.00	0.00	4.33	MS	0.00	23.58	0.00		
7+370.00	5.00	0.00	5.05	MS	0.00	23.45	0.00		
7+375.00	5.00	0.00	2.64	MS	0.00	19.23	0.00		
7+380.00	5.00	0.00	1.88	MS	0.00	11.30	0.00		
7+385.00	5.00	0.00	2.07	MS	0.00	9.88	0.00		
7+390.00	5.00	0.00	2.06	MS	0.00	10.33	0.00		
7+400.00	10.00	0.23	2.87	MS	0.58	24.65	0.58		
7+410.00	10.00	0.00	4.40	MS	0.58	36.35	0.58		
7+420.00	10.00	0.00	6.68	MS	0.00	55.40	0.00		
7+430.00	10.00	0.00	15.49	MS	0.00	110.85	0.00		
7+440.00	10.00	0.00	12.16	MS	0.00	138.25	0.00		
7+450.00	10.00	0.00	7.24	MS	0.00	97.00	0.00		
7+460.00	10.00	0.00	5.39	MS	0.00	63.15	0.00		
7+470.00	10.00	0.00	8.86	MS	0.00	71.25	0.00		
7+475.00	5.00	0.00	10.81	MS	0.00	49.18	0.00		
7+480.00	5.00	0.00	12.80	MS	0.00	59.03	0.00		
7+485.00	5.00	0.00	14.58	MS	0.00	68.45	0.00		
7+490.00	5.00	0.00	18.77	MS	0.00	83.38	0.00		
7+495.00	5.00	0.00	23.24	MS	0.00	105.03	0.00		
7+500.00	5.00	0.00	27.99	MS	0.00	128.08	0.00		
7+505.00	5.00	0.00	24.70	MS	0.00	131.73	0.00		
7+510.00	5.00	0.01	22.76	MS	0.01	118.65	0.01		
7+515.00	5.00	0.00	22.61	MS	0.01	113.43	0.01		
7+520.00	5.00	0.08	21.92	MS	0.10	111.33	0.10		
7+530.00	10.00	0.12	21.04	MS	1.00	214.80	1.00		
7+540.00	10.00	0.05	21.68	MS	0.85	213.60	0.85		
7+550.00	10.00	0.00	24.52	MS	0.13	231.00	0.13		
7+555.00	5.00	0.00	19.22	MS	0.00	109.35	0.00		
7+560.00	5.00	0.02	15.29	MS	0.03	86.28	0.03		
7+565.00	5.00	0.00	20.38	MS	0.03	89.18	0.03		
7+570.00	5.00	0.00	19.07	MS	0.00	98.63	0.00		
7+575.00	5.00	0.02	15.54	MS	0.03	86.53	0.03		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
7+580.00	5.00	0.00	15.03	MS	0.03	76.43	0.03		
7+585.00	5.00	0.00	13.76	MS	0.00	71.98	0.00		
7+590.00	5.00	0.00	13.34	MS	0.00	67.75	0.00		
7+600.00	10.00	0.00	12.19	MS	0.00	127.65	0.00		
7+605.00	5.00	0.00	10.17	MS	0.00	55.90	0.00		
7+610.00	5.00	0.00	12.55	MS	0.00	56.80	0.00		
7+615.00	5.00	0.00	10.53	MS	0.00	57.70	0.00		
7+620.00	5.00	0.00	6.62	MS	0.00	42.88	0.00		
7+630.00	10.00	0.02	6.71	MS	0.05	66.65	0.05		
7+635.00	5.00	0.07	5.86	MS	0.23	31.43	0.23		
7+640.00	5.00	0.00	6.72	MS	0.09	31.45	0.09		
7+645.00	5.00	0.00	6.33	MS	0.00	32.63	0.00		
7+650.00	5.00	0.05	6.86	MS	0.06	32.98	0.06		
7+660.00	10.00	0.52	0.14	MS	2.85	35.00	2.85		
7+670.00	10.00	0.00	4.24	MS	1.30	21.90	1.30		
7+675.00	5.00	0.00	7.75	MS	0.00	29.98	0.00		
7+680.00	5.00	0.00	5.42	MS	0.00	32.93	0.00		
7+690.00	10.00	0.02	4.28	MS	0.05	48.50	0.05		
7+700.00	10.00	0.00	6.24	MS	0.05	52.60	0.05		
7+710.00	10.00	0.18	6.34	MS	0.45	62.90	0.45		
7+715.00	5.00	0.10	6.74	MS	0.70	32.70	0.70		
7+720.00	5.00	0.05	6.16	MS	0.38	32.25	0.38		
7+730.00	10.00	0.00	6.48	MS	0.13	63.20	0.13		
7+740.00	10.00	0.10	4.26	MS	0.25	53.70	0.25		
7+750.00	10.00	0.23	5.95	MS	1.65	51.05	1.65		
7+755.00	5.00	0.00	7.19	MS	0.29	32.85	0.29		
7+760.00	5.00	0.00	8.18	MS	0.00	38.43	0.00		
7+765.00	5.00	0.00	6.84	MS	0.00	37.55	0.00		
7+770.00	5.00	0.00	7.15	MS	0.00	34.98	0.00		
7+775.00	5.00	0.00	7.62	MS	0.00	36.93	0.00		
7+780.00	5.00	0.00	6.97	MS	0.00	36.48	0.00		
7+785.00	5.00	0.00	6.13	MS	0.00	32.75	0.00		
7+790.00	5.00	0.00	6.42	MS	0.00	31.38	0.00		
7+800.00	10.00	0.04	5.52	MS	0.10	59.70	0.10		
7+810.00	10.00	0.00	5.70	MS	0.10	56.10	0.10		
7+820.00	10.00	0.00	4.22	MS	0.00	49.60	0.00		
7+825.00	5.00	0.00	3.99	MS	0.00	20.53	0.00		
7+830.00	5.00	0.00	6.16	MS	0.00	25.38	0.00		
7+835.00	5.00	0.00	6.98	MS	0.00	32.85	0.00		
7+840.00	5.00	0.14	6.62	MS	0.18	34.00	0.18		
7+845.00	5.00	0.46	0.37	MS	1.50	17.48	1.50		
7+850.00	5.00	0.99	0.03	MS	3.63	1.00	3.63		
7+860.00	10.00	1.37	0.00	MS	11.80	0.08	11.80		
7+870.00	10.00	1.15	0.14	MS	12.60	0.35	12.60		
7+880.00	10.00	0.44	0.71	MS	7.95	4.25	7.95		
7+890.00	10.00	2.43	0.00	MS	14.35	1.78	14.35		
7+900.00	10.00	5.69	0.00	MS	40.60	0.00	40.60		
7+910.00	10.00	5.84	0.00	MS	57.65	0.00	57.65		
7+920.00	10.00	3.54	0.00	MS	46.90	0.00	46.90		
7+930.00	10.00	12.59	0.00	MS	80.65	0.00	80.65		
7+935.00	5.00	13.65	0.00	MS	65.60	0.00	65.60		
7+940.00	5.00	13.57	0.13	MS	68.05	0.16	68.05		
7+945.00	5.00	7.27	0.95	MS	52.10	2.70	52.10		
7+950.00	5.00	10.37	0.23	MS	44.10	2.95	44.10		
7+955.00	5.00	14.41	0.05	MS	61.95	0.70	61.95		
7+960.00	5.00	12.21	0.00	MS	66.55	0.06	66.55		
7+970.00	10.00	13.35	0.00	MS	127.80	0.00	127.80		
7+980.00	10.00	6.60	0.00	MS	99.75	0.00	99.75		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
7+990.00	10.00	3.66	0.12	MS	51.30	0.30	51.30		
7+995.00	5.00	3.51	0.17	MS	17.93	0.73	17.93		
8+000.00	5.00	10.32	0.04	MS	34.58	0.53	34.58		
8+010.00	10.00	13.03	0.00	MS	116.75	0.10	116.75		
8+015.00	5.00	10.98	0.02	MS	60.03	0.03	60.03		
8+020.00	5.00	7.74	0.00	MS	46.80	0.03	46.80		
8+030.00	10.00	4.74	0.00	MS	62.40	0.00	62.40		
8+040.00	10.00	6.36	0.00	MS	55.50	0.00	55.50		
8+050.00	10.00	5.59	0.00	MS	59.75	0.00	59.75		
8+060.00	10.00	13.22	0.00	MS	94.05	0.00	94.05		
8+065.00	5.00	15.01	0.00	MS	70.58	0.00	70.58		
8+070.00	5.00	15.52	0.05	MS	76.33	0.06	76.33		
8+080.00	10.00	10.74	0.04	MS	131.30	0.45	131.30		
8+085.00	5.00	9.84	0.05	MS	51.45	0.23	51.45		
8+090.00	5.00	11.56	0.05	MS	53.50	0.25	53.50		
8+100.00	10.00	9.87	0.00	MS	107.15	0.13	107.15		
8+110.00	10.00	10.29	0.04	MS	100.80	0.10	100.80		
8+115.00	5.00	10.51	0.00	MS	52.00	0.05	52.00		
8+120.00	5.00	9.41	0.00	MS	49.80	0.00	49.80		
8+125.00	5.00	10.50	0.00	MS	49.78	0.00	49.78		
8+130.00	5.00	9.64	0.00	MS	50.35	0.00	50.35		
8+140.00	10.00	8.68	0.00	MS	91.60	0.00	91.60		
8+150.00	10.00	10.35	0.00	MS	95.15	0.00	95.15		
8+155.00	5.00	14.33	0.00	MS	61.70	0.00	61.70		
8+160.00	5.00	13.93	0.00	MS	70.65	0.00	70.65		
8+165.00	5.00	12.81	0.00	MS	66.85	0.00	66.85		
8+170.00	5.00	13.93	0.00	MS	66.85	0.00	66.85		
8+180.00	10.00	7.26	0.00	MS	105.95	0.00	105.95		
8+185.00	5.00	8.22	0.00	MS	38.70	0.00	38.70		
8+190.00	5.00	11.78	0.00	MS	50.00	0.00	50.00		
8+195.00	5.00	11.20	0.06	MS	57.45	0.08	57.45		
8+200.00	5.00	14.01	0.00	MS	63.03	0.08	63.03		
8+210.00	10.00	16.64	0.00	MS	153.25	0.00	153.25		
8+220.00	10.00	15.73	0.00	MS	161.85	0.00	161.85		
8+225.00	5.00	14.94	0.00	MS	76.68	0.00	76.68		
8+230.00	5.00	17.84	0.03	MS	81.95	0.04	81.95		
8+235.00	5.00	17.26	0.00	MS	87.75	0.04	87.75		
8+240.00	5.00	14.20	0.02	MS	78.65	0.03	78.65		
8+245.00	5.00	12.22	0.00	MS	66.05	0.03	66.05		
8+250.00	5.00	8.71	0.11	MS	52.33	0.14	52.33		
8+255.00	5.00	6.01	0.17	MS	36.80	0.70	36.80		
8+260.00	5.00	5.78	0.07	MS	29.48	0.60	29.48		
8+270.00	10.00	4.01	0.00	MS	48.95	0.18	48.95		
8+280.00	10.00	4.46	0.00	MS	42.35	0.00	42.35		
8+285.00	5.00	4.23	0.00	MS	21.73	0.00	21.73		
8+290.00	5.00	2.99	0.00	MS	18.05	0.00	18.05		
8+295.00	5.00	2.92	0.00	MS	14.78	0.00	14.78		
8+300.00	5.00	3.52	0.00	MS	16.10	0.00	16.10		
8+305.00	5.00	3.71	0.00	MS	18.08	0.00	18.08		
8+310.00	5.00	3.88	0.00	MS	18.98	0.00	18.98		
8+315.00	5.00	4.47	0.00	MS	20.88	0.00	20.88		
8+320.00	5.00	4.80	0.00	MS	23.18	0.00	23.18		
8+330.00	10.00	5.19	0.00	MS	49.95	0.00	49.95		
8+340.00	10.00	5.57	0.00	MS	53.80	0.00	53.80		
8+350.00	10.00	6.69	0.00	MS	61.30	0.00	61.30		
8+360.00	10.00	5.64	0.00	MS	61.65	0.00	61.65		
8+370.00	10.00	5.68	0.00	MS	56.60	0.00	56.60		
8+375.00	5.00	6.13	0.00	MS	29.53	0.00	29.53		
8+380.00	5.00	7.83	0.00	MS	34.90	0.00	34.90		
8+385.00	5.00	9.06	0.00	MS	42.23	0.00	42.23		
8+390.00	5.00	7.08	0.00	MS	40.35	0.00	40.35		
8+400.00	10.00	9.80	0.00	MS	84.40	0.00	84.40		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida :	Corte Material Suelto	39122.26	m3
02.02 Sub-Partida :	Conformación de Terraplenes	9669.35	m3
02.03 Sub-Partida :	Eliminación de Material Excedente	29452.91	m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
8+410.00	10.00	10.94	0.00	MS	103.70	0.00	103.70		
8+420.00	10.00	10.44	0.02	MS	106.90	0.05	106.90		
8+430.00	10.00	13.77	0.00	MS	121.05	0.05	121.05		
8+440.00	10.00	10.11	0.01	MS	119.40	0.03	119.40		
8+445.00	5.00	8.85	0.00	MS	47.40	0.01	47.40		
8+450.00	5.00	6.57	0.00	MS	38.55	0.00	38.55		
8+455.00	5.00	7.36	0.00	MS	34.83	0.00	34.83		
8+460.00	5.00	7.50	0.00	MS	37.15	0.00	37.15		
8+465.00	5.00	6.66	0.00	MS	35.40	0.00	35.40		
8+470.00	5.00	7.00	0.00	MS	34.15	0.00	34.15		
8+480.00	10.00	7.75	0.00	MS	73.75	0.00	73.75		
8+490.00	10.00	4.93	0.00	MS	63.40	0.00	63.40		
8+500.00	10.00	3.49	0.00	MS	42.10	0.00	42.10		
8+510.00	10.00	3.53	0.00	MS	35.10	0.00	35.10		
8+515.00	5.00	2.35	0.00	MS	14.70	0.00	14.70		
8+520.00	5.00	2.52	0.01	MS	12.18	0.01	12.18		
8+525.00	5.00	5.90	0.00	MS	21.05	0.01	21.05		
8+530.00	5.00	1.08	0.00	MS	17.45	0.00	17.45		
8+535.00	5.00	1.53	0.00	MS	6.53	0.00	6.53		
8+540.00	5.00	1.72	0.00	MS	8.13	0.00	8.13		
8+545.00	5.00	1.54	0.00	MS	8.15	0.00	8.15		
8+550.00	5.00	8.81	0.00	MS	25.88	0.00	25.88		
8+555.00	5.00	0.55	0.00	MS	23.40	0.00	23.40		
8+560.00	5.00	0.34	0.28	MS	2.23	0.35	2.23		
8+570.00	10.00	2.28	0.17	MS	13.10	2.25	13.10		
8+580.00	10.00	2.96	0.00	MS	26.20	0.43	26.20		
8+590.00	10.00	2.02	0.49	MS	24.90	1.23	24.90		
8+600.00	10.00	2.52	0.00	MS	22.70	1.23	22.70		
8+610.00	10.00	1.71	0.25	MS	21.15	0.63	21.15		
8+620.00	10.00	0.60	0.35	MS	11.55	3.00	11.55		
8+625.00	5.00	0.03	1.15	MS	1.58	3.75	1.58		
8+630.00	5.00	0.72	0.00	MS	1.88	1.44	1.88		
8+635.00	5.00	0.69	10.93	MS	3.53	13.66	3.53		
8+640.00	5.00	0.18	10.21	MS	2.18	52.85	2.18		
8+645.00	5.00	0.16	0.13	MS	0.85	25.85	0.85		
8+650.00	5.00	0.13	17.94	MS	0.73	45.18	0.73		
8+655.00	5.00	0.14	1.17	MS	0.68	47.78	0.68		
8+660.00	5.00	0.15	1.28	MS	0.73	6.13	0.73		
8+670.00	10.00	0.01	2.23	MS	0.80	17.55	0.80		
8+680.00	10.00	0.00	1.10	MS	0.03	16.65	0.03		
8+690.00	10.00	9.14	0.14	MS	22.85	6.20	22.85		
8+700.00	10.00	3.73	0.00	MS	64.35	0.35	64.35		
8+710.00	10.00	10.70	2.22	MS	72.15	5.55	72.15		
8+720.00	10.00	9.78	3.21	MS	102.40	27.15	102.40		
8+725.00	5.00	10.67	3.31	MS	51.13	16.30	51.13		
8+730.00	5.00	15.80	2.87	MS	66.18	15.45	66.18		
8+735.00	5.00	0.00	4.86	MS	19.75	19.33	19.75		
8+740.00	5.00	0.46	4.19	MS	0.58	22.63	0.58		
8+745.00	5.00	0.00	6.39	MS	0.58	26.45	0.58		
8+750.00	5.00	0.00	5.60	MS	0.00	29.98	0.00		
8+760.00	10.00	1.24	3.43	MS	3.10	45.15	3.10		
8+770.00	10.00	0.00	4.73	MS	3.10	40.80	3.10		
8+780.00	10.00	0.74	6.70	MS	1.85	57.15	1.85		
8+785.00	5.00	0.14	15.39	MS	2.20	55.23	2.20		
8+790.00	5.00	1.19	5.23	MS	3.33	51.55	3.33		
8+795.00	5.00	0.00	9.53	MS	1.49	36.90	1.49		
8+800.00	5.00	0.00	10.87	MS	0.00	51.00	0.00		
8+805.00	5.00	0.00	10.53	MS	0.00	53.50	0.00		
8+810.00	5.00	0.00	8.30	MS	0.00	47.08	0.00		
8+820.00	10.00	0.00	6.10	MS	0.00	72.00	0.00		
8+830.00	10.00	0.00	4.76	MS	0.00	54.30	0.00		
8+835.00	5.00	0.00	5.76	MS	0.00	26.30	0.00		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
8+840.00	5.00	0.00	4.12	MS	0.00	24.70	0.00		
8+850.00	10.00	0.00	3.37	MS	0.00	37.45	0.00		
8+860.00	10.00	0.00	1.84	MS	0.00	26.05	0.00		
8+865.00	5.00	0.00	2.05	MS	0.00	9.73	0.00		
8+870.00	5.00	0.00	1.33	MS	0.00	8.45	0.00		
8+880.00	10.00	0.00	2.39	MS	0.00	18.60	0.00		
8+890.00	10.00	0.00	2.77	MS	0.00	25.80	0.00		
8+900.00	10.00	0.04	3.04	MS	0.10	29.05	0.10		
8+910.00	10.00	0.03	3.57	MS	0.35	33.05	0.35		
8+920.00	10.00	0.00	5.15	MS	0.08	43.60	0.08		
8+930.00	10.00	0.00	5.07	MS	0.00	51.10	0.00		
8+940.00	10.00	0.01	3.95	MS	0.03	45.10	0.03		
8+950.00	10.00	0.04	3.39	MS	0.25	36.70	0.25		
8+955.00	5.00	0.00	3.82	MS	0.05	18.03	0.05		
8+960.00	5.00	0.00	3.76	MS	0.00	18.95	0.00		
8+965.00	5.00	0.00	5.03	MS	0.00	21.98	0.00		
8+970.00	5.00	0.00	4.00	MS	0.00	22.58	0.00		
8+975.00	5.00	0.00	2.09	MS	0.00	15.23	0.00		
8+980.00	5.00	0.18	0.61	MS	0.23	6.75	0.23		
8+985.00	5.00	0.31	0.59	MS	1.23	3.00	1.23		
8+990.00	5.00	0.23	0.66	MS	1.35	3.13	1.35		
9+000.00	10.00	1.89	0.28	MS	10.60	4.70	10.60		
9+010.00	10.00	1.81	0.22	MS	18.50	2.50	18.50		
9+015.00	5.00	2.94	0.04	MS	11.88	0.65	11.88		
9+020.00	5.00	2.33	0.02	MS	13.18	0.15	13.18		
9+030.00	10.00	4.06	0.37	MS	31.95	1.95	31.95		
9+040.00	10.00	8.70	0.00	MS	63.80	0.93	63.80		
9+045.00	5.00	10.98	0.18	MS	49.20	0.23	49.20		
9+050.00	5.00	7.96	0.14	MS	47.35	0.80	47.35		
9+055.00	5.00	6.70	0.00	MS	36.65	0.18	36.65		
9+060.00	5.00	6.86	0.00	MS	33.90	0.00	33.90		
9+070.00	10.00	5.14	0.03	MS	60.00	0.08	60.00		
9+080.00	10.00	6.03	0.00	MS	55.85	0.08	55.85		
9+085.00	5.00	6.11	0.00	MS	30.35	0.00	30.35		
9+090.00	5.00	6.42	0.00	MS	31.33	0.00	31.33		
9+095.00	5.00	6.93	0.00	MS	33.38	0.00	33.38		
9+100.00	5.00	7.10	0.00	MS	35.08	0.00	35.08		
9+105.00	5.00	8.39	0.00	MS	38.73	0.00	38.73		
9+110.00	5.00	7.71	0.00	MS	40.25	0.00	40.25		
9+115.00	5.00	7.56	0.00	MS	38.18	0.00	38.18		
9+120.00	5.00	5.74	0.00	MS	33.25	0.00	33.25		
9+125.00	5.00	4.59	0.00	MS	25.83	0.00	25.83		
9+130.00	5.00	3.31	0.00	MS	19.75	0.00	19.75		
9+140.00	10.00	1.96	0.02	MS	26.35	0.05	26.35		
9+150.00	10.00	1.94	0.54	MS	19.50	2.80	19.50		
9+160.00	10.00	1.82	0.47	MS	18.80	5.05	18.80		
9+170.00	10.00	1.11	0.28	MS	14.65	3.75	14.65		
9+180.00	10.00	0.57	0.64	MS	8.40	4.60	8.40		
9+190.00	10.00	0.00	1.11	MS	1.43	8.75	1.43		
9+200.00	10.00	0.00	1.91	MS	0.00	15.10	0.00		
9+210.00	10.00	0.00	2.46	MS	0.00	21.85	0.00		
9+215.00	5.00	0.00	1.63	MS	0.00	10.23	0.00		
9+220.00	5.00	0.00	1.98	MS	0.00	9.03	0.00		
9+225.00	5.00	0.00	1.70	MS	0.00	9.20	0.00		
9+230.00	5.00	0.13	1.73	MS	0.16	8.58	0.16		
9+235.00	5.00	0.68	0.87	MS	2.03	6.50	2.03		
9+240.00	5.00	0.69	0.50	MS	3.43	3.43	3.43		
9+250.00	10.00	0.48	0.35	MS	5.85	4.25	5.85		
9+260.00	10.00	2.18	3.58	MS	13.30	19.65	13.30		
9+270.00	10.00	2.00	0.00	MS	20.90	8.95	20.90		
9+280.00	10.00	1.81	0.19	MS	19.05	0.48	19.05		
9+290.00	10.00	1.16	3.63	MS	14.85	19.10	14.85		

02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida :	Corte Material Suelto	39122.26	m3
02.02 Sub-Partida :	Conformación de Terraplenes	9669.35	m3
02.03 Sub-Partida :	Eliminación de Material Excedente	29452.91	m3

ESTACA N°	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE	
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA
9+300.00	10.00	0.43	0.00	MS	7.95	9.08	7.95	
9+305.00	5.00	0.25	0.03	MS	1.70	0.04	1.70	
9+310.00	5.00	0.34	0.64	MS	1.48	1.68	1.48	
9+315.00	5.00	0.71	0.63	MS	2.63	3.18	2.63	
9+320.00	5.00	0.88	0.64	MS	3.98	3.18	3.98	
9+330.00	10.00	0.82	0.54	MS	8.50	5.90	8.50	
9+340.00	10.00	0.72	1.20	MS	7.70	8.70	7.70	
9+345.00	5.00	0.00	5.96	MS	0.90	17.90	0.90	
9+350.00	5.00	0.00	7.75	MS	0.00	34.28	0.00	
9+355.00	5.00	0.00	6.43	MS	0.00	35.45	0.00	
9+360.00	5.00	1.28	0.82	MS	1.60	18.13	1.60	
9+365.00	5.00	7.17	0.77	MS	21.13	3.98	21.13	
9+370.00	5.00	12.60	0.97	MS	49.43	4.35	49.43	
9+375.00	5.00	14.47	1.13	MS	67.68	5.25	67.68	
9+380.00	5.00	18.08	1.24	MS	81.38	5.93	81.38	
9+385.00	5.00	17.77	0.20	MS	89.63	3.60	89.63	
9+390.00	5.00	14.56	0.00	MS	80.83	0.25	80.83	
9+400.00	10.00	7.50	0.00	MS	110.30	0.00	110.30	
9+410.00	10.00	3.29	0.00	MS	53.95	0.00	53.95	
9+420.00	10.00	0.96	0.74	MS	21.25	1.85	21.25	
9+430.00	10.00	0.53	0.00	MS	7.45	1.85	7.45	
9+440.00	10.00	0.28	0.89	MS	4.05	2.23	4.05	
9+450.00	10.00	0.46	26.01	MS	3.70	134.50	3.70	
9+460.00	10.00	2.96	33.77	MS	17.10	298.90	17.10	
9+470.00	10.00	5.82	0.00	MS	43.90	84.43	43.90	
9+480.00	10.00	6.80	3.02	MS	63.10	7.55	63.10	
9+485.00	5.00	7.71	0.00	MS	36.28	3.78	36.28	
9+490.00	5.00	6.89	0.00	MS	36.50	0.00	36.50	
9+495.00	5.00	5.44	0.00	MS	30.83	0.00	30.83	
9+500.00	5.00	5.41	0.00	MS	27.13	0.00	27.13	
9+505.00	5.00	6.07	0.02	MS	28.70	0.03	28.70	
9+510.00	5.00	8.42	0.00	MS	36.23	0.03	36.23	
9+520.00	10.00	8.31	0.00	MS	83.65	0.00	83.65	
9+530.00	10.00	3.65	0.00	MS	59.80	0.00	59.80	
9+540.00	10.00	3.93	0.00	MS	37.90	0.00	37.90	
9+550.00	10.00	4.75	0.01	MS	43.40	0.03	43.40	
9+555.00	5.00	4.16	0.00	MS	22.28	0.01	22.28	
9+560.00	5.00	4.07	0.02	MS	20.58	0.03	20.58	
9+565.00	5.00	5.72	0.00	MS	24.48	0.03	24.48	
9+570.00	5.00	4.73	0.00	MS	26.13	0.00	26.13	
9+580.00	10.00	2.23	0.02	MS	34.80	0.05	34.80	
9+590.00	10.00	1.88	0.00	MS	20.55	0.05	20.55	
9+600.00	10.00	0.00	0.88	MS	4.70	2.20	4.70	
9+610.00	10.00	1.84	0.11	MS	4.60	4.95	4.60	
9+620.00	10.00	3.71	0.86	MS	27.75	4.85	27.75	
9+630.00	10.00	4.46	0.23	MS	40.85	5.45	40.85	
9+640.00	10.00	7.36	0.00	MS	59.10	0.58	59.10	
9+650.00	10.00	8.71	0.00	MS	80.35	0.00	80.35	
9+660.00	10.00	5.84	0.00	MS	72.75	0.00	72.75	
9+670.00	10.00	5.60	0.00	MS	57.20	0.00	57.20	
9+680.00	10.00	5.70	0.00	MS	56.50	0.00	56.50	
9+685.00	5.00	5.55	0.00	MS	28.13	0.00	28.13	
9+690.00	5.00	4.16	0.00	MS	24.28	0.00	24.28	
9+695.00	5.00	3.73	0.00	MS	19.73	0.00	19.73	
9+700.00	5.00	4.31	0.00	MS	20.10	0.00	20.10	
9+705.00	5.00	6.88	0.00	MS	27.98	0.00	27.98	
9+710.00	5.00	9.99	0.00	MS	42.18	0.00	42.18	
9+715.00	5.00	5.29	0.00	MS	38.20	0.00	38.20	
9+720.00	5.00	2.90	0.00	MS	20.48	0.00	20.48	
9+725.00	5.00	3.63	0.00	MS	16.33	0.00	16.33	
9+730.00	5.00	4.35	0.00	MS	19.95	0.00	19.95	
9+735.00	5.00	3.78	0.01	MS	20.33	0.01	20.33	



02.00. Partida : MOVIMIENTO DE TIERRA

02.01 Sub-Partida : Corte Material Suelto 39122.26 m3  
 02.02 Sub-Partida : Conformación de Terraplenes 9669.35 m3  
 02.03 Sub-Partida : Eliminación de Material Excedente 29452.91 m3

ESTACA Nº	LONGITUD (M)	AREA (M2)		TIPO MATERIAL	VOLUMEN (M3)		CORTE		
		CORTE	RELLENO		CORTE	RELLENO	MATERIAL SUELTO	ROCA FIJA	ROCA SUELTA
9+740.00	5.00	2.19	0.22	MS	14.93	0.58	14.93		
9+745.00	5.00	1.79	0.09	MS	9.95	0.78	9.95		
9+750.00	5.00	1.47	0.35	MS	8.15	1.10	8.15		
9+755.00	5.00	0.47	0.32	MS	4.85	1.68	4.85		
9+760.00	5.00	1.28	0.87	MS	4.38	2.98	4.38		
9+765.00	5.00	0.31	2.78	MS	3.98	9.13	3.98		
9+770.00	5.00	0.69	0.00	MS	2.50	3.48	2.50		
9+775.00	5.00	0.48	0.23	MS	2.93	0.29	2.93		
9+780.00	5.00	2.16	0.00	MS	6.60	0.29	6.60		
9+785.00	5.00	2.68	0.00	MS	12.10	0.00	12.10		
9+790.00	5.00	2.20	0.00	MS	12.20	0.00	12.20		
9+800.00	10.00	4.91	0.00	MS	35.55	0.00	35.55		
9+810.00	10.00	4.32	0.00	MS	46.15	0.00	46.15		
9+815.00	5.00	4.09	0.00	MS	21.03	0.00	21.03		
9+820.00	5.00	3.88	0.00	MS	19.93	0.00	19.93		
9+830.00	10.00	2.36	4.28	MS	31.20	10.70	31.20		
9+840.00	10.00	0.79	2.34	MS	15.75	33.10	15.75		
9+850.00	10.00	0.42	1.54	MS	6.05	19.40	6.05		
9+860.00	10.00	0.00	1.36	MS	1.05	14.50	1.05		
9+865.00	5.00	0.00	1.36	MS	0.00	6.80	0.00		
9+870.00	5.00	0.00	1.32	MS	0.00	6.70	0.00		
9+880.00	10.00	0.00	1.10	MS	0.00	12.10	0.00		
9+890.00	10.00	0.00	0.99	MS	0.00	10.45	0.00		
9+900.00	10.00	0.00	0.85	MS	0.00	9.20	0.00		
9+905.00	5.00	0.19	0.71	MS	0.24	3.90	0.24		
9+910.00	5.00	0.31	0.68	MS	1.25	3.48	1.25		
9+920.00	10.00	0.22	0.48	MS	2.65	5.80	2.65		
9+930.00	10.00	0.18	0.51	MS	2.00	4.95	2.00		
9+940.00	10.00	0.13	0.52	MS	1.55	5.15	1.55		
9+950.00	10.00	0.64	0.30	MS	3.85	4.10	3.85		
9+960.00	10.00	3.25	0.00	MS	19.45	0.75	19.45		
9+970.00	10.00	3.41	0.00	MS	33.30	0.00	33.30		
9+975.00	5.00	3.30	0.05	MS	16.78	0.06	16.78		
9+980.00	5.00	2.69	0.53	MS	14.98	1.45	14.98		
9+985.00	5.00	1.87	0.39	MS	11.40	2.30	11.40		
9+990.00	5.00	6.14	0.00	MS	20.03	0.49	20.03		
10+000.00	10.00	5.27	0.00	MS	57.05	0.00	57.05		
<b>TOTAL</b>						<b>9669.35</b>	<b>39122.26</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>

03.00 Partida : PAVIMENTO

03.01 Sub-Partida : Perfilado y Compactado de Sub-Rasante

PLANILLA DE SUB-RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		AREA (m2)
Prog.	IZQUERDA				EJE	DERECHA					IZQ.	DER.	
	Cotas	Ancho	S/A	P %		P %	S/A	Ancho	Cotas				
5+000.00	1807.421	2.750	0.000	-2.000	1807.476	-2.000	0.000	2.750	1807.421	1806.431			55.000
5+010.00	1807.137	2.750	0.000	-2.000	1807.192	-2.000	0.000	2.750	1807.232	1806.108			55.000
5+020.00	1806.854	2.750	0.000	-2.000	1806.909	1.100	0.000	2.750	1806.931	1806.039			55.000
5+030.00	1806.570	2.750	0.000	-2.000	1806.625	-0.100	0.000	2.750	1806.623	1806.039			55.000
5+040.00	1806.287	2.750	0.000	-2.000	1806.342	-1.300	0.000	2.750	1806.316	1806.039			55.000
5+050.00	1806.113	2.750	0.000	2.000	1806.058	-2.600	0.000	2.750	1806.006	1805.586			27.500
5+055.00	1805.989	2.750	0.000	2.600	1805.917	-3.200	0.000	2.750	1805.853	1804.964			27.500
5+060.00	1805.889	3.570	0.820	3.200	1805.775	-3.800	0.000	2.750	1805.699	1804.860			31.600
5+065.00	1805.772	3.650	0.900	3.800	1805.633	-4.000	0.000	2.750	1805.553	1804.782			32.000
5+070.00	1805.637	3.650	0.900	4.000	1805.491	-4.000	0.000	2.750	1805.411	1804.623			32.000
5+075.00	1805.496	3.650	0.900	4.000	1805.350	-4.000	0.000	2.750	1805.270	1804.529			32.000
5+080.00	1805.354	3.650	0.900	4.000	1805.208	-4.000	0.000	2.750	1805.128	1804.613			32.000
5+085.00	1805.212	3.650	0.900	4.000	1805.066	-4.000	0.000	2.750	1804.986	1804.323			32.000
5+090.00	1805.070	3.650	0.900	4.000	1804.924	-4.000	0.000	2.750	1804.844	1803.838			32.000
5+095.00	1804.929	3.650	0.900	4.000	1804.783	-4.000	0.000	2.750	1804.703	1804.048			32.000
5+100.00	1804.787	3.650	0.900	4.000	1804.641	-4.000	0.000	2.750	1804.561	1803.900			32.000
5+105.00	1804.645	3.650	0.900	4.000	1804.499	-4.000	0.000	2.750	1804.419	1804.179			32.000
5+110.00	1804.503	3.650	0.900	4.000	1804.357	-4.000	0.000	2.750	1804.277	1804.199			32.000
5+115.00	1804.362	3.650	0.900	4.000	1804.216	-4.000	0.000	2.750	1804.136	1803.937			32.000
5+120.00	1804.220	3.650	0.900	4.000	1804.074	-4.000	0.000	2.750	1803.994	1803.816			32.000
5+125.00	1804.077	3.650	0.900	4.000	1803.931	-4.000	0.000	2.750	1803.851	1803.917			32.000
5+130.00	1803.933	3.650	0.900	4.000	1803.787	-4.000	0.000	2.750	1803.673	1803.507			32.000
5+135.00	1803.787	3.650	0.900	4.000	1803.641	-4.000	0.000	2.750	1803.516	1803.488			32.000
5+140.00	1803.640	3.650	0.900	4.000	1803.494	-4.000	0.000	2.750	1803.369	1803.465			32.000
5+145.00	1803.491	3.650	0.900	4.000	1803.345	-3.900	0.000	2.750	1803.258	1803.715			32.000
5+150.00	1803.336	3.650	0.900	3.900	1803.194	-3.300	0.000	2.750	1803.128	1803.611			32.000
5+155.00	1803.161	3.650	0.900	3.300	1803.041	-2.700	0.000	2.750	1802.987	1803.907			32.000
5+160.00	1802.986	3.650	0.900	2.700	1802.887	-2.100	0.000	2.750	1802.845	1804.140			64.000
5+170.00	1802.651	3.658	0.908	2.100	1802.574	-0.900	0.138	2.888	1802.556	1804.346			65.460
5+180.00	1802.203	3.209	0.459	-1.600	1802.254	0.400	1.700	4.450	1802.262	1804.396			38.295
5+185.00	1802.015	2.750	0.000	-2.800	1802.092	1.000	1.700	4.450	1802.112	1802.857			36.000
5+190.00	1801.835	2.750	0.000	-3.400	1801.928	1.600	1.700	4.450	1801.960	1802.756			36.000
5+195.00	1801.652	2.750	0.000	-4.000	1801.762	3.800	1.700	4.450	1801.838	1802.381			36.000
5+200.00	1801.491	2.750	0.000	-3.800	1801.595	3.200	1.700	4.450	1801.659	1802.693			72.000
5+210.00	1801.168	2.750	0.000	-3.200	1801.256	2.000	0.797	3.547	1801.296	1802.497			62.970
5+220.00	1800.854	2.750	0.000	-2.000	1800.909	2.000	0.000	2.750	1800.949	1801.973			55.000
5+230.00	1800.535	2.750	0.000	-0.800	1800.557	1.100	0.000	2.750	1800.579	1802.030			55.000
5+240.00	1800.208	2.750	0.000	0.400	1800.197	-0.100	0.000	2.750	1800.195	1801.457			55.000
5+250.00	1799.875	2.750	0.000	1.600	1799.831	-1.300	0.000	2.750	1799.805	1800.405			55.000
5+260.00	1799.514	2.750	0.000	2.000	1799.459	-2.800	0.000	2.750	1799.403	1799.774			27.500
5+265.00	1799.347	2.750	0.000	2.800	1799.270	-3.800	0.000	2.750	1799.194	1799.653			27.500
5+270.00	1799.266	4.906	2.156	3.800	1799.080	-4.000	0.000	2.750	1799.000	1799.930			38.280
5+275.00	1799.098	5.250	2.500	4.000	1798.888	-3.500	0.000	2.750	1798.818	1799.402			40.000
5+280.00	1798.881	5.250	2.500	3.500	1798.697	-2.500	0.000	2.750	1798.647	1799.717			80.000
5+290.00	1798.446	5.250	2.500	2.500	1798.315	-1.100	0.000	2.750	1798.293	1800.072			80.000
5+300.00	1798.021	4.471	1.721	2.000	1797.932	0.100	0.000	2.750	1797.934	1799.165			36.105
5+305.00	1797.845	2.966	0.216	3.500	1797.741	0.700	0.000	2.750	1797.755	1799.346			28.580
5+310.00	1797.736	4.650	1.900	4.000	1797.536	1.300	0.000	2.750	1797.576	1799.129			74.000
5+320.00	1797.353	4.650	1.900	4.000	1797.167	-1.800	0.000	2.750	1797.131	1798.780			74.000
5+330.00	1796.878	4.650	1.900	2.000	1796.785	-0.600	0.000	2.750	1796.773	1798.663			74.000
5+340.00	1796.469	3.327	0.577	2.000	1796.402	0.600	0.000	2.750	1796.414	1798.267			30.385
5+345.00	1796.294	2.750	0.000	3.000	1796.211	1.200	0.000	2.750	1796.235	1798.116			27.500
5+350.00	1796.144	3.088	0.338	4.000	1796.020	1.800	0.000	2.750	1796.056	1797.538			58.380
5+360.00	1795.767	3.250	0.500	4.000	1795.637	-1.800	0.000	2.750	1795.601	1798.232			60.000
5+370.00	1795.320	3.250	0.500	2.000	1795.255	-0.600	0.000	2.750	1795.243	1798.020			60.000
5+380.00	1794.930	2.906	0.156	2.000	1794.872	0.600	0.000	2.750	1794.884	1797.198		3.000	56.560
5+390.00	1794.545	2.750	0.000	2.000	1794.490	1.800	0.000	2.750	1794.526	1796.438		3.000	55.000
5+400.00	1794.163	2.750	0.000	2.000	1794.108	2.000	0.000	2.750	1794.148	1795.621		3.000	55.000
5+410.00	1793.780	2.750	0.000	2.000	1793.725	2.000	0.000	2.750	1793.788	1794.791		3.000	55.000
5+420.00	1793.398	2.750	0.000	2.000	1793.343	2.000	0.000	2.750	1793.413	1794.004			55.000
5+430.00	1792.985	2.750	0.000	0.900	1792.960	2.000	0.000	2.750	1793.030	1793.159			55.000
5+440.00	1792.570	2.750	0.000	-0.300	1792.578	2.000	0.155	2.905	1792.648	1792.378			56.550
5+450.00	1792.154	2.750	0.000	-1.500	1792.195	3.600	2.800	5.550	1792.308	1791.965			41.500
5+455.00	1791.905	2.750	0.000	-3.600	1792.004	4.000	2.800	5.550	1792.084	1791.754			41.500
5+460.00	1791.703	2.750	0.000	-4.000	1791.813	4.000	2.800	5.550	1791.893	1792.039			83.000
5+470.00	1791.320	2.750	0.000	-4.000	1791.430	2.000	0.700	3.450	1791.470	1792.791			62.000
5+480.00	1790.999	2.750	0.000	-1.800	1791.048	2.200	1.491	4.241	1791.092	1792.099			34.955
5+485.00	1790.843	2.750	0.000	-0.500	1790.857	3.300	2.800	5.550	1790.923	1791.817			41.500
5+490.00	1790.680	2.750	0.000	0.100	1790.677	4.000	2.800	5.550	1790.757	1791.039			41.500
5+495.00	1790.529	2.750	0.000	0.700	1790.510	4.000	2.800	5.550	1790.590	1791.039			41.500
5+500.00	1790.391	2.750	0.000	1.300	1790.355	3.000	2.588	5.338	1790.415	1791.039			80.880
5+510.00	1790.137	2.750	0.000	1.900	1790.085	-2.500	0.000	2.750	1790.035	1791.039			27.500
5+515.00	1789.931	2.750	0.000	-1.400	1789.969	-3.100	0.000	2.750	1789.907	1791.048			27.500
5+520.00	1789.840	3.196	0.446	-0.800	1789.866	-3.700	0.000	2.750	1789.792	1791.267			29.730
5+525.00	1789.770	3.250	0.500	-0.200	1789.776	-4.000	0.000	2.750	1789.696	1791.274			30.000
5+530.00	1789.715	3.250	0.500	0.500	1789.699	-4.000	0.000	2.750	1789.619	1790.119			30.000
5+535.00	1789.671	3.250	0.500	1.100	1789.635	-4.000	0.000	2.750	1789.555	1790.709			30.000

5+540.00	1789.639	3.250	0.500	1.700	1789.584	-4.000	0.000	2.750	1789.504	1790.456			30.000
5+545.00	1789.675	3.250	0.500	4.000	1789.545	-4.000	0.000	2.750	1789.465	1790.120			30.000
5+550.00	1789.638	3.250	0.500	4.000	1789.508	-4.000	0.000	2.750	1789.428	1789.789			30.000
5+555.00	1789.602	3.250	0.500	4.000	1789.472	-4.000	0.000	2.750	1789.364	1789.478			30.000
5+560.00	1789.566	3.250	0.500	4.000	1789.436	-4.000	0.000	2.750	1789.280	1789.212			30.000
5+565.00	1789.530	3.250	0.500	4.000	1789.400	-4.000	0.000	2.750	1789.244	1789.204			30.000
5+570.00	1789.493	3.250	0.500	4.000	1789.363	-4.000	0.000	2.750	1789.207	1789.177			30.000
5+575.00	1789.457	3.250	0.500	4.000	1789.327	-4.000	0.000	2.750	1789.171	1789.238			30.000
5+580.00	1789.421	3.250	0.500	4.000	1789.291	-4.000	0.000	2.750	1789.135	1789.391			30.000
5+585.00	1789.385	3.250	0.500	4.000	1789.255	-3.500	0.000	2.750	1789.119	1789.641			30.000
5+590.00	1789.332	3.250	0.500	3.500	1789.218	-2.900	0.000	2.750	1789.105	1790.159			60.000
5+600.00	1789.240	3.250	0.500	2.900	1789.146	-1.700	0.000	2.750	1789.080	1790.796			60.000
5+610.00	1789.138	3.250	0.500	2.000	1789.073	-0.500	0.000	2.750	1789.054	1789.664			60.000
5+620.00	1789.058	2.840	0.090	2.000	1789.001	0.800	0.000	2.750	1789.032	1789.807			55.900
5+630.00	1788.983	2.750	0.000	2.000	1788.928	2.000	0.000	2.750	1789.006	1789.129			55.000
5+640.00	1788.911	2.750	0.000	2.000	1788.856	-0.600	0.000	2.750	1788.840	1789.181			55.000
5+650.00	1788.838	2.750	0.000	2.000	1788.783	-1.800	0.000	2.750	1788.747	1788.961			55.000
5+660.00	1788.766	2.750	0.000	2.000	1788.711	-3.000	0.000	2.750	1788.651	1788.654			27.500
5+665.00	1788.760	2.874	0.124	3.000	1788.674	-3.600	0.000	2.750	1788.602	1788.510			28.120
5+670.00	1788.751	3.150	0.400	3.600	1788.638	-4.000	0.000	2.750	1788.558	1788.832			29.500
5+675.00	1788.728	3.150	0.400	4.000	1788.602	-4.000	0.000	2.750	1788.522	1788.715			29.500
5+680.00	1788.692	3.150	0.400	4.000	1788.566	-4.000	0.000	2.750	1788.486	1788.751			29.500
5+685.00	1788.655	3.150	0.400	4.000	1788.529	-4.000	0.000	2.750	1788.449	1788.070			29.500
5+690.00	1788.619	3.150	0.400	4.000	1788.493	-4.000	0.000	2.750	1788.413	1787.699			29.500
5+695.00	1788.583	3.150	0.400	4.000	1788.457	-4.000	0.000	2.750	1788.377	1787.918			29.500
5+700.00	1788.547	3.150	0.400	4.000	1788.421	-4.000	0.000	2.750	1788.341	1787.835			29.500
5+705.00	1788.510	3.150	0.400	4.000	1788.384	-4.000	0.000	2.750	1788.255	1787.757			29.500
5+710.00	1788.474	3.150	0.400	4.000	1788.348	-3.700	0.000	2.750	1788.204	1787.660			29.500
5+715.00	1788.429	3.150	0.400	3.700	1788.312	-3.100	0.000	2.750	1788.191	1787.414			29.500
5+720.00	1788.373	3.150	0.400	3.100	1788.275	-2.500	0.000	2.750	1788.178	1788.364			59.000
5+730.00	1788.282	3.150	0.400	2.500	1788.203	-1.300	0.000	2.750	1788.152	1788.361			59.000
5+740.00	1788.155	3.102	0.352	0.800	1788.130	-0.100	0.000	2.750	1788.126	1788.418			58.520
5+750.00	1788.047	2.750	0.000	-0.400	1788.058	1.100	0.191	2.941	1788.093	1788.378			56.910
5+760.00	1787.941	2.750	0.000	-1.600	1787.985	4.000	1.900	4.650	1788.065	1788.257			37.000
5+765.00	1787.839	2.750	0.000	-4.000	1787.949	4.000	1.900	4.650	1788.029	1788.084			37.000
5+770.00	1787.803	2.750	0.000	-4.000	1787.913	4.000	1.900	4.650	1787.993	1788.153			74.000
5+780.00	1787.730	2.750	0.000	-4.000	1787.840	2.000	0.173	2.923	1787.880	1788.690			56.730
5+790.00	1787.724	2.750	0.000	-1.600	1787.768	2.500	1.497	4.247	1787.818	1788.039			34.985
5+795.00	1787.721	2.750	0.000	-0.400	1787.732	3.100	1.900	4.650	1787.794	1788.039			37.000
5+800.00	1787.703	2.750	0.000	0.300	1787.695	3.800	1.900	4.650	1787.771	1788.039			37.000
5+805.00	1787.684	2.750	0.000	0.900	1787.659	3.700	1.900	4.650	1787.733	1788.039			37.000
5+810.00	1787.664	2.750	0.000	1.500	1787.623	3.100	1.900	4.650	1787.685	1788.876			74.000
5+820.00	1787.465	2.750	0.000	-3.100	1787.550	2.000	0.479	3.229	1787.590	1788.722			59.790
5+830.00	1787.429	2.750	0.000	-1.800	1787.478	2.000	0.000	2.750	1787.518	1788.464			55.000
5+840.00	1787.391	2.750	0.000	-0.500	1787.405	3.100	1.182	3.932	1787.467	1788.039			33.410
5+845.00	1787.388	2.750	0.000	0.700	1787.369	4.000	1.300	4.050	1787.449	1788.039			34.000
5+850.00	1787.369	2.750	0.000	1.300	1787.333	4.000	1.300	4.050	1787.413	1788.039			34.000
5+855.00	1787.348	2.750	0.000	1.900	1787.296	3.300	1.305	4.055	1787.362	1788.039			34.025
5+860.00	1787.169	2.750	0.000	-3.300	1787.260	2.100	0.656	3.406	1787.302	1788.039			61.560
5+870.00	1787.130	2.750	0.000	-2.100	1787.188	-2.200	0.000	2.750	1787.144	1788.035			55.000
5+880.00	1787.090	2.750	0.000	-0.900	1787.115	-4.000	0.000	2.750	1787.035	1788.036			55.000
5+890.00	1787.057	3.394	0.644	0.400	1787.043	-2.100	0.000	2.750	1787.001	1788.811			61.440
5+900.00	1787.035	4.050	1.300	1.600	1786.970	-0.800	1.130	3.880	1786.936	1788.039			39.650
5+905.00	1786.827	3.552	0.602	-3.200	1786.934	-0.200	1.300	4.050	1786.924	1788.039			37.010
5+910.00	1786.788	2.750	0.000	-4.000	1786.898	0.400	1.300	4.050	1786.917	1788.039			68.000
5+920.00	1786.715	2.750	0.000	-4.000	1786.825	1.600	0.496	3.246	1786.902	1788.039			59.960
5+930.00	1786.701	2.750	0.000	-1.900	1786.753	-0.600	0.000	2.750	1786.724	1788.039			55.000
5+940.00	1786.661	2.750	0.000	-0.700	1786.680	-1.900	0.000	2.750	1786.630	1787.039			55.000
5+950.00	1786.622	2.750	0.000	0.500	1786.608	-4.000	0.000	2.750	1786.528	1787.039			55.000
5+960.00	1786.589	3.187	0.437	1.700	1786.535	-2.000	0.000	2.750	1786.495	1787.039			59.370
5+970.00	1786.543	4.050	1.300	2.000	1786.462	-0.800	0.000	2.750	1786.446	1787.039			68.000
5+980.00	1786.456	3.312	0.562	2.000	1786.390	0.400	0.000	2.750	1786.398	1787.039			60.620
5+990.00	1786.372	2.750	0.000	2.000	1786.317	1.700	0.000	2.750	1786.351	1787.039			55.000
6+000.00	1786.300	2.750	0.000	2.000	1786.245	2.000	0.000	2.750	1786.285	1787.039		3.000	55.000
6+010.00	1786.227	2.750	0.000	2.000	1786.172	2.000	0.000	2.750	1786.212	1787.039		3.000	55.000
6+020.00	1786.155	2.750	0.000	2.000	1786.100	2.000	0.000	2.750	1786.140	1787.039		3.000	55.000
6+030.00	1786.082	2.750	0.000	2.000	1786.027	2.000	0.000	2.750	1786.067	1787.039		3.000	55.000
6+040.00	1786.010	2.750	0.000	2.000	1785.955	2.000	0.000	2.750	1785.995	1787.039			55.000
6+050.00	1785.937	2.750	0.000	2.000	1785.882	2.000	0.000	2.750	1785.922	1787.039			55.000
6+060.00	1785.865	2.750	0.000	2.000	1785.810	1.000	0.000	2.750	1785.830	1787.039			55.000
6+070.00	1785.792	2.750	0.000	2.000	1785.737	-0.200	0.000	2.750	1785.733	1787.039			55.000
6+080.00	1785.720	2.750	0.000	2.000	1785.665	-1.400	0.000	2.750	1785.637	1787.039			55.000
6+090.00	1785.647	2.750	0.000	2.000	1785.592	-2.700	0.000	2.750	1785.538	1786.844			27.500
6+095.00	1785.623	2.750	0.000	2.700	1785.549	-3.300	0.000	2.750	1785.483	1786.670			27.500
6+100.00	1785.675	5.550	2.800	3.300	1785.492	-3.900	0.000	2.750	1785.414	1786.502			41.500
6+105.00	1785.636	5.550	2.800	3.900	1785.420	-4.000	0.000	2.750	1785.340	1786.340			41.500
6+110.00	1785.557	5.550	2.800	4.000	1785.335	-3.500	0.000	2.750	1785.265	1786.205			41.500
6+115.00	1785.429	5.550	2.800	3.500	1785.235	-2.900	0.000	2.750	1785.177	1785.756			41.500
6+120.00	1785.283	5.550	2.800	2.900	1785.122	-2.300	0.000	2.750	1785.076	1785.508			83.000
6+130.00	1784.980	5.550	2.800	2.300	1784.852	-1.100	0.000	2.750	1784.830	1785.264			83.000
6+140.00	1784.622	4.772	2.022	2.000	1784.527	0.100	0.000	2.750	1784.529	1784.857			75.220
6+150.00	1784.200	2.750	0.000	2.000	1784.145	1.300	0.000	2.750	1784.171	1784.271			55.000
6+160.00	1783.762	2.750	0.000	2.000	1783.707	2.000	0.000	2.750	1				

6+180.00	1782.717	2.750	0.000	2.000	1782.662	2.000	0.000	2.750	1782.702	1782.806			55.000
6+190.00	1782.102	2.750	0.000	1.700	1782.055	2.000	0.000	2.750	1782.095	1782.285			55.000
6+200.00	1781.431	2.750	0.000	0.400	1781.420	2.000	0.000	2.750	1781.500	1782.237			55.000
6+210.00	1780.763	2.750	0.000	-0.800	1780.785	2.000	0.393	3.143	1780.875	1781.853			58.930
6+220.00	1780.095	2.750	0.000	-2.000	1780.150	3.900	0.900	3.650	1780.326	1781.488			32.000
6+225.00	1779.726	2.750	0.000	-3.900	1779.833	4.000	0.900	3.650	1780.013	1780.891			32.000
6+230.00	1779.405	2.750	0.000	-4.000	1779.515	3.300	0.900	3.650	1779.664	1779.948			64.000
6+240.00	1778.789	2.750	0.000	-3.300	1778.880	-0.800	0.127	2.877	1778.844	1779.110			56.270
6+250.00	1778.201	2.750	0.000	-1.600	1778.245	-2.000	0.000	2.750	1778.179	1778.953			55.000
6+260.00	1777.599	2.750	0.000	-0.400	1777.610	-4.000	0.000	2.750	1777.530	1778.764			27.500
6+265.00	1777.317	3.053	0.303	0.800	1777.293	-4.000	0.000	2.750	1777.213	1778.475			29.015
6+270.00	1777.024	3.450	0.700	1.400	1776.976	-3.300	0.000	2.750	1776.910	1778.057			62.000
6+280.00	1776.455	3.450	0.700	3.300	1776.341	-1.500	0.000	2.750	1776.311	1777.423			62.000
6+290.00	1775.775	3.450	0.700	2.000	1775.706	-0.300	0.000	2.750	1775.700	1776.653			62.000
6+300.00	1775.127	2.804	0.054	2.000	1775.071	0.900	0.000	2.750	1775.089	1775.907			55.540
6+310.00	1774.491	2.750	0.000	2.000	1774.436	2.000	0.000	2.750	1774.476	1775.285			55.000
6+320.00	1773.856	2.750	0.000	2.000	1773.801	2.000	0.000	2.750	1773.841	1774.518			55.000
6+330.00	1773.207	2.750	0.000	1.500	1773.166	2.000	0.000	2.750	1773.206	1773.570			55.000
6+340.00	1772.539	2.750	0.000	0.300	1772.531	2.000	0.000	2.750	1772.571	1772.767			55.000
6+350.00	1771.871	2.750	0.000	-0.900	1771.896	2.100	1.074	3.824	1771.938	1771.981			32.870
6+355.00	1771.521	2.750	0.000	-2.100	1771.579	2.700	1.900	4.650	1771.633	1771.495			37.000
6+360.00	1771.187	2.750	0.000	-2.700	1771.261	3.400	1.900	4.650	1771.329	1771.040			37.000
6+365.00	1770.851	2.750	0.000	-3.400	1770.944	4.000	1.900	4.650	1771.028	1771.111			37.000
6+370.00	1770.516	2.750	0.000	-4.000	1770.626	3.800	1.900	4.650	1770.729	1772.092			37.000
6+375.00	1770.205	2.750	0.000	-3.800	1770.309	3.200	1.900	4.650	1770.395	1772.323			37.000
6+380.00	1769.903	2.750	0.000	-3.200	1769.991	2.600	1.784	4.534	1770.061	1771.973			72.840
6+390.00	1769.285	2.750	0.000	-2.600	1769.356	-3.000	0.000	2.750	1769.275	1770.151			27.500
6+395.00	1768.995	3.145	0.395	-1.400	1769.039	-3.600	0.000	2.750	1768.942	1769.680			29.475
6+400.00	1768.688	4.250	1.500	-0.800	1768.722	-4.000	0.000	2.750	1768.614	1769.228			35.000
6+405.00	1768.396	4.250	1.500	-0.200	1768.404	-3.800	0.000	2.750	1768.301	1769.403			35.000
6+410.00	1768.104	4.250	1.500	0.400	1768.087	-3.200	0.000	2.750	1768.001	1769.149			70.000
6+420.00	1767.495	4.250	1.500	1.000	1767.452	-1.900	0.000	2.750	1767.403	1767.857			70.000
6+430.00	1766.902	4.250	1.500	2.000	1766.817	-0.700	0.000	2.750	1766.803	1767.237	3.000		70.000
6+440.00	1766.249	3.351	0.601	2.000	1766.182	0.500	0.000	2.750	1766.192	1766.308	3.000		61.010
6+450.00	1765.602	2.750	0.000	2.000	1765.547	1.700	0.000	2.750	1765.581	1765.841	3.000		55.000
6+460.00	1764.967	2.750	0.000	2.000	1764.912	-1.100	0.000	2.750	1764.890	1765.217	3.000		55.000
6+470.00	1764.332	2.750	0.000	2.000	1764.277	-2.400	0.000	2.750	1764.229	1764.037			27.500
6+475.00	1764.026	2.750	0.000	2.400	1763.960	-3.100	0.000	2.750	1763.898	1764.260			27.500
6+480.00	1763.760	3.805	1.055	3.100	1763.642	-3.900	0.000	2.750	1763.564	1764.035			32.775
6+485.00	1763.491	4.250	1.500	3.900	1763.325	-3.800	0.000	2.750	1763.249	1763.594			35.000
6+490.00	1763.169	4.250	1.500	3.800	1763.007	-3.100	0.000	2.750	1762.945	1763.023			70.000
6+500.00	1762.504	4.250	1.500	3.100	1762.372	-1.700	0.000	2.750	1762.338	1762.134			70.000
6+510.00	1761.822	4.250	1.500	2.000	1761.737	-0.400	0.000	2.750	1761.729	1762.108			35.000
6+515.00	1761.524	3.986	1.236	2.600	1761.420	0.200	0.000	2.750	1761.424	1761.685			33.680
6+520.00	1761.219	3.670	0.920	3.200	1761.102	0.800	0.000	2.750	1761.118	1760.698			32.100
6+525.00	1760.924	3.650	0.900	3.800	1760.785	1.400	0.000	2.750	1760.813	1760.373			32.000
6+530.00	1760.606	3.650	0.900	3.800	1760.467	2.000	0.000	2.750	1760.507	1760.125			64.000
6+540.00	1759.950	3.650	0.900	3.200	1759.833	-1.900	0.000	2.750	1759.795	1760.112			64.000
6+550.00	1759.256	3.650	0.900	1.600	1759.198	-0.700	0.000	2.750	1759.184	1759.943			64.000
6+560.00	1758.569	3.114	0.364	0.400	1758.557	0.500	0.000	2.750	1758.567	1759.392			58.640
6+570.00	1757.859	2.750	0.000	-0.800	1757.881	1.700	0.677	3.427	1757.915	1758.808			61.770
6+580.00	1757.108	2.750	0.000	-2.000	1757.163	3.200	1.500	4.250	1757.227	1757.749			35.000
6+585.00	1756.701	2.750	0.000	-3.200	1756.789	3.800	1.500	4.250	1756.865	1756.975			35.000
6+590.00	1756.300	2.750	0.000	-3.800	1756.404	3.800	1.500	4.250	1756.480	1756.033			35.000
6+595.00	1755.904	2.750	0.000	-3.800	1756.008	3.200	1.500	4.250	1756.072	1755.551			35.000
6+600.00	1755.515	2.750	0.000	-3.200	1755.603	2.600	1.393	4.143	1755.655	1756.655			68.930
6+610.00	1754.689	2.750	0.000	-2.600	1754.760	2.000	0.000	2.750	1754.800	1755.481			55.000
6+620.00	1753.843	2.750	0.000	-1.400	1753.881	2.000	0.000	2.750	1753.921	1754.678			55.000
6+630.00	1752.992	2.750	0.000	-0.200	1752.997	2.000	0.000	2.750	1753.037	1754.621			55.000
6+640.00	1752.143	2.750	0.000	1.100	1752.113	2.000	0.000	2.750	1752.153	1754.218			55.000
6+650.00	1751.285	2.750	0.000	2.000	1751.230	2.000	0.000	2.750	1751.270	1753.094			55.000
6+660.00	1750.401	2.750	0.000	2.000	1750.346	2.000	0.000	2.750	1750.386	1752.039			55.000
6+670.00	1749.517	2.750	0.000	2.000	1749.462	2.000	0.000	2.750	1749.502	1750.107			55.000
6+680.00	1748.633	2.750	0.000	2.000	1748.578	2.000	0.000	2.750	1748.618	1748.985			55.000
6+690.00	1747.749	2.750	0.000	2.000	1747.694	2.000	0.000	2.750	1747.734	1748.121			55.000
6+700.00	1746.865	2.750	0.000	2.000	1746.810	2.000	0.000	2.750	1746.850	1747.355			55.000
6+710.00	1745.981	2.750	0.000	2.000	1745.926	2.000	0.000	2.750	1745.966	1746.205			55.000
6+720.00	1745.097	2.750	0.000	2.000	1745.042	2.000	0.000	2.750	1745.082	1745.390			55.000
6+730.00	1744.210	2.750	0.000	1.900	1744.158	2.000	0.000	2.750	1744.198	1744.919			55.000
6+740.00	1743.293	2.750	0.000	0.700	1743.274	2.000	0.000	2.750	1743.314	1743.665			55.000
6+750.00	1742.376	2.750	0.000	-0.500	1742.390	2.000	0.301	3.051	1742.430	1742.503			58.010
6+760.00	1741.457	2.750	0.000	-1.800	1741.506	4.000	1.200	3.950	1741.586	1741.189			33.500
6+765.00	1740.954	2.750	0.000	-4.000	1741.064	4.000	1.200	3.950	1741.144	1740.881			33.500
6+770.00	1740.512	2.750	0.000	-4.000	1740.622	3.400	0.998	3.748	1740.690	1740.343			64.980
6+780.00	1739.645	2.750	0.000	-3.400	1739.738	1.500	0.000	2.750	1739.768	1738.858			55.000
6+790.00	1738.818	2.750	0.000	-1.300	1738.854	0.300	0.000	2.750	1738.860	1737.487			55.000
6+800.00	1737.970	2.750	0.000	0.000	1737.970	-0.900	0.000	2.750	1737.952	1735.624			55.000
6+810.00	1737.125	3.268	0.518	1.200	1737.086	-2.300	0.000	2.750	1737.040	1736.158			30.090
6+815.00	1736.728	3.650	0.900	2.300	1736.644	-3.400	0.000	2.750	1736.576	1735.449			32.000
6+820.00	1736.326	3.650	0.900	3.400	1736.202	-4.000	0.000	2.750	1736.122	1735.162			32.000
6+825.00	1735.906	3.650	0.900	4.000	1735.760	-4.000	0.000	2.750	1735.678	1734.807			32.000
6+830.00	1735.460	3.553	0.803	4.000	1735.318	-3.000	0.000	2.750	1735.228	1734.713			63.030
6+840.00	1734.517	2.750	0.000	3.000	1734.434	-1.300	0.000	2.750	1				

6+860.00	1732.683	2.750	0.000	-0.400	1732.694	1.100	0.332	3.082	1732.727	1732.744			58.320
6+870.00	1731.834	2.750	0.000	-1.600	1731.878	2.800	2.500	5.250	1731.949	1732.098			40.000
6+875.00	1731.409	2.750	0.000	-2.800	1731.486	3.400	2.500	5.250	1731.555	1731.523			40.000
6+880.00	1731.011	2.750	0.000	-3.400	1731.104	4.000	2.500	5.250	1731.184	1730.863			40.000
6+885.00	1730.623	2.750	0.000	-4.000	1730.733	4.000	2.500	5.250	1730.813	1730.336			40.000
6+890.00	1730.262	2.750	0.000	-4.000	1730.372	4.000	2.500	5.250	1730.452	1730.039			40.000
6+895.00	1729.911	2.750	0.000	-4.000	1730.021	4.000	2.500	5.250	1730.101	1729.829			40.000
6+900.00	1729.570	2.750	0.000	-4.000	1729.680	4.000	2.500	5.250	1729.793	1729.529			40.000
6+905.00	1729.240	2.750	0.000	-4.000	1729.350	4.000	2.500	5.250	1729.466	1729.460			40.000
6+910.00	1728.920	2.750	0.000	-4.000	1729.030	3.500	2.500	5.250	1729.132	1728.797			40.000
6+915.00	1728.616	2.750	0.000	-3.500	1728.712	2.900	2.500	5.250	1728.796	1728.204			40.000
6+920.00	1728.314	2.750	0.000	-2.900	1728.394	2.300	1.775	4.525	1728.456	1727.601			36.375
6+925.00	1728.013	2.750	0.000	-2.300	1728.076	4.000	1.000	3.750	1728.156	1727.741			32.500
6+930.00	1727.711	2.750	0.000	-1.700	1727.758	4.000	1.000	3.750	1727.838	1727.572			65.000
6+940.00	1727.092	2.750	0.000	-1.100	1727.122	0.100	0.261	3.011	1727.124	1726.620			57.610
6+950.00	1726.489	2.750	0.000	0.100	1726.486	-1.100	0.000	2.750	1726.464	1726.229			55.000
6+960.00	1725.894	3.392	0.642	1.300	1725.850	-3.800	0.000	2.750	1725.774	1725.585			30.710
6+965.00	1725.559	3.650	0.900	0.700	1725.533	-4.000	0.000	2.750	1725.453	1725.090			32.000
6+970.00	1725.262	3.650	0.900	1.300	1725.215	-4.000	0.000	2.750	1725.135	1725.043			64.000
6+980.00	1724.633	2.865	0.115	1.900	1724.579	-1.600	0.000	2.750	1724.547	1724.331			56.150
6+990.00	1723.998	2.750	0.000	2.000	1723.943	-0.400	0.000	2.750	1723.935	1723.233			55.000
7+000.00	1723.365	2.906	0.156	2.000	1723.307	0.800	0.000	2.750	1723.323	1722.996			56.560
7+010.00	1722.736	3.250	0.500	2.000	1722.671	-3.000	0.000	2.750	1722.611	1722.930			30.000
7+015.00	1722.451	3.250	0.500	3.000	1722.353	-3.000	0.000	2.750	1722.289	1722.791			30.000
7+020.00	1722.133	3.250	0.500	3.000	1722.035	-3.000	0.000	2.750	1721.918	1722.843			30.000
7+025.00	1721.815	3.250	0.500	3.000	1721.717	-3.000	0.000	2.750	1721.600	1722.161			30.000
7+030.00	1721.497	3.250	0.500	3.000	1721.399	-3.000	0.000	2.750	1721.282	1721.969			30.000
7+035.00	1721.179	3.250	0.500	3.000	1721.081	-3.000	0.000	2.750	1721.013	1722.220			30.000
7+040.00	1720.861	3.250	0.500	3.000	1720.763	-3.000	0.000	2.750	1720.703	1721.410			60.000
7+050.00	1720.212	2.820	0.070	3.000	1720.127	-3.000	0.000	2.750	1720.067	1721.497			55.700
7+060.00	1719.575	2.750	0.000	3.000	1719.492	-3.000	0.000	2.750	1719.432	1720.472		3.000	55.000
7+070.00	1718.939	2.750	0.000	3.000	1718.856	-3.000	0.000	2.750	1718.796	1719.839		3.000	55.000
7+080.00	1718.303	2.750	0.000	3.000	1718.220	-3.000	0.000	2.750	1718.144	1718.875		3.000	55.000
7+090.00	1717.667	2.750	0.000	3.000	1717.584	-3.000	0.000	2.750	1717.485	1717.146		3.000	55.000
7+100.00	1717.031	2.750	0.000	3.000	1716.948	-3.000	0.000	2.750	1716.849	1715.761			55.000
7+110.00	1716.395	2.750	0.000	3.000	1716.312	-3.000	0.000	2.750	1716.213	1715.827			55.000
7+120.00	1715.759	2.750	0.000	3.000	1715.676	-3.000	0.000	2.750	1715.610	1714.109			55.000
7+130.00	1715.123	2.750	0.000	3.000	1715.040	-3.000	0.000	2.750	1714.980	1714.150			55.000
7+140.00	1714.527	4.104	1.354	3.000	1714.404	-3.000	0.000	2.750	1714.344	1713.384			34.270
7+145.00	1714.244	5.250	2.500	3.000	1714.086	-3.000	0.000	2.750	1714.026	1713.261			40.000
7+150.00	1713.926	5.250	2.500	3.000	1713.768	-3.000	0.000	2.750	1713.708	1713.164			40.000
7+155.00	1713.609	5.250	2.500	3.000	1713.451	-3.000	0.000	2.750	1713.344	1712.901			40.000
7+160.00	1713.275	4.740	1.990	3.000	1713.133	-3.000	0.000	2.750	1712.998	1712.760			74.900
7+170.00	1712.580	2.750	0.000	3.000	1712.497	-3.000	0.312	3.062	1712.362	1712.000			58.120
7+180.00	1711.944	2.750	0.000	3.000	1711.861	-3.000	1.000	3.750	1711.726	1711.713			32.500
7+185.00	1711.626	2.750	0.000	3.000	1711.543	-3.000	1.000	3.750	1711.408	1711.111			32.500
7+190.00	1711.308	2.750	0.000	3.000	1711.225	-3.000	1.000	3.750	1711.090	1710.789			65.000
7+200.00	1710.672	2.750	0.000	3.000	1710.589	-3.000	0.253	3.003	1710.470	1710.566			57.530
7+210.00	1710.096	4.754	2.004	3.000	1709.953	-3.000	0.000	2.750	1709.893	1709.675			37.520
7+215.00	1709.793	5.250	2.500	3.000	1709.635	-3.000	0.000	2.750	1709.575	1709.039			40.000
7+220.00	1709.475	5.250	2.500	3.000	1709.317	-3.000	0.000	2.750	1709.257	1709.026			40.000
7+225.00	1709.157	5.250	2.500	3.000	1708.999	-3.000	0.000	2.750	1708.939	1709.517			40.000
7+230.00	1708.839	5.250	2.500	3.000	1708.681	-3.000	0.000	2.750	1708.621	1708.612			80.000
7+240.00	1708.144	3.295	0.545	3.000	1708.045	-3.000	0.439	3.189	1707.985	1707.954			32.420
7+245.00	1707.811	2.750	0.000	3.000	1707.728	-3.000	0.600	3.350	1707.668	1707.923			30.500
7+250.00	1707.493	2.750	0.000	3.000	1707.410	-3.000	0.600	3.350	1707.350	1707.142			30.500
7+255.00	1707.175	2.750	0.000	3.000	1707.092	-3.000	0.600	3.350	1707.032	1707.115			30.500
7+260.00	1706.857	2.750	0.000	3.000	1706.774	-3.000	0.600	3.350	1706.714	1706.408			30.500
7+265.00	1706.539	2.750	0.000	3.000	1706.456	-3.000	0.600	3.350	1706.396	1705.652			30.500
7+270.00	1706.221	2.750	0.000	3.000	1706.138	-3.000	0.600	3.350	1706.078	1705.706			30.500
7+275.00	1705.903	2.750	0.000	3.000	1705.820	-3.000	0.600	3.350	1705.760	1705.400			30.500
7+280.00	1705.585	2.750	0.000	3.000	1705.502	-3.000	0.600	3.350	1705.442	1705.246			61.000
7+290.00	1704.949	2.750	0.000	3.000	1704.866	-3.000	0.154	2.904	1704.806	1704.408			56.540
7+300.00	1704.313	2.750	0.000	3.000	1704.230	-3.000	0.000	2.750	1704.170	1704.026			55.000
7+310.00	1703.677	2.750	0.000	3.000	1703.594	-3.000	0.000	2.750	1703.534	1703.098			55.000
7+320.00	1703.041	2.750	0.000	3.000	1702.958	-3.000	0.000	2.750	1702.898	1702.369			55.000
7+330.00	1702.405	2.750	0.000	3.000	1702.322	-3.000	0.440	3.190	1702.262	1701.836			59.400
7+340.00	1701.770	2.750	0.000	3.000	1701.687	-3.000	1.000	3.750	1701.627	1701.058			32.500
7+345.00	1701.452	2.750	0.000	3.000	1701.369	-3.000	1.000	3.750	1701.309	1700.908			32.500
7+350.00	1701.134	2.750	0.000	3.000	1701.051	-3.000	1.000	3.750	1700.991	1700.433			65.000
7+360.00	1700.498	2.750	0.000	3.000	1700.415	-3.000	1.000	3.750	1700.355	1699.544			32.500
7+365.00	1700.180	2.750	0.000	3.000	1700.097	-3.000	1.000	3.750	1700.037	1699.322			32.500
7+370.00	1699.862	2.750	0.000	3.000	1699.779	-3.000	1.000	3.750	1699.719	1698.860			32.500
7+375.00	1699.544	2.750	0.000	3.000	1699.461	-3.000	1.000	3.750	1699.401	1698.924			32.500
7+380.00	1699.226	2.750	0.000	3.000	1699.143	-3.000	1.000	3.750	1699.077	1698.777			32.500
7+385.00	1698.908	2.750	0.000	3.000	1698.825	-3.000	1.000	3.750	1698.738	1698.385			32.500
7+390.00	1698.590	2.750	0.000	3.000	1698.507	-3.000	0.621	3.371	1698.420	1698.104			61.210
7+400.00	1697.954	2.750	0.000	3.000	1697.871	-3.000	0.000	2.750	1697.784	1697.289			55.000
7+410.00	1697.318	2.750	0.000	3.000	1697.235	-3.000	0.000	2.750	1697.171	1696.457			55.000
7+420.00	1696.682	2.750	0.000	3.000	1696.599	-3.000	0.000	2.750	1696.525	1695.669			55.000
7+430.00	1696.046	2.750	0.000	3.000	1695.963	-3.000	0.000	2.750	1695.873	1694.097			55.000
7+440.00	1695.411	2.750	0.000	3.000	1695.328	-3.000	0.000	2.750	1695.238	1693.872			55.000
7+450.00	1694.775	2.750	0.000	3.000	1694.692	-3.000	0.000	2.750	1				

7+470.00	1693.526	3.540	0.790	3.000	1693.420	-3.000	0.000	2.750	1693.321	1692.196			31.450
7+475.00	1693.209	3.550	0.800	3.000	1693.102	-3.000	0.000	2.750	1693.003	1691.445			31.500
7+480.00	1692.891	3.550	0.800	3.000	1692.784	-3.000	0.000	2.750	1692.685	1690.817			31.500
7+485.00	1692.573	3.550	0.800	3.000	1692.466	-3.000	0.000	2.750	1692.367	1690.382			31.500
7+490.00	1692.255	3.550	0.800	3.000	1692.148	-3.000	0.000	2.750	1692.050	1689.610			31.500
7+495.00	1691.937	3.550	0.800	3.000	1691.830	-3.000	0.000	2.750	1691.770	1688.836			31.500
7+500.00	1691.619	3.550	0.800	3.000	1691.512	-3.000	0.000	2.750	1691.452	1688.039			31.500
7+505.00	1691.301	3.550	0.800	3.000	1691.194	-3.000	0.000	2.750	1691.134	1688.039			31.500
7+510.00	1690.983	3.550	0.800	3.000	1690.876	-3.000	0.000	2.750	1690.816	1687.892			31.500
7+515.00	1690.665	3.550	0.800	3.000	1690.558	-3.000	0.000	2.750	1690.498	1687.583			31.500
7+520.00	1690.337	3.231	0.481	3.000	1690.240	-3.000	0.000	2.750	1690.180	1687.284			59.810
7+530.00	1689.688	2.750	0.000	3.000	1689.605	-3.000	0.000	2.750	1689.545	1686.580			55.000
7+540.00	1689.062	3.101	0.351	3.000	1688.969	-3.000	0.000	2.750	1688.909	1685.838			58.510
7+550.00	1688.494	5.350	2.600	3.000	1688.333	-3.000	0.000	2.750	1688.273	1685.275			40.500
7+555.00	1688.176	5.350	2.600	3.000	1688.015	-3.000	0.000	2.750	1687.955	1685.139			40.500
7+560.00	1687.858	5.350	2.600	3.000	1687.697	-3.000	0.000	2.750	1687.637	1685.396			40.500
7+565.00	1687.540	5.350	2.600	3.000	1687.379	-3.000	0.000	2.750	1687.319	1684.871			40.500
7+570.00	1687.222	5.350	2.600	3.000	1687.061	-3.000	0.000	2.750	1687.001	1684.704			40.500
7+575.00	1686.904	5.350	2.600	3.000	1686.743	-3.000	0.000	2.750	1686.683	1684.579			40.500
7+580.00	1686.586	5.350	2.600	3.000	1686.425	-3.000	0.000	2.750	1686.365	1684.139			40.500
7+585.00	1686.268	5.350	2.600	3.000	1686.107	-3.000	0.000	2.750	1686.047	1683.715			40.500
7+590.00	1685.945	5.198	2.448	3.000	1685.789	-3.000	0.000	2.750	1685.729	1683.366			79.480
7+600.00	1685.278	4.163	1.413	3.000	1685.153	-3.000	0.000	2.750	1685.093	1682.776			34.565
7+605.00	1684.945	3.650	0.900	3.000	1684.835	-3.000	0.000	2.750	1684.775	1682.568			32.000
7+610.00	1684.627	3.650	0.900	3.000	1684.517	-3.000	0.000	2.750	1684.457	1682.493			32.000
7+615.00	1684.309	3.650	0.900	3.000	1684.199	-3.000	0.000	2.750	1684.139	1682.368			32.000
7+620.00	1683.988	3.552	0.802	3.000	1683.881	-3.000	0.000	2.750	1683.821	1682.761			63.020
7+630.00	1683.329	2.750	0.000	3.000	1683.246	-3.000	1.274	4.024	1683.186	1682.039			33.870
7+635.00	1683.011	2.750	0.000	3.000	1682.928	-3.000	1.300	4.050	1682.868	1681.675			34.000
7+640.00	1682.693	2.750	0.000	3.000	1682.610	-3.000	1.300	4.050	1682.550	1681.203			34.000
7+645.00	1682.375	2.750	0.000	3.000	1682.292	-3.000	1.300	4.050	1682.232	1681.039			34.000
7+650.00	1682.057	2.750	0.000	3.000	1681.974	-3.000	1.300	4.050	1681.914	1680.680			68.000
7+660.00	1681.421	2.750	0.000	3.000	1681.338	-3.000	0.887	3.637	1681.278	1681.419			63.870
7+670.00	1680.785	2.750	0.000	3.000	1680.702	-3.000	0.137	2.887	1680.642	1679.926			28.185
7+675.00	1680.467	2.750	0.000	3.000	1680.384	-3.000	1.000	3.750	1680.324	1679.039			32.500
7+680.00	1680.149	2.750	0.000	3.000	1680.066	4.000	1.000	3.750	1680.146	1679.039			65.000
7+690.00	1679.452	2.750	0.000	0.800	1679.430	2.100	0.471	3.221	1679.472	1678.546			59.710
7+700.00	1678.736	2.750	0.000	-2.100	1678.794	2.000	0.130	2.880	1678.834	1677.614			56.300
7+710.00	1678.136	2.750	0.000	-0.800	1678.158	3.700	0.900	3.650	1678.232	1676.872			32.000
7+715.00	1677.851	2.750	0.000	0.400	1677.840	4.000	0.900	3.650	1677.945	1676.803			32.000
7+720.00	1677.551	2.750	0.000	1.000	1677.523	3.900	0.900	3.650	1677.640	1676.300			64.000
7+730.00	1676.931	2.750	0.000	1.600	1676.887	-0.300	0.202	2.952	1676.878	1675.738			57.020
7+740.00	1676.203	2.849	0.099	-1.700	1676.251	-1.600	0.000	2.750	1676.203	1675.077			55.990
7+750.00	1675.595	3.950	1.200	-0.500	1675.615	-2.800	0.000	2.750	1675.531	1674.468			33.500
7+755.00	1675.325	3.950	1.200	0.700	1675.297	-3.400	0.000	2.750	1675.195	1674.186			33.500
7+760.00	1675.030	3.950	1.200	1.300	1674.979	-4.000	0.000	2.750	1674.859	1673.656			33.500
7+765.00	1674.736	3.950	1.200	1.900	1674.661	-4.000	0.000	2.750	1674.541	1673.486			33.500
7+770.00	1674.501	3.950	1.200	4.000	1674.343	-4.000	0.000	2.750	1674.223	1673.039			33.500
7+775.00	1674.183	3.950	1.200	4.000	1674.025	-4.000	0.000	2.750	1673.905	1672.745			33.500
7+780.00	1673.865	3.950	1.200	4.000	1673.707	-4.000	0.000	2.750	1673.609	1672.492			33.500
7+785.00	1673.547	3.950	1.200	4.000	1673.389	-3.500	0.000	2.750	1673.319	1672.190			33.500
7+790.00	1673.209	3.950	1.200	3.500	1673.071	-2.900	0.000	2.750	1673.013	1671.881			67.000
7+800.00	1672.521	2.954	0.204	2.900	1672.435	-1.700	0.000	2.750	1672.401	1671.183			57.040
7+810.00	1671.854	2.750	0.000	2.000	1671.799	-0.400	0.000	2.750	1671.790	1670.676			55.000
7+820.00	1671.228	3.178	0.428	2.000	1671.164	0.800	0.000	2.750	1671.185	1670.177			29.640
7+825.00	1670.923	3.350	0.600	2.300	1670.846	1.400	0.000	2.750	1670.882	1670.039			30.500
7+830.00	1670.625	3.350	0.600	2.900	1670.528	2.000	0.000	2.750	1670.580	1670.039			30.500
7+835.00	1670.327	3.350	0.600	3.500	1670.210	-4.000	0.000	2.750	1670.106	1669.858			30.500
7+840.00	1670.026	3.350	0.600	4.000	1669.892	-4.000	0.000	2.750	1669.788	1669.680			30.500
7+845.00	1669.708	3.350	0.600	4.000	1669.574	-3.700	0.000	2.750	1669.478	1669.525			30.500
7+850.00	1669.380	3.350	0.600	3.700	1669.256	-3.100	0.000	2.750	1669.175	1669.393			61.000
7+860.00	1668.711	2.946	0.196	3.100	1668.620	-1.900	0.000	2.750	1668.571	1668.837			56.960
7+870.00	1668.039	2.750	0.000	2.000	1667.984	-0.600	0.000	2.750	1667.969	1668.039			55.000
7+880.00	1667.403	2.750	0.000	2.000	1667.348	0.600	0.000	2.750	1667.360	1667.164			55.000
7+890.00	1666.767	2.750	0.000	2.000	1666.712	1.800	0.000	2.750	1666.748	1667.039			55.000
7+900.00	1666.131	2.750	0.000	2.000	1666.076	2.000	0.000	2.750	1666.116	1666.757			55.000
7+910.00	1665.474	2.750	0.000	1.200	1665.441	2.000	0.000	2.750	1665.481	1666.592			55.000
7+920.00	1664.805	2.750	0.000	0.000	1664.805	2.000	0.000	2.750	1664.845	1665.268			55.000
7+930.00	1664.136	2.750	0.000	-1.200	1664.169	2.400	1.960	4.710	1664.223	1666.447			37.300
7+935.00	1663.785	2.750	0.000	-2.400	1663.851	3.000	2.500	5.250	1663.941	1666.260			40.000
7+940.00	1663.451	2.750	0.000	-3.000	1663.533	3.600	2.500	5.250	1663.641	1664.858			40.000
7+945.00	1663.116	2.750	0.000	-3.600	1663.215	4.000	2.500	5.250	1663.335	1664.238			40.000
7+950.00	1662.787	2.750	0.000	-4.000	1662.897	3.400	2.500	5.250	1662.976	1664.624			40.000
7+955.00	1662.486	2.750	0.000	-3.400	1662.579	2.800	2.500	5.250	1662.635	1664.908			40.000
7+960.00	1662.184	2.750	0.000	-2.800	1662.261	2.200	1.572	4.322	1662.305	1664.172			70.720
7+970.00	1661.565	2.750	0.000	-2.200	1661.625	0.200	0.000	2.750	1661.629	1663.036			55.000
7+980.00	1660.962	2.750	0.000	-1.000	1660.989	-1.100	0.000	2.750	1660.967	1661.700			55.000
7+990.00	1660.360	3.287	0.537	0.200	1660.353	-4.000	0.000	2.750	1660.273	1660.597			30.185
7+995.00	1660.085	3.550	0.800	1.400	1660.035	-4.000	0.000	2.750	1659.955	1660.248			31.500
8+000.00	1659.859	3.550	0.800	4.000	1659.717	-4.000	0.212	2.962	1659.637	1660.039			65.120
8+010.00	1659.193	2.785	0.035	4.000	1659.082	-1.500	1.300	4.050	1659.052	1660.230			34.175
8+015.00	1658.672	2.750	0.000	-3.400	1658.765	-0.900	1.300	4.050	1658.747	1659.850			34.000
8+020.00	1658.343	2.750	0.000	-4.000	1658.453	-0.300	1.300	4.050	1658.447	1659.039			

8+040.00	1657.184	2.750	0.000	-1.900	1657.236	-0.400	0.000	2.750	1657.228	1658.039			55.000
8+050.00	1656.627	2.939	0.189	-0.700	1656.648	-1.600	0.000	2.750	1656.616	1657.403			56.890
8+060.00	1656.098	4.650	1.900	0.500	1656.075	-4.000	0.000	2.750	1655.995	1657.058			37.000
8+065.00	1655.872	4.650	1.900	1.700	1655.793	-4.000	0.000	2.750	1655.713	1657.000			37.000
8+070.00	1655.682	4.186	1.436	4.000	1655.515	-4.000	0.275	3.025	1655.435	1656.976			72.110
8+080.00	1655.071	2.750	0.000	4.000	1654.961	-1.200	1.900	4.650	1654.937	1656.628			37.000
8+085.00	1654.575	2.750	0.000	-4.000	1654.685	-0.600	1.900	4.650	1654.673	1656.116			37.000
8+090.00	1654.298	2.750	0.000	-4.000	1654.408	0.100	1.900	4.650	1654.410	1656.220			74.000
8+100.00	1653.748	2.750	0.000	-3.900	1653.855	1.300	0.142	2.892	1653.881	1655.666			56.420
8+110.00	1653.251	3.427	0.677	-1.500	1653.302	-2.400	0.000	2.750	1653.254	1654.998			30.885
8+115.00	1653.015	3.650	0.900	-0.300	1653.026	-3.000	0.000	2.750	1652.966	1654.532			32.000
8+120.00	1652.760	3.650	0.900	0.300	1652.749	-3.600	0.000	2.750	1652.677	1654.039			32.000
8+125.00	1652.505	3.650	0.900	0.900	1652.472	-3.800	0.000	2.750	1652.396	1653.898			32.000
8+130.00	1652.251	3.650	0.900	1.500	1652.196	-3.200	0.000	2.750	1652.132	1653.490			64.000
8+140.00	1651.743	3.123	0.373	3.200	1651.643	-2.000	0.000	2.750	1651.603	1652.909			58.730
8+150.00	1651.155	3.237	0.487	2.000	1651.090	-0.700	0.000	2.750	1651.076	1652.539			29.935
8+155.00	1650.893	3.650	0.900	2.200	1650.813	-0.100	0.000	2.750	1650.811	1652.679			32.000
8+160.00	1650.653	3.650	0.900	3.200	1650.536	0.500	0.000	2.750	1650.547	1652.474			32.000
8+165.00	1650.406	3.650	0.900	4.000	1650.260	1.100	0.000	2.750	1650.293	1652.067			32.000
8+170.00	1650.129	3.643	0.893	4.000	1649.983	1.700	0.000	2.750	1650.034	1651.641			63.930
8+180.00	1649.515	2.750	0.000	3.100	1649.430	-1.400	0.708	3.458	1649.377	1650.812			31.040
8+185.00	1649.083	2.750	0.000	-2.600	1649.154	-0.800	0.900	3.650	1649.118	1650.619			32.000
8+190.00	1648.781	2.750	0.000	-3.500	1648.877	-0.200	0.900	3.650	1648.868	1650.131			32.000
8+195.00	1648.491	2.750	0.000	-4.000	1648.601	0.400	0.900	3.650	1648.619	1649.957			32.000
8+200.00	1648.222	2.750	0.000	-3.700	1648.324	1.000	0.815	3.565	1648.369	1649.595			63.150
8+210.00	1647.694	2.750	0.000	-2.800	1647.771	-1.100	0.000	2.750	1647.722	1649.707			55.000
8+220.00	1647.174	3.420	0.670	-1.300	1647.218	-2.700	0.000	2.750	1647.097	1648.039			30.850
8+225.00	1646.937	3.750	1.000	-0.100	1646.941	-4.000	0.000	2.750	1646.761	1647.946			32.500
8+230.00	1646.684	3.750	1.000	0.500	1646.665	-4.000	0.000	2.750	1646.485	1647.794			32.500
8+235.00	1646.429	3.750	1.000	1.100	1646.388	-3.800	0.035	2.785	1646.217	1647.506			32.675
8+240.00	1646.168	3.292	0.542	1.700	1646.112	-2.300	0.534	3.284	1646.009	1646.975			32.880
8+245.00	1645.899	2.792	0.042	2.300	1645.835	-1.500	1.000	3.750	1645.800	1646.991			32.710
8+250.00	1645.473	2.750	0.000	-3.100	1645.558	-0.900	1.000	3.750	1645.540	1646.428			32.500
8+255.00	1645.172	2.750	0.000	-4.000	1645.282	-0.300	1.000	3.750	1645.276	1646.235			32.500
8+260.00	1644.895	2.750	0.000	-4.000	1645.005	0.300	1.000	3.750	1645.011	1646.024			65.000
8+270.00	1644.364	2.750	0.000	-3.200	1644.452	1.500	0.057	2.807	1644.482	1645.104			55.570
8+280.00	1643.847	3.471	0.721	-1.500	1643.899	-2.400	0.000	2.750	1643.851	1644.535			31.105
8+285.00	1643.612	3.650	0.900	-0.300	1643.623	-3.000	0.000	2.750	1643.563	1644.227			32.000
8+290.00	1643.357	3.650	0.900	0.300	1643.346	-3.600	0.000	2.750	1643.274	1643.743			32.000
8+295.00	1643.102	3.650	0.900	0.900	1643.069	-4.000	0.000	2.750	1642.989	1643.470			32.000
8+300.00	1642.848	3.650	0.900	1.500	1642.793	-4.000	0.000	2.750	1642.713	1643.256			32.000
8+305.00	1642.662	3.650	0.900	4.000	1642.516	-4.000	0.000	2.750	1642.436	1643.012			32.000
8+310.00	1642.386	3.650	0.900	4.000	1642.240	-3.500	0.000	2.750	1642.135	1642.787			32.000
8+315.00	1642.091	3.650	0.900	3.500	1641.963	-2.900	0.000	2.750	1641.870	1642.586			32.000
8+320.00	1641.785	3.370	0.620	2.900	1641.687	-2.300	0.000	2.750	1641.613	1642.414			61.200
8+330.00	1641.196	2.750	0.000	2.300	1641.133	-1.100	0.000	2.750	1641.108	1642.039	3.000		55.000
8+340.00	1640.635	2.750	0.000	2.000	1640.580	0.100	0.000	2.750	1640.582	1641.529	3.000		55.000
8+350.00	1640.082	2.750	0.000	2.000	1640.027	1.300	0.000	2.750	1640.053	1641.156	3.000		55.000
8+360.00	1639.536	3.120	0.370	2.000	1639.474	-1.900	0.000	2.750	1639.436	1640.365	3.000		58.700
8+370.00	1638.996	3.750	1.000	2.000	1638.921	-3.100	0.000	2.750	1638.859	1639.644			32.500
8+375.00	1638.760	3.750	1.000	3.100	1638.644	-3.700	0.000	2.750	1638.570	1639.420			32.500
8+380.00	1638.507	3.750	1.000	3.700	1638.368	-4.000	0.000	2.750	1638.288	1639.352			32.500
8+385.00	1638.241	3.750	1.000	4.000	1638.091	-3.800	0.000	2.750	1638.015	1639.314			32.500
8+390.00	1637.958	3.750	1.000	3.800	1637.815	-3.200	0.000	2.750	1637.751	1638.819			65.000
8+400.00	1637.364	3.199	0.449	3.200	1637.262	-2.000	0.000	2.750	1637.222	1638.647			59.490
8+410.00	1636.764	2.750	0.000	2.000	1636.709	-0.800	0.000	2.750	1636.693	1638.206			55.000
8+420.00	1636.210	2.750	0.000	2.000	1636.155	0.400	0.000	2.750	1636.163	1637.513			55.000
8+430.00	1635.664	3.092	0.342	2.000	1635.602	1.600	0.000	2.750	1635.634	1637.564			58.420
8+440.00	1635.120	3.550	0.800	2.000	1635.049	-3.200	0.000	2.750	1634.985	1636.341			31.500
8+445.00	1634.887	3.550	0.800	3.200	1634.773	-3.800	0.000	2.750	1634.697	1635.860			31.500
8+450.00	1634.631	3.550	0.800	3.800	1634.496	-4.000	0.000	2.750	1634.360	1635.220			31.500
8+455.00	1634.362	3.550	0.800	4.000	1634.220	-4.000	0.000	2.750	1634.080	1635.066			31.500
8+460.00	1634.085	3.550	0.800	4.000	1633.943	-4.000	0.000	2.750	1633.803	1635.039			31.500
8+465.00	1633.808	3.550	0.800	4.000	1633.666	-3.600	0.000	2.750	1633.540	1634.536			31.500
8+470.00	1633.518	3.550	0.800	3.600	1633.390	-3.000	0.000	2.750	1633.285	1634.263			63.000
8+480.00	1632.927	2.997	0.247	3.000	1632.837	-1.800	0.000	2.750	1632.789	1634.039			57.470
8+490.00	1632.339	2.750	0.000	2.000	1632.284	-0.600	0.000	2.750	1632.272	1633.101			55.000
8+500.00	1631.785	2.750	0.000	2.000	1631.730	0.600	0.000	2.750	1631.742	1632.357			55.000
8+510.00	1631.244	3.360	0.610	2.000	1631.177	1.800	0.000	2.750	1631.213	1631.734			30.550
8+515.00	1630.987	3.450	0.700	2.500	1630.901	-3.100	0.000	2.750	1630.839	1631.266			31.000
8+520.00	1630.731	3.450	0.700	3.100	1630.624	-3.700	0.000	2.750	1630.550	1631.039			31.000
8+525.00	1630.476	3.450	0.700	3.700	1630.348	-4.000	0.000	2.750	1630.268	1630.747			31.000
8+530.00	1630.209	3.450	0.700	4.000	1630.071	-4.000	0.000	2.750	1629.991	1630.209			31.000
8+535.00	1629.933	3.450	0.700	4.000	1629.795	-4.000	0.000	2.750	1629.715	1630.039			31.000
8+540.00	1629.656	3.450	0.700	4.000	1629.518	-4.000	0.000	2.750	1629.438	1629.789			31.000
8+545.00	1629.379	3.450	0.700	4.000	1629.241	-4.000	0.000	2.750	1629.161	1629.482			31.000
8+550.00	1629.102	3.450	0.700	4.000	1628.964	-4.000	0.000	2.750	1628.884	1629.174			31.000
8+555.00	1628.815	3.450	0.700	4.000	1628.677	-3.800	0.000	2.750	1628.601	1628.747			31.000
8+560.00	1628.509	3.450	0.700	3.800	1628.378	-3.200	0.000	2.750	1628.314	1628.299			62.000
8+570.00	1627.845	3.051	0.301	3.200	1627.747	-2.000	0.000	2.750	1627.707	1628.059			58.010
8+580.00	1627.126	2.750	0.000	2.000	1627.071	-0.800	0.000	2.750	1627.055	1627.424			55.000
8+590.00	1626.404	2.750	0.000	2.000	1626.349	0.400	0.000	2.750	1626.357	1626.559			55.000
8+600.00	1625.615	2.750	0.000	1.200	1625.582	1.700	0.000	2.750	1				

8+620.00	1623.911	2.750	0.000	-1.200	1623.944	2.400	0.574	3.324	1623.992	1623.977			30.370
8+625.00	1623.465	2.750	0.000	-2.400	1623.531	3.100	0.700	3.450	1623.593	1623.330			31.000
8+630.00	1623.033	2.750	0.000	-3.100	1623.118	3.700	0.700	3.450	1623.192	1623.227			31.000
8+635.00	1622.603	2.750	0.000	-3.700	1622.705	4.000	0.700	3.450	1622.785	1622.836			31.000
8+640.00	1622.182	2.750	0.000	-4.000	1622.292	4.000	0.700	3.450	1622.372	1622.271			31.000
8+645.00	1621.769	2.750	0.000	-4.000	1621.879	4.000	0.700	3.450	1621.959	1621.908			31.000
8+650.00	1621.356	2.750	0.000	-4.000	1621.466	4.000	0.700	3.450	1621.617	1621.163			31.000
8+655.00	1620.943	2.750	0.000	-4.000	1621.053	3.400	0.700	3.450	1621.186	1620.784			31.000
8+660.00	1620.547	2.750	0.000	-3.400	1620.640	2.800	0.700	3.450	1620.749	1620.282			62.000
8+670.00	1619.737	2.750	0.000	-2.800	1619.814	2.000	0.095	2.845	1619.892	1619.274			55.950
8+680.00	1618.944	2.750	0.000	-1.600	1618.988	1.800	0.000	2.750	1619.058	1618.667			55.000
8+690.00	1618.151	2.750	0.000	-0.400	1618.162	0.600	0.000	2.750	1618.185	1618.764			55.000
8+700.00	1617.358	2.750	0.000	0.800	1617.336	-0.600	0.000	2.750	1617.318	1618.079			55.000
8+710.00	1616.571	3.025	0.275	2.000	1616.510	-1.800	0.000	2.750	1616.474	1616.039			57.750
8+720.00	1615.757	3.650	0.900	2.000	1615.684	-3.000	0.000	2.750	1615.624	1615.039			32.000
8+725.00	1615.381	3.650	0.900	3.000	1615.271	-3.600	0.000	2.750	1615.199	1614.595			32.000
8+730.00	1614.989	3.650	0.900	3.600	1614.858	-4.000	0.000	2.750	1614.778	1614.039			32.000
8+735.00	1614.591	3.650	0.900	4.000	1614.445	-4.000	0.000	2.750	1614.365	1613.527			32.000
8+740.00	1614.178	3.650	0.900	4.000	1614.032	-3.500	0.000	2.750	1613.962	1613.106			32.000
8+745.00	1613.747	3.650	0.900	3.500	1613.619	-2.900	0.000	2.750	1613.561	1612.481			32.000
8+750.00	1613.304	3.377	0.627	2.900	1613.206	-2.300	0.000	2.750	1613.160	1612.091			61.270
8+760.00	1612.443	2.750	0.000	2.300	1612.380	-1.100	0.000	2.750	1612.358	1611.909			55.000
8+770.00	1611.565	2.750	0.000	0.400	1611.554	0.100	0.000	2.750	1611.556	1610.689			55.000
8+780.00	1610.703	2.750	0.000	-0.900	1610.728	1.300	1.307	4.057	1610.754	1609.952			34.035
8+785.00	1610.257	2.750	0.000	-2.100	1610.315	1.900	2.504	5.254	1610.355	1609.460			40.020
8+790.00	1609.828	2.750	0.000	-2.700	1609.902	3.300	2.500	5.250	1609.998	1609.412			40.000
8+795.00	1609.398	2.750	0.000	-3.300	1609.489	3.900	2.500	5.250	1609.602	1608.196			40.000
8+800.00	1608.969	2.750	0.000	-3.900	1609.076	3.600	2.500	5.250	1609.180	1607.601			40.000
8+805.00	1608.564	2.750	0.000	-3.600	1608.663	3.000	2.500	5.250	1608.735	1607.209			40.000
8+810.00	1608.168	2.750	0.000	-3.000	1608.250	2.400	2.000	4.750	1608.298	1607.039			75.000
8+820.00	1607.354	2.907	0.157	-2.400	1607.424	-1.700	0.000	2.750	1607.390	1606.302			56.570
8+830.00	1606.555	3.550	0.800	-1.200	1606.598	-3.800	0.000	2.750	1606.522	1605.704			31.500
8+835.00	1606.185	3.550	0.800	0.000	1606.185	-4.000	0.000	2.750	1606.105	1605.198			31.500
8+840.00	1605.793	3.550	0.800	0.600	1605.772	-3.800	0.000	2.750	1605.696	1605.039			63.000
8+850.00	1604.981	2.904	0.154	1.200	1604.946	-1.700	0.000	2.750	1604.912	1604.238			56.540
8+860.00	1604.187	3.357	0.607	2.000	1604.120	-0.500	0.000	2.750	1604.110	1603.711			30.535
8+865.00	1603.814	3.550	0.800	3.000	1603.707	0.100	0.000	2.750	1603.709	1603.332			31.500
8+870.00	1603.436	3.550	0.800	4.000	1603.294	0.700	0.000	2.750	1603.308	1602.992			63.000
8+880.00	1602.592	3.094	0.344	4.000	1602.468	1.900	0.000	2.750	1602.506	1601.943			58.440
8+890.00	1601.697	2.750	0.000	2.000	1601.642	-0.800	0.000	2.750	1601.626	1601.031			55.000
8+900.00	1600.871	2.750	0.000	2.000	1600.816	0.400	0.000	2.750	1600.824	1600.129			55.000
8+910.00	1600.045	2.750	0.000	2.000	1599.990	1.700	0.000	2.750	1600.024	1599.225			55.000
8+920.00	1599.219	2.750	0.000	2.000	1599.164	1.500	0.000	2.750	1599.194	1598.123	3.000		55.000
8+930.00	1598.393	2.750	0.000	2.000	1598.338	0.300	0.000	2.750	1598.344	1597.320	3.000		55.000
8+940.00	1597.567	2.750	0.000	2.000	1597.512	-0.900	0.000	2.750	1597.494	1596.744	3.000		55.000
8+950.00	1596.751	3.263	0.513	2.000	1596.686	-2.100	0.000	2.750	1596.644	1596.045	3.000		30.065
8+955.00	1596.350	3.650	0.900	2.100	1596.273	-2.800	0.000	2.750	1596.217	1595.562			32.000
8+960.00	1595.962	3.650	0.900	2.800	1595.860	-3.400	0.000	2.750	1595.792	1595.226			32.000
8+965.00	1595.571	3.650	0.900	3.400	1595.447	-4.000	0.000	2.750	1595.367	1594.543			32.000
8+970.00	1595.180	3.650	0.900	4.000	1595.034	-4.000	0.000	2.750	1594.954	1594.289			32.000
8+975.00	1594.767	3.650	0.900	4.000	1594.621	-4.000	0.000	2.750	1594.541	1594.191			32.000
8+980.00	1594.354	3.650	0.900	4.000	1594.208	-3.600	0.000	2.750	1594.136	1594.073			32.000
8+985.00	1593.926	3.650	0.900	3.600	1593.795	-3.000	0.000	2.750	1593.735	1593.679			32.000
8+990.00	1593.493	3.692	0.942	3.000	1593.382	-2.400	0.000	2.750	1593.334	1593.243			64.420
9+000.00	1592.650	3.910	1.160	2.400	1592.556	-1.200	0.000	2.750	1592.532	1592.649			66.600
9+010.00	1591.811	4.050	1.300	2.000	1591.730	0.000	0.000	2.750	1591.730	1591.753			34.000
9+015.00	1591.479	4.050	1.300	4.000	1591.317	0.600	0.000	2.750	1591.329	1591.568			34.000
9+020.00	1591.066	4.050	1.300	4.000	1590.904	1.200	0.000	2.750	1590.928	1591.092			68.000
9+030.00	1590.176	2.870	0.120	3.400	1590.078	-1.600	0.646	3.396	1590.046	1590.775			62.660
9+040.00	1589.205	2.750	0.000	-1.700	1589.252	-0.400	2.800	5.550	1589.244	1590.422			41.500
9+045.00	1588.757	2.750	0.000	-3.000	1588.839	0.300	2.800	5.550	1588.846	1590.039			41.500
9+050.00	1588.324	2.750	0.000	-3.700	1588.426	0.900	2.800	5.550	1588.456	1589.359			41.500
9+055.00	1587.909	2.750	0.000	-3.800	1588.013	1.500	2.800	5.550	1588.063	1588.705			41.500
9+060.00	1587.512	2.750	0.000	-3.200	1587.600	2.500	2.303	5.053	1587.678	1588.408			78.030
9+070.00	1586.705	2.750	0.000	-2.500	1586.774	-1.200	0.000	2.750	1586.750	1587.686			55.000
9+080.00	1585.906	3.492	0.742	-1.200	1585.948	-2.500	0.000	2.750	1585.898	1586.900			31.210
9+085.00	1585.535	3.650	0.900	0.000	1585.535	-3.100	0.000	2.750	1585.473	1586.470			32.000
9+090.00	1585.144	3.650	0.900	0.600	1585.122	-3.700	0.000	2.750	1585.024	1586.060			32.000
9+095.00	1584.753	3.650	0.900	1.200	1584.709	-4.000	0.000	2.750	1584.577	1585.620			32.000
9+100.00	1584.362	3.650	0.900	1.800	1584.296	-4.000	0.000	2.750	1584.164	1585.211			32.000
9+105.00	1584.029	3.650	0.900	4.000	1583.883	-4.000	0.000	2.750	1583.751	1584.931			32.000
9+110.00	1583.616	3.650	0.900	4.000	1583.470	-4.000	0.000	2.750	1583.343	1584.361			32.000
9+115.00	1583.203	3.650	0.900	4.000	1583.057	-4.000	0.000	2.750	1582.977	1583.907			32.000
9+120.00	1582.790	3.650	0.900	4.000	1582.644	-3.600	0.000	2.750	1582.555	1583.300			32.000
9+125.00	1582.362	3.650	0.900	3.600	1582.231	-3.000	0.000	2.750	1582.114	1582.740			32.000
9+130.00	1581.920	3.414	0.664	3.000	1581.818	-2.300	0.000	2.750	1581.728	1582.089			61.640
9+140.00	1581.055	2.750	0.000	2.300	1580.992	-1.100	0.000	2.750	1580.949	1581.200			55.000
9+150.00	1580.221	2.750	0.000	2.000	1580.166	0.100	0.000	2.750	1580.170	1580.238			55.000
9+160.00	1579.395	2.750	0.000	2.000	1579.340	1.300	0.000	2.750	1579.385	1579.500			55.000
9+170.00	1578.569	2.750	0.000	2.000	1578.514	2.000	0.000	2.750	1578.557	1578.599			55.000
9+180.00	1577.743	2.750	0.000	2.000	1577.688	2.000	0.000	2.750	1577.766	1577.639			55.000
9+190.00	1576.903	2.750	0.000	1.500	1576.862	2.000	0.000	2.750	1576.940	1576.642			55.000
9+200.00	1576.042	2.750	0.000	0.200	1576.036	2.000	0.000	2.750	1576.114	1575.638			55.000
9+210.00	1575.183	2.750	0.0										



9+215.00	1574.737	2.750	0.000	-2.200	1574.797	2.800	1.900	4.650	1574.853	1574.565			37.000
9+220.00	1574.307	2.750	0.000	-2.800	1574.384	3.400	1.900	4.650	1574.452	1574.070			37.000
9+225.00	1573.878	2.750	0.000	-3.400	1573.971	4.000	1.900	4.650	1574.051	1573.698			37.000
9+230.00	1573.448	2.750	0.000	-4.000	1573.558	3.500	1.900	4.650	1573.628	1573.205			37.000
9+235.00	1573.049	2.750	0.000	-3.500	1573.145	2.800	1.900	4.650	1573.201	1573.039			37.000
9+240.00	1572.655	2.750	0.000	-2.800	1572.732	2.200	1.234	3.984	1572.776	1572.751			67.340
9+250.00	1571.846	2.750	0.000	-2.200	1571.906	2.000	0.000	2.750	1571.946	1571.846			55.000
9+260.00	1571.053	2.750	0.000	-1.000	1571.080	2.000	0.000	2.750	1571.120	1571.473			55.000
9+270.00	1570.260	2.750	0.000	0.200	1570.254	1.200	0.000	2.750	1570.278	1570.623			55.000
9+280.00	1569.467	2.750	0.000	1.400	1569.428	0.000	0.000	2.750	1569.428	1569.779			55.000
9+290.00	1568.657	2.750	0.000	2.000	1568.602	-1.200	0.000	2.750	1568.578	1568.831			55.000
9+300.00	1567.846	3.519	0.769	2.000	1567.776	-2.600	0.000	2.750	1567.724	1567.839			31.345
9+305.00	1567.461	3.750	1.000	2.600	1567.363	-3.500	0.000	2.750	1567.293	1567.363			32.500
9+310.00	1567.081	3.750	1.000	3.500	1566.950	-4.000	0.000	2.750	1566.870	1566.761			32.500
9+315.00	1566.687	3.750	1.000	4.000	1566.537	-3.700	0.000	2.750	1566.463	1566.437			32.500
9+320.00	1566.262	3.617	0.867	3.700	1566.128	-2.800	0.000	2.750	1566.072	1566.075			63.670
9+330.00	1565.555	2.750	0.000	2.800	1565.478	-1.300	0.609	3.359	1565.452	1565.542			61.090
9+340.00	1565.048	2.750	0.000	-1.800	1565.097	-0.100	1.900	4.650	1565.095	1565.201			37.000
9+345.00	1564.922	2.750	0.000	-3.100	1565.007	0.500	1.900	4.650	1565.017	1564.366			37.000
9+350.00	1564.882	2.750	0.000	-3.700	1564.984	1.100	1.900	4.650	1565.006	1564.039			37.000
9+355.00	1564.917	2.750	0.000	-4.000	1565.027	1.700	1.900	4.650	1565.061	1564.211			37.000
9+360.00	1565.028	2.750	0.000	-4.000	1565.138	4.000	1.900	4.650	1565.218	1565.326			37.000
9+365.00	1565.206	2.750	0.000	-4.000	1565.316	4.000	1.900	4.650	1565.396	1566.378			37.000
9+370.00	1565.451	2.750	0.000	-4.000	1565.561	4.000	1.900	4.650	1565.641	1567.171			37.000
9+375.00	1565.763	2.750	0.000	-4.000	1565.873	4.000	1.900	4.650	1565.953	1567.688			37.000
9+380.00	1566.138	2.750	0.000	-4.000	1566.248	4.000	1.900	4.650	1566.328	1568.321			37.000
9+385.00	1566.529	2.750	0.000	-4.000	1566.639	3.700	1.900	4.650	1566.713	1568.918			37.000
9+390.00	1566.928	2.750	0.000	-3.700	1567.030	3.100	1.900	4.650	1567.092	1569.023			74.000
9+400.00	1567.727	2.750	0.000	-3.100	1567.812	2.000	0.694	3.444	1567.852	1569.039			61.940
9+410.00	1568.480	2.750	0.000	-1.900	1568.532	2.000	0.000	2.750	1568.572	1569.129			55.000
9+420.00	1569.061	2.750	0.000	-0.700	1569.080	2.000	0.000	2.750	1569.120	1569.037			55.000
9+430.00	1569.468	2.750	0.000	0.500	1569.454	2.000	0.000	2.750	1569.494	1569.513	3.000		55.000
9+440.00	1569.700	2.750	0.000	1.700	1569.653	2.000	0.000	2.750	1569.693	1569.457	3.000		55.000
9+450.00	1569.795	2.750	0.000	2.000	1569.740	1.400	0.000	2.750	1569.768	1569.630	3.000		55.000
9+460.00	1569.879	2.750	0.000	2.000	1569.824	2.000	0.000	2.750	1569.828	1570.373	3.000		55.000
9+470.00	1569.963	2.750	0.000	2.000	1569.908	-1.000	0.000	2.750	1569.888	1571.039			55.000
9+480.00	1570.073	3.978	1.228	2.000	1569.993	-2.200	0.000	2.750	1569.949	1571.039			33.640
9+485.00	1570.137	4.650	1.900	2.200	1570.035	-2.800	0.000	2.750	1569.979	1571.039			37.000
9+490.00	1570.207	4.650	1.900	2.800	1570.077	-3.400	0.000	2.750	1569.921	1571.039			37.000
9+495.00	1570.277	4.650	1.900	3.400	1570.119	-4.000	0.000	2.750	1569.927	1570.700			37.000
9+500.00	1570.347	4.650	1.900	4.000	1570.161	-4.000	0.000	2.750	1569.969	1570.760			37.000
9+505.00	1570.389	4.650	1.900	4.000	1570.203	-3.400	0.000	2.750	1570.040	1571.039			37.000
9+510.00	1570.404	4.650	1.900	3.400	1570.246	-2.800	0.000	2.750	1570.148	1571.308			74.000
9+520.00	1570.411	2.888	0.138	2.800	1570.330	-1.500	0.000	2.750	1570.290	1571.800			56.380
9+530.00	1570.450	2.750	0.000	1.300	1570.414	-0.300	0.000	2.750	1570.400	1571.039			55.000
9+540.00	1570.501	2.750	0.000	0.100	1570.498	0.900	0.000	2.750	1570.541	1571.048			55.000
9+550.00	1570.550	2.750	0.000	-1.200	1570.583	2.600	1.134	3.884	1570.708	1571.258			33.170
9+555.00	1570.554	2.750	0.000	-2.600	1570.625	3.600	1.500	4.250	1570.703	1571.104			35.000
9+560.00	1570.568	2.750	0.000	-3.600	1570.667	4.000	1.500	4.250	1570.747	1571.174			35.000
9+565.00	1570.599	2.750	0.000	-4.000	1570.709	3.700	1.500	4.250	1570.783	1571.057			35.000
9+570.00	1570.649	2.750	0.000	-3.700	1570.751	2.700	1.162	3.912	1570.805	1571.096			66.620
9+580.00	1570.777	2.750	0.000	-2.700	1570.851	2.000	0.000	2.750	1570.891	1571.189			55.000
9+590.00	1570.995	2.750	0.000	-1.200	1571.028	2.000	0.000	2.750	1571.068	1571.108			55.000
9+600.00	1571.292	2.750	0.000	0.000	1571.292	2.000	0.000	2.750	1571.332	1571.042			55.000
9+610.00	1571.674	2.750	0.000	1.200	1571.641	2.000	0.000	2.750	1571.681	1571.954			55.000
9+620.00	1572.131	2.750	0.000	2.000	1572.076	2.000	0.000	2.750	1572.116	1572.724			55.000
9+630.00	1572.652	2.750	0.000	2.000	1572.597	2.000	0.000	2.750	1572.637	1573.330			55.000
9+640.00	1573.243	2.750	0.000	2.000	1573.188	2.000	0.000	2.750	1573.228	1574.292			55.000
9+650.00	1573.842	2.750	0.000	2.000	1573.787	0.800	0.000	2.750	1573.803	1575.039			55.000
9+660.00	1574.441	2.750	0.000	2.000	1574.386	-0.400	0.000	2.750	1574.378	1575.233			55.000
9+670.00	1575.040	2.815	0.065	2.000	1574.984	-1.600	0.000	2.750	1574.952	1576.041			55.650
9+680.00	1575.648	3.250	0.500	2.000	1575.583	-2.800	0.000	2.750	1575.527	1576.473			30.000
9+685.00	1575.973	3.250	0.500	2.800	1575.882	-3.400	0.000	2.750	1575.814	1576.705			30.000
9+690.00	1576.293	3.250	0.500	3.400	1576.182	-4.000	0.000	2.750	1576.102	1576.651			30.000
9+695.00	1576.611	3.250	0.500	4.000	1576.481	-4.000	0.000	2.750	1576.401	1577.039			30.000
9+700.00	1576.910	3.250	0.500	4.000	1576.780	-4.000	0.000	2.750	1576.700	1577.510			30.000
9+705.00	1577.210	3.250	0.500	4.000	1577.080	-4.000	0.000	2.750	1577.000	1578.205			30.000
9+710.00	1577.509	3.250	0.500	4.000	1577.379	-4.000	0.000	2.750	1577.299	1579.023			30.000
9+715.00	1577.808	3.250	0.500	4.000	1577.678	-4.000	0.000	2.750	1577.598	1578.598			30.000
9+720.00	1578.108	3.250	0.500	4.000	1577.978	-4.000	0.000	2.750	1577.898	1578.442			30.000
9+725.00	1578.407	3.250	0.500	4.000	1578.277	-4.000	0.000	2.750	1578.197	1578.847			30.000
9+730.00	1578.707	3.250	0.500	4.000	1578.577	-4.000	0.000	2.750	1578.497	1579.282			30.000
9+735.00	1579.006	3.250	0.500	4.000	1578.876	-4.000	0.000	2.750	1578.796	1579.481			30.000
9+740.00	1579.305	3.250	0.500	4.000	1579.175	-4.000	0.000	2.750	1579.095	1579.066			30.000
9+745.00	1579.605	3.250	0.500	4.000	1579.475	-4.000	0.000	2.750	1579.363	1579.536			30.000
9+750.00	1579.904	3.250	0.500	4.000	1579.774	-4.000	0.000	2.750	1579.626	1579.983			30.000
9+755.00	1580.203	3.250	0.500	4.000	1580.073	-4.000	0.000	2.750	1579.925	1580.039			30.000
9+760.00	1580.503	3.250	0.500	4.000	1580.373	-4.000	0.000	2.750	1580.225	1580.187			30.000
9+765.00	1580.801	3.250	0.500	4.000	1580.671	-4.000	0.000	2.750	1580.523	1580.548			30.000
9+770.00	1581.080	3.250	0.500	4.000	1580.950	-4.000	0.000	2.750	1580.802	1581.001			30.000
9+775.00	1581.334	3.250	0.500	4.000	1581.204	-4.000	0.000	2.750	1581.118	1581.155			30.000
9+780.00	1581.562	3.250	0.500	4.000	1581.432	-3.500	0.000	2.750	1581.362	1581.792			30.000
9+785.00	1581.750	3.250	0.500	3.500	1581.636	-2.900	0.000	2.750	1				

9+800.00	1582.156	2.750	0.000	2.300	1582.093	-1.100	0.239	2.989	1582.071	1583.039			57.390
9+810.00	1582.225	2.750	0.000	-1.700	1582.272	0.100	1.130	3.880	1582.274	1583.039			33.150
9+815.00	1582.213	2.750	0.000	-4.000	1582.323	0.800	1.130	3.880	1582.339	1583.039			33.150
9+820.00	1582.239	2.750	0.000	-4.000	1582.349	1.400	0.848	3.598	1582.377	1583.039			63.480
9+830.00	1582.250	2.750	0.000	-3.500	1582.346	0.500	0.000	2.750	1582.356	1582.793			55.000
9+840.00	1582.304	2.750	0.000	-1.200	1582.337	-0.800	0.000	2.750	1582.321	1582.404			55.000
9+850.00	1582.331	3.171	0.421	0.100	1582.328	-2.000	0.000	2.750	1582.288	1582.197			59.210
9+860.00	1582.368	3.750	1.000	1.300	1582.319	-4.000	0.000	2.750	1582.239	1582.039			32.500
9+865.00	1582.465	3.750	1.000	4.000	1582.315	-4.000	0.000	2.750	1582.235	1582.039			32.500
9+870.00	1582.455	3.588	0.838	4.000	1582.311	-3.100	0.000	2.750	1582.249	1582.039			63.380
9+880.00	1582.387	2.750	0.000	3.100	1582.302	-1.300	0.000	2.750	1582.276	1582.039			55.000
9+890.00	1582.348	2.750	0.000	2.000	1582.293	0.000	0.000	2.750	1582.293	1582.039			55.000
9+900.00	1582.362	3.883	1.133	2.000	1582.284	1.200	0.000	2.750	1582.308	1582.054			33.165
9+905.00	1582.437	4.650	1.900	3.400	1582.279	1.800	0.000	2.750	1582.315	1582.077			37.000
9+910.00	1582.461	4.650	1.900	4.000	1582.275	-4.000	0.000	2.750	1582.195	1582.131			74.000
9+920.00	1582.388	3.061	0.311	4.000	1582.266	-1.700	0.000	2.750	1582.232	1582.160			58.110
9+930.00	1582.312	2.750	0.000	2.000	1582.257	-0.400	0.000	2.750	1582.249	1582.123			55.000
9+940.00	1582.303	2.750	0.000	2.000	1582.248	0.800	0.000	2.750	1582.264	1582.088	3.000		55.000
9+950.00	1582.294	2.750	0.000	2.000	1582.239	2.000	0.000	2.750	1582.279	1582.218	3.000		55.000
9+960.00	1582.287	2.870	0.120	2.000	1582.230	-1.600	0.000	2.750	1582.198	1582.827	3.000		56.200
9+970.00	1582.294	3.650	0.900	2.000	1582.221	-2.900	0.000	2.750	1582.163	1582.460	3.000		32.000
9+975.00	1582.323	3.650	0.900	2.900	1582.217	-3.500	0.000	2.750	1582.147	1582.437			32.000
9+980.00	1582.340	3.650	0.900	3.500	1582.212	-4.000	0.000	2.750	1582.132	1582.039			32.000
9+985.00	1582.354	3.650	0.900	4.000	1582.208	-3.300	0.000	2.750	1582.142	1582.188			32.000
9+990.00	1582.323	3.650	0.900	3.300	1582.203	-2.700	0.000	2.750	1582.149	1582.894			64.000
10+000.00	1582.201	2.750	0.000	-2.000	1582.256	-2.000	0.000	2.750	1582.226	1582.908			55.000
<b>TOTAL</b>													<b>31080.430</b>

NOTA: Las areas estan calculadas incluyendo sobreancho, longitud de transición de sobreancho, transición de peralte, y plazoletas de cruce

PLANILLA DE RASANTE										CT	PLAZOLETAS DE CRUCE		Distancia	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )	AREA (m <sup>2</sup> )
IZQUIERDA					DERECHA						IZQ.	DER.			
Cotas	Ancho	S/A	P %	EJE	P %	S/A	Ancho	Cotas							
+5000.00	1807.731	2.250	0.000	-2.000	1807.776	-2.000	0.000	2.250	2625.030	1806.431					
+5010.00	1807.447	2.250	0.000	-2.000	1807.492	-2.000	0.000	2.250	2625.887	1806.108			10.000	13.500	45.000
+5020.00	1807.164	2.250	0.000	-2.000	1807.209	1.100	0.000	2.250	2626.819	1806.039			10.000	13.500	45.000
+5030.00	1806.880	2.250	0.000	-2.000	1806.925	-0.100	0.000	2.250	2627.751	1806.039			10.000	13.500	45.000
+5040.00	1806.597	2.250	0.000	-2.000	1806.642	-1.300	0.000	2.250	2628.683	1806.039			10.000	13.500	45.000
+5050.00	1806.403	2.250	0.000	2.000	1806.358	-2.600	0.000	2.250	2629.615	1805.586			10.000	13.500	45.000
+5055.00	1806.276	2.250	0.000	2.600	1806.217	-3.200	0.000	2.250	2630.472	1804.964			5.000	6.750	22.500
+5060.00	1806.173	3.070	0.820	3.200	1806.075	-3.800	0.000	2.250	2631.229	1804.860			5.000	7.980	26.600
+5065.00	1806.053	3.150	0.900	3.800	1805.933	-4.000	0.000	2.250	2631.986	1804.782			5.000	8.100	27.000
+5070.00	1805.917	3.150	0.900	4.000	1805.791	-4.000	0.000	2.250	2632.738	1804.623			5.000	8.100	27.000
+5075.00	1805.776	3.150	0.900	4.000	1805.650	-4.000	0.000	2.250	2633.468	1804.529			5.000	8.100	27.000
+5080.00	1805.634	3.150	0.900	4.000	1805.508	-4.000	0.000	2.250	2634.177	1804.613			5.000	8.100	27.000
+5085.00	1805.492	3.150	0.900	4.000	1805.366	-4.000	0.000	2.250	2634.872	1804.323			5.000	8.100	27.000
+5090.00	1805.350	3.150	0.900	4.000	1805.224	-4.000	0.000	2.250	2635.578	1803.838			5.000	8.100	27.000
+5095.00	1805.209	3.150	0.900	4.000	1805.083	-4.000	0.000	2.250	2636.292	1804.048			5.000	8.100	27.000
+5100.00	1805.067	3.150	0.900	4.000	1804.941	-4.000	0.000	2.250	2637.035	1803.900			5.000	8.100	27.000
+5105.00	1804.925	3.150	0.900	4.000	1804.799	-4.000	0.000	2.250	2637.742	1804.179			5.000	8.100	27.000
+5110.00	1804.783	3.150	0.900	4.000	1804.657	-4.000	0.000	2.250	2638.499	1804.199			5.000	8.100	27.000
+5115.00	1804.642	3.150	0.900	4.000	1804.516	-4.000	0.000	2.250	2640.456	1803.937			5.000	8.100	27.000
+5120.00	1804.500	3.150	0.900	4.000	1804.374	-4.000	0.000	2.250	2641.313	1803.816			5.000	8.100	27.000
+5125.00	1804.357	3.150	0.900	4.000	1804.231	-4.000	0.000	2.250	2642.170	1803.917			5.000	8.100	27.000
+5130.00	1804.213	3.150	0.900	4.000	1804.087	-4.000	0.000	2.250	2643.027	1803.507			5.000	8.100	27.000
+5135.00	1804.067	3.150	0.900	4.000	1803.941	-4.000	0.000	2.250	2643.884	1803.488			5.000	8.100	27.000
+5140.00	1803.920	3.150	0.900	4.000	1803.794	-4.000	0.000	2.250	2644.741	1803.465			5.000	8.100	27.000
+5145.00	1803.771	3.150	0.900	4.000	1803.645	-3.900	0.000	2.250	2645.598	1803.715			5.000	8.100	27.000
+5150.00	1803.617	3.150	0.900	3.900	1803.494	-3.300	0.000	2.250	2646.455	1803.611			5.000	8.100	27.000
+5155.00	1803.445	3.150	0.900	3.300	1803.341	-2.700	0.000	2.250	2647.387	1803.907			5.000	8.100	27.000
+5160.00	1803.272	3.150	0.900	2.700	1803.187	-2.100	0.000	2.250	2648.319	1804.140			5.000	8.100	27.000
+5170.00	1803.940	3.158	0.908	2.100	1802.874	-0.900	0.138	2.388	2649.251	1804.346			10.000	16.638	55.640
+5180.00	1802.511	2.709	0.459	-1.600	1802.554	0.400	1.700	3.950	2650.183	1804.396			10.000	19.977	66.590
+5185.00	1802.329	2.250	0.000	-2.800	1802.392	1.000	1.700	3.950	2651.040	1802.857			5.000	9.300	31.000
+5190.00	1802.152	2.250	0.000	-3.400	1802.228	1.600	1.700	3.950	2651.897	1802.756			5.000	9.300	31.000
+5195.00	1801.972	2.250	0.000	-4.000	1802.062	2.200	1.700	3.950	2652.754	1802.381			5.000	9.300	31.000
+5200.00	1801.810	2.250	0.000	-3.800	1801.895	3.200	1.700	3.950	2653.555	1802.693			5.000	9.300	31.000
+5210.00	1801.484	2.250	0.000	-3.200	1801.556	2.000	0.797	3.047	2654.357	1802.497			10.000	15.891	52.970
+5220.00	1801.164	2.250	0.000	-2.000	1801.209	2.000	0.000	2.250	2655.158	1801.973			10.000	13.500	45.000
+5230.00	1800.839	2.250	0.000	-0.800	1800.857	1.100	0.000	2.250	2655.960	1802.030			10.000	13.500	45.000
+5240.00	1800.506	2.250	0.000	0.400	1800.497	-0.100	0.000	2.250	2656.761	1801.457			10.000	13.500	45.000
+5250.00	1800.167	2.250	0.000	1.600	1800.131	-1.300	0.000	2.250	2657.563	1800.405			10.000	13.500	45.000
+5260.00	1799.804	2.250	0.000	2.000	1799.759	-2.800	0.000	2.250	2658.333	1799.774			10.000	13.500	45.000
+5265.00	1799.633	2.250	0.000	2.800	1799.570	-3.800	0.000	2.250	2659.077	1799.653			5.000	6.750	22.500
+5270.00	1799.547	4.406	2.156	3.800	1799.380	-4.000	0.000	2.250	2659.797	1799.930			5.000	9.984	33.280
+5275.00	1799.378	4.750	2.500	4.000	1799.188	-3.500	0.000	2.250	2660.654	1799.402			5.000	10.500	35.000
+5280.00	1799.163	4.750	2.500	3.500	1798.997	-2.500	0.000	2.250	2661.511	1799.717			5.000	10.500	35.000
+5290.00	1798.794	4.750	2.500	2.500	1798.615	-1.100	0.000	2.250	2662.528	1800.072			10.000	21.000	70.000
+5300.00	1798.311	3.971	1.721	2.000	1798.232	0.100	0.000	2.250	2663.514	1799.165			10.000	18.663	62.210
+5305.00	1798.127	2.466	0.216	3.500	1798.041	0.700	0.000	2.250	2664.466	1799.346			5.000	7.074	23.580
+5310.00	1798.016	4.150	1.900	4.000	1797.850	1.300	0.000	2.250	2665.395	1799.129			5.000	9.600	32.000
+5320.00	1797.633	4.150	1.900	4.000	1797.467	-1.800	0.000	2.250	2666.323	1798.780			10.000	19.200	64.000
+5330.00	1797.168	4.150	1.900	2.000	1797.085	-0.600	0.000	2.250	2667.252	1798.663			10.000	19.200	64.000
+5340.00	1796.739	2.827	0.577	2.000	1796.702	0.600	0.000	2.250	2668.195	1798.267			10.000	15.231	50.770
+5345.00	1796.579	2.250	0.000	3.000	1796.511	1.200	0.000	2.250	2669.098	1798.116			5.000	6.750	22.500
+5350.00	1796.424	2.588	0.338	4.000	1796.320	1.800	0.000	2.250	2670.031	1797.538			5.000	7.257	24.190
+5360.00	1796.047	2.750	0.500	4.000	1795.937	-1.800	0.000	2.250	2670.994	1798.232			10.000	15.000	50.000
+5370.00	1795.610	2.750	0.500	2.000	1795.555	-0.600	0.000	2.250	2671.913	1798.020			10.000	15.000	50.000
+5380.00	1795.220	2.406	0.156	2.000	1795.172	0.600	0.000	2.250	2672.882	1797.198		3.000	10.000	13.968	46.560
+5390.00	1794.835	2.250	0.000	2.000	1794.790	1.800	0.000	2.250	2673.871	1796.438		3.000	10.000	13.500	45.000
+5400.00	1794.453	2.250	0.000	2.000	1794.408	2.000	0.000	2.250	2674.791	1795.621		3.000	10.000	13.500	45.000
+5410.00	1794.070	2.250	0.000	2.000	1794.025	2.000	0.000	2.250	2675.891	1794.791			10.000	13.500	45.000
+5420.00	1793.688	2.250	0.000	2.000	1793.643	2.000	0.000	2.250	2677.051	1794.004			10.000	13.500	45.000
+5430.00	1793.280	2.250	0.000	0.900	1793.260	2.000	0.000	2.250	2678.151	1793.159			10.000	13.500	45.000
+5440.00	1792.871	2.250	0.000	-0.300	1792.878	2.000	0.155	2.405	2679.251	1792.378			10.000	13.965	46.550
+5450.00	1792.461	2.250	0.000	-1.500	1792.495	3.600	2.800	0.500	2680.351	1791.965			10.000	21.900	73.000
+5455.00	1792.223	2.250	0.000	-3.600	1792.304	4.000	2.800	0.500	2681.526	1791.734			5.000	10.950	36.500
+5460.00	1792.023	2.250	0.000	-4.000	1792.113	4.000	2.800	0.500	2682.701	1792.039			5.000	10.950	36.500
+5470.00	1791.640	2.250	0.000	-4.000	1791.730	2.000	0.700	2.950	2683.876	1792.791			10.000	15.600	52.000
+5480.00	1791.308	2.250	0.000	-1.800	1791.348	2.200	1.491	3.741	2685.051	1792.099			10.000	17.973	59.910
+5485.00	1791.146	2.250	0.000	-0.500	1791.157	3.300	2.800	0.500	2686.151	1791.817			5.000	10.950	36.500
+5490.00	1790.979	2.250	0.000	0.100	1790.977	4.000	2.800	0.500	2687.251	1791.039			5.000	10.950	36.500
+5495.00	1790.826	2.250	0.000	0.700	1790.810	4.000	2.800	0.500	2688.251	1791.039			5.000	10.950	36.500
+5500.00	1790.684	2.250	0.000	1.300	1790.655	3.000	2.588	4.838	2689.251	1791.039			5.000	10.632	35.440
+5510.00	1790.428	2.250	0.000												

5+795.00	1788.023	2.250	0.000	-0.400	1788.032	3.100	1.900	4.150	2728.303	1788.039			5.000	9.600	32.000
5+800.00	1788.002	2.250	0.000	0.300	1787.995	3.800	1.900	4.150	2729.280	1788.039			5.000	9.600	32.000
5+805.00	1787.979	2.250	0.000	0.900	1787.995	3.700	1.900	4.150	2730.257	1788.039			5.000	9.600	32.000
5+810.00	1787.957	2.250	0.000	1.500	1787.923	3.100	1.900	4.150	2731.234	1788.876			5.000	9.600	32.000
5+820.00	1787.780	2.250	0.000	-3.100	1787.850	2.000	0.479	2.729	2732.211	1788.722			10.000	14.937	49.790
5+830.00	1787.738	2.250	0.000	-1.800	1787.778	2.000	0.000	2.250	2733.113	1788.464			10.000	13.500	45.000
5+840.00	1787.694	2.250	0.000	-0.500	1787.705	3.100	1.182	3.432	2734.015	1788.039			10.000	17.046	56.820
5+845.00	1787.685	2.250	0.000	0.700	1787.669	4.000	1.300	3.550	2734.917	1788.039			5.000	8.700	29.000
5+850.00	1787.662	2.250	0.000	1.300	1787.633	4.000	1.300	3.550	2735.748	1788.039			5.000	8.700	29.000
5+855.00	1787.639	2.250	0.000	1.900	1787.596	3.300	1.305	3.555	2736.578	1788.039			5.000	8.708	29.025
5+860.00	1787.486	2.250	0.000	-3.300	1787.560	2.100	0.656	2.906	2737.409	1788.039			5.000	7.734	25.780
5+870.00	1787.441	2.250	0.000	-2.100	1787.488	-2.200	0.000	2.250	2738.239	1788.035			10.000	13.500	45.000
5+880.00	1787.395	2.250	0.000	-0.900	1787.415	-4.000	0.000	2.250	2739.044	1788.036			10.000	13.500	45.000
5+890.00	1787.355	2.894	0.644	0.400	1787.343	-2.100	0.000	2.250	2739.815	1788.811			10.000	15.432	51.440
5+900.00	1787.327	3.550	1.300	1.600	1787.270	-0.800	1.130	3.380	2740.551	1788.039			10.000	20.790	69.300
5+905.00	1787.143	2.852	0.602	-3.200	1787.234	-0.200	1.300	3.550	2741.453	1788.039			5.000	9.603	32.010
5+910.00	1787.108	2.250	0.000	-4.000	1787.198	0.400	1.300	3.550	2742.355	1788.039			5.000	8.700	29.000
5+920.00	1787.035	2.250	0.000	-4.000	1787.125	1.600	0.496	2.746	2743.391	1788.039			10.000	14.988	49.960
5+930.00	1787.010	2.250	0.000	-1.900	1787.053	-0.600	0.000	2.250	2744.403	1788.039			10.000	13.500	45.000
5+940.00	1786.964	2.250	0.000	-0.700	1786.980	-1.900	0.000	2.250	2745.391	1787.039			10.000	13.500	45.000
5+950.00	1786.919	2.250	0.000	0.500	1786.908	-4.000	0.000	2.250	2746.343	1787.039			10.000	13.500	45.000
5+960.00	1786.881	2.687	0.437	1.700	1786.835	-2.000	0.000	2.250	2747.245	1787.039			10.000	14.811	49.370
5+970.00	1786.833	3.550	1.300	2.000	1786.762	-0.800	0.000	2.250	2748.147	1787.039			10.000	17.400	58.000
5+980.00	1786.746	2.812	0.562	2.000	1786.690	0.400	0.000	2.250	2749.049	1787.039			10.000	15.186	50.620
5+990.00	1786.662	2.250	0.000	2.000	1786.617	1.700	0.000	2.250	2750.026	1787.039			10.000	13.500	45.000
6+000.00	1786.590	2.250	0.000	2.000	1786.545	2.000	0.000	2.250	2751.003	1787.039		3.000	10.000	13.500	45.000
6+010.00	1786.517	2.250	0.000	2.000	1786.472	2.000	0.000	2.250	2751.980	1787.039		3.000	10.000	13.500	45.000
6+020.00	1786.445	2.250	0.000	2.000	1786.400	2.000	0.000	2.250	2752.957	1787.039		3.000	10.000	13.500	45.000
6+030.00	1786.372	2.250	0.000	2.000	1786.327	2.000	0.000	2.250	2753.935	1787.039		3.000	10.000	13.500	45.000
6+040.00	1786.300	2.250	0.000	2.000	1786.255	2.000	0.000	2.250	2754.912	1787.039			10.000	13.500	45.000
6+050.00	1786.227	2.250	0.000	2.000	1786.182	2.000	0.000	2.250	2755.889	1787.039			10.000	13.500	45.000
6+060.00	1786.155	2.250	0.000	2.000	1786.110	1.000	0.000	2.250	2756.865	1787.039			10.000	13.500	45.000
6+070.00	1786.082	2.250	0.000	2.000	1786.037	-0.200	0.000	2.250	2757.841	1787.039			10.000	13.500	45.000
6+080.00	1786.010	2.250	0.000	2.000	1785.965	-1.400	0.000	2.250	2758.829	1787.039			10.000	13.500	45.000
6+090.00	1785.937	2.250	0.000	2.000	1785.892	-2.700	0.000	2.250	2759.821	1786.844			10.000	13.500	45.000
6+095.00	1785.910	2.250	0.000	2.700	1785.849	-3.300	0.000	2.250	2760.817	1786.670			5.000	6.750	22.500
6+100.00	1785.959	5.050	2.800	3.300	1785.792	-3.900	0.000	2.250	2761.815	1786.502			5.000	10.950	36.500
6+105.00	1785.917	5.050	2.800	3.900	1785.720	-4.000	0.000	2.250	2762.817	1786.340			5.000	10.950	36.500
6+110.00	1785.837	5.050	2.800	4.000	1785.635	-3.500	0.000	2.250	2763.879	1786.205			5.000	10.950	36.500
6+115.00	1785.712	5.050	2.800	3.500	1785.535	-2.900	0.000	2.250	2764.966	1785.756			5.000	10.950	36.500
6+120.00	1785.568	5.050	2.800	2.900	1785.422	-2.300	0.000	2.250	2766.033	1785.508			5.000	10.950	36.500
6+130.00	1785.268	5.050	2.800	2.300	1785.152	-1.100	0.000	2.250	2767.360	1785.264			10.000	21.900	73.000
6+140.00	1784.912	4.272	2.022	2.000	1784.827	0.100	0.000	2.250	2768.817	1784.857			10.000	19.566	63.220
6+150.00	1784.490	2.250	0.000	2.000	1784.445	1.300	0.000	2.250	2770.389	1784.271			10.000	13.500	45.000
6+160.00	1784.052	2.250	0.000	2.000	1784.007	2.000	0.000	2.250	2771.991	1783.476			10.000	13.500	45.000
6+170.00	1783.557	2.250	0.000	2.000	1783.512	2.000	0.000	2.250	2773.633	1782.296			10.000	13.500	45.000
6+180.00	1783.007	2.250	0.000	2.000	1783.062	2.000	0.000	2.250	2775.315	1780.806			10.000	13.500	45.000
6+190.00	1782.393	2.250	0.000	1.700	1782.355	2.000	0.000	2.250	2777.037	1782.285			10.000	13.500	45.000
6+200.00	1781.729	2.250	0.000	0.400	1781.720	2.000	0.000	2.250	2778.809	1782.237			10.000	13.500	45.000
6+210.00	1781.067	2.250	0.000	-0.800	1781.085	2.000	0.393	2.643	2780.631	1781.853			10.000	14.679	48.930
6+220.00	1780.405	2.250	0.000	-2.000	1780.450	3.900	0.900	3.150	2782.503	1781.488			10.000	16.200	54.000
6+225.00	1780.045	2.250	0.000	-3.900	1780.133	4.000	0.900	3.150	2784.425	1780.891			5.000	8.100	27.000
6+230.00	1779.725	2.250	0.000	-4.000	1779.815	3.300	0.900	3.150	2786.397	1779.948			5.000	8.100	27.000
6+240.00	1779.106	2.250	0.000	-3.300	1779.180	-0.800	0.127	2.377	2788.429	1779.110			10.000	13.881	46.270
6+250.00	1778.509	2.250	0.000	-1.600	1778.545	-2.000	0.000	2.250	2790.511	1778.953			10.000	13.500	45.000
6+260.00	1777.901	2.250	0.000	-0.400	1777.910	-4.000	0.000	2.250	2792.653	1778.764			10.000	13.500	45.000
6+265.00	1777.613	2.553	0.303	0.890	1777.593	-4.000	0.000	2.250	2794.855	1778.475			5.000	7.205	24.015
6+270.00	1777.317	2.950	0.700	1.400	1777.276	-3.300	0.000	2.250	2797.117	1778.057			5.000	7.800	26.000
6+280.00	1776.738	2.950	0.700	3.300	1776.641	-1.500	0.000	2.250	2799.439	1777.423			10.000	15.600	52.000
6+290.00	1776.065	2.950	0.700	2.000	1776.006	-0.300	0.000	2.250	2801.821	1776.653			10.000	15.600	52.000
6+300.00	1775.417	2.304	0.054	2.000	1775.371	0.900	0.000	2.250	2804.263	1775.907			10.000	13.662	45.540
6+310.00	1774.781	2.250	0.000	2.000	1774.736	2.000	0.000	2.250	2806.765	1775.285			10.000	13.500	45.000
6+320.00	1774.146	2.250	0.000	2.000	1774.101	2.000	0.000	2.250	2809.327	1774.518			10.000	13.500	45.000
6+330.00	1773.500	2.250	0.000	1.500	1773.466	2.000	0.000	2.250	2811.949	1773.750			10.000	13.500	45.000
6+340.00	1772.838	2.250	0.000	0.300	1772.831	2.000	0.000	2.250	2814.631	1772.767			10.000	13.500	45.000
6+350.00	1772.176	2.250	0.000	-0.900	1772.196	2.100	1.074	3.324	2817.373	1771.981			10.000	16.722	55.740
6+355.00	1771.832	2.250	0.000	-2.100	1771.879	2.700	1.900	4.150	2820.175	1771.495			5.000	9.600	32.000
6+360.00	1771.500	2.250	0.000	-2.700	1771.561	3.400	1.900	4.150	2823.037	1771.040			5.000	9.600	32.000
6+365.00	1771.168	2.250	0.000	-3.400	1771.244	4.000	1.900	4.150	2825.959	1771.111			5.000	9.600	32.000
6+370.00	1770.836	2.250	0.000	-4.000	1770.926	3.800	1.900	4.150	2828.941	1770.692			5.000	9.600	32.000
6+375.00	1770.524	2.250	0.000	-3.800	1770.609	3.200	1.900	4.150	2831.983	1770.333			5.000	9.600	32.000
6+380.00	1770.219	2.250	0.000	-3.200	1770.291	2.600	1.784	4.034	2835.085	1770.973			5.000	9.426	31.420
6+390.00	1769.598	2.250	0.000	-2.600</											

+6790.00	1739.125	2.250	0.000	-1.300	1739.154	0.300	0.000	2.250	2803.119	1737.487			10.000	13.500	45.000
+6800.00	1738.270	2.250	0.000	0.000	1738.270	-0.900	0.000	2.250	2803.915	1735.624			10.000	13.500	45.000
+6810.00	1737.419	2.768	0.518	1.200	1737.386	-2.300	0.000	2.250	2804.711	1736.158			10.000	15.054	50.180
+6815.00	1737.016	3.150	0.900	2.300	1736.944	-3.400	0.000	2.250	2805.507	1735.449			5.000	8.100	27.000
+6820.00	1736.609	3.150	0.900	3.400	1736.502	-4.000	0.000	2.250	2806.228	1735.162			5.000	8.100	27.000
+6825.00	1736.186	3.150	0.900	4.000	1736.060	-4.000	0.000	2.250	2806.949	1734.800			5.000	8.100	27.000
+6830.00	1735.740	3.053	0.803	4.000	1735.618	-3.000	0.000	2.250	2807.670	1734.713			5.000	7.955	26.515
+6840.00	1734.802	2.250	0.000	3.000	1734.734	-1.300	0.000	2.250	2808.391	1734.060			10.000	13.500	45.000
+6850.00	1733.869	2.250	0.000	0.800	1733.851	-0.100	0.000	2.250	2809.187	1733.466			10.000	13.500	45.000
+6860.00	1732.985	2.250	0.000	-0.400	1732.994	1.100	0.332	2.282	2809.983	1732.744			10.000	14.496	48.320
+6870.00	1732.142	2.250	0.000	-1.600	1732.178	2.800	2.500	4.750	2810.779	1732.098			10.000	21.000	70.000
+6875.00	1731.723	2.250	0.000	-2.800	1731.786	3.400	2.500	4.750	2811.575	1731.523			5.000	10.500	35.000
+6880.00	1731.328	2.250	0.000	-3.400	1731.404	4.000	2.500	4.750	2812.371	1730.863			5.000	10.500	35.000
+6885.00	1730.943	2.250	0.000	-4.000	1731.033	4.000	2.500	4.750	2813.167	1730.336			5.000	10.500	35.000
+6890.00	1730.582	2.250	0.000	-4.000	1730.672	4.000	2.500	4.750	2813.963	1730.039			5.000	10.500	35.000
+6895.00	1730.231	2.250	0.000	-4.000	1730.321	4.000	2.500	4.750	2814.759	1729.829			5.000	10.500	35.000
+6900.00	1729.890	2.250	0.000	-4.000	1729.980	4.000	2.500	4.750	2815.555	1729.529			5.000	10.500	35.000
+6905.00	1729.560	2.250	0.000	-4.000	1729.650	4.000	2.500	4.750	2816.301	1729.460			5.000	10.500	35.000
+6910.00	1729.240	2.250	0.000	-4.000	1729.330	3.500	2.500	4.750	2817.021	1728.797			5.000	10.500	35.000
+6915.00	1728.933	2.250	0.000	-3.500	1729.012	2.900	2.500	4.750	2817.724	1728.204			5.000	10.500	35.000
+6920.00	1728.629	2.250	0.000	-2.900	1728.694	2.300	1.775	4.025	2818.409	1727.601			5.000	9.413	31.375
+6925.00	1728.324	2.250	0.000	-2.300	1728.376	4.000	1.000	3.250	2819.205	1727.741			5.000	8.250	27.500
+6930.00	1728.020	2.250	0.000	-1.700	1728.058	4.000	1.000	3.250	2820.001	1727.572			5.000	8.250	27.500
+6940.00	1727.397	2.250	0.000	-1.100	1727.422	0.100	0.261	2.511	2820.920	1726.620			10.000	14.283	47.610
+6950.00	1726.788	2.250	0.000	0.100	1726.786	-1.100	0.000	2.250	2821.836	1726.229			10.000	13.500	45.000
+6960.00	1726.188	2.892	0.642	1.300	1726.150	-3.800	0.000	2.250	2822.713	1725.585			10.000	15.426	51.420
+6965.00	1725.855	3.150	0.900	0.700	1725.833	-4.000	0.000	2.250	2823.528	1725.090			5.000	8.100	27.000
+6970.00	1725.556	3.150	0.900	1.300	1725.515	-4.000	0.000	2.250	2824.296	1725.043			5.000	8.100	27.000
+6980.00	1724.924	2.365	0.115	1.900	1724.879	-1.600	0.000	2.250	2825.016	1724.331			10.000	13.845	46.150
+6990.00	1724.288	2.250	0.000	2.000	1724.243	-0.400	0.000	2.250	2825.622	1723.723			10.000	13.500	45.000
+7000.00	1723.653	2.406	0.156	2.000	1723.607	0.800	0.000	2.250	2826.181	1723.996			10.000	13.968	46.560
+7010.00	1723.026	2.750	0.500	2.000	1723.971	-3.000	0.000	2.250	2826.692	1723.930			10.000	15.000	50.000
+7015.00	1722.736	2.750	0.500	3.000	1723.653	-3.000	0.000	2.250	2827.156	1723.791			5.000	7.500	25.000
+7020.00	1722.418	2.750	0.500	3.000	1723.335	-3.000	0.000	2.250	2827.538	1723.843			5.000	7.500	25.000
+7025.00	1722.100	2.750	0.500	3.000	1722.017	-3.000	0.000	2.250	2827.874	1723.161			5.000	7.500	25.000
+7030.00	1721.782	2.750	0.500	3.000	1721.699	-3.000	0.000	2.250	2828.162	1722.969			5.000	7.500	25.000
+7035.00	1721.464	2.750	0.500	3.000	1721.381	-3.000	0.000	2.250	2828.402	1722.720			5.000	7.500	25.000
+7040.00	1721.146	2.750	0.500	3.000	1721.063	-3.000	0.000	2.250	2828.595	1721.410			5.000	7.500	25.000
+7050.00	1720.497	2.320	0.070	3.000	1720.427	-3.000	0.000	2.250	2828.740	1721.497			10.000	13.710	45.700
+7060.00	1719.860	2.250	0.000	3.000	1719.792	-3.000	0.000	2.250	2828.872	1720.472	3.000		10.000	13.500	45.000
+7070.00	1719.224	2.250	0.000	3.000	1719.156	-3.000	0.000	2.250	2828.955	1719.839	3.000		10.000	13.500	45.000
+7080.00	1718.588	2.250	0.000	3.000	1718.520	-3.000	0.000	2.250	2828.992	1718.875	3.000		10.000	13.500	45.000
+7090.00	1717.952	2.250	0.000	3.000	1717.884	-3.000	0.000	2.250	2828.980	1717.146	3.000		10.000	13.500	45.000
+7100.00	1717.316	2.250	0.000	3.000	1717.248	-3.000	0.000	2.250	2828.922	1715.761			10.000	13.500	45.000
+7110.00	1716.680	2.250	0.000	3.000	1716.612	-3.000	0.000	2.250	2828.816	1715.827			10.000	13.500	45.000
+7120.00	1716.044	2.250	0.000	3.000	1715.976	-3.000	0.000	2.250	2828.662	1714.109			10.000	13.500	45.000
+7130.00	1715.408	2.250	0.000	3.000	1715.340	-3.000	0.000	2.250	2828.461	1714.150			10.000	13.500	45.000
+7140.00	1714.812	3.604	1.354	3.000	1714.704	-3.000	0.000	2.250	2828.212	1713.384			10.000	17.562	58.540
+7145.00	1714.529	4.750	2.500	3.000	1714.386	-3.000	0.000	2.250	2827.916	1713.261			5.000	10.500	35.000
+7150.00	1714.211	4.750	2.500	3.000	1714.068	-3.000	0.000	2.250	2827.573	1713.164			5.000	10.500	35.000
+7155.00	1713.894	4.750	2.500	3.000	1713.751	-3.000	0.000	2.250	2827.182	1712.901			5.000	10.500	35.000
+7160.00	1713.560	4.240	1.990	3.000	1713.433	-3.000	0.000	2.250	2826.743	1712.760			5.000	9.735	32.450
+7170.00	1712.865	2.250	0.000	3.000	1712.797	-3.000	0.312	2.562	2826.203	1712.000			10.000	14.436	48.120
+7180.00	1712.229	2.250	0.000	3.000	1712.161	-3.000	1.000	3.250	2825.717	1711.713			10.000	16.500	55.000
+7185.00	1711.911	2.250	0.000	3.000	1711.843	-3.000	1.000	3.250	2825.231	1711.111			5.000	8.250	27.500
+7190.00	1711.593	2.250	0.000	3.000	1711.525	-3.000	1.000	3.250	2824.745	1710.789			5.000	8.250	27.500
+7200.00	1710.957	2.250	0.000	3.000	1710.889	-3.000	0.253	2.503	2824.316	1710.566			10.000	14.259	47.530
+7210.00	1710.381	4.254	2.004	3.000	1710.253	-3.000	0.000	2.250	2823.827	1709.675			10.000	19.512	65.000
+7215.00	1710.078	4.750	2.500	3.000	1709.935	-3.000	0.000	2.250	2823.341	1709.039			5.000	10.500	35.000
+7220.00	1709.760	4.750	2.500	3.000	1709.617	-3.000	0.000	2.250	2822.855	1709.026			5.000	10.500	35.000
+7225.00	1709.442	4.750	2.500	3.000	1709.299	-3.000	0.000	2.250	2822.369	1709.517			5.000	10.500	35.000
+7230.00	1709.124	4.750	2.500	3.000	1708.981	-3.000	0.000	2.250	2821.883	1708.612			5.000	10.500	35.000
+7240.00	1708.429	2.795	0.545	3.000	1708.345	-3.000	0.439	2.689	2821.397	1707.954			10.000	16.452	54.840
+7245.00	1708.096	2.250	0.000	3.000	1708.028	-3.000	0.600	2.850	2820.911	1707.923			5.000	7.650	25.000
+7250.00	1707.778	2.250	0.000	3.000	1707.710	-3.000	0.600	2.850	2820.425	1707.142			5.000	7.650	25.000
+7255.00	1707.460	2.250	0.000	3.000	1707.392	-3.000	0.600	2.850	2819.939	1707.115			5.000	7.650	25.000
+7260.00	1707.142	2.250	0.000	3.000	1707.074	-3.000	0.600	2.850	2819.483	1706.408			5.000	7.650	25.000
+7265.00	1706.824	2.250	0.000	3.000	1706.756	-3.000	0.600	2.850	2819.088	1705.652			5.000	7.650	25.000
+7270.00	1706.506	2.250	0.000	3.000	1706.438	-3.000	0.600	2.850	2818.753	1705.706			5.000	7.650	25.000
+7275.00	1706.188	2.250	0.000	3.000	1706.120	-3.000	0.600	2.850	2818.478	1705.400			5.000	7.650	25.000
+7280.00	1705.870	2.250	0.000	3.000	1705.802	-3.000	0.600	2.850	2818.263	1705.246			5.000	7.650	25.000
+7290.00	1705.234	2.250	0.000	3.000	1705.166	-3.000	0.154	2.404	2818.109	1704.408			10.000	13.962	46.540
+7300.00	1704.598	2.250	0.000	3.000	1704.530	-3.000	0.000	2.250	2818.015	1704.026			10.000	13	

7+635.00	1683.296	2.250	0.000	3.000	1683.228	-3.000	1.300	3.350	2825.232	1681.675					5.000	8.700	29.000
7+640.00	1682.978	2.250	0.000	3.000	1682.910	-3.000	1.300	3.350	2825.178	1681.203					5.000	8.700	29.000
7+645.00	1682.660	2.250	0.000	3.000	1682.592	-3.000	1.300	3.350	2825.123	1681.039					5.000	8.700	29.000
7+650.00	1682.342	2.250	0.000	3.000	1682.274	-3.000	1.300	3.350	2825.120	1680.680					5.000	8.700	29.000
7+660.00	1681.706	2.250	0.000	3.000	1681.638	-3.000	0.887	3.137	2825.136	1681.419					10.000	16.161	53.870
7+670.00	1681.070	2.250	0.000	3.000	1681.002	-3.000	0.137	2.287	2825.171	1679.926					10.000	13.911	46.370
7+675.00	1680.752	2.250	0.000	3.000	1680.684	-3.000	1.000	3.250	2825.224	1679.039					5.000	8.250	27.500
7+680.00	1680.434	2.250	0.000	3.000	1680.366	-3.000	1.000	3.250	2825.347	1679.039					5.000	8.250	27.500
7+690.00	1679.748	2.250	0.000	0.800	1679.730	2.100	0.471	2.721	2825.488	1678.546					10.000	14.913	49.710
7+700.00	1679.047	2.250	0.000	-2.100	1679.094	2.000	0.130	2.380	2825.649	1677.614					10.000	13.919	46.300
7+710.00	1678.440	2.250	0.000	-0.800	1678.458	3.700	0.900	3.150	2825.828	1676.872					10.000	16.200	54.000
7+715.00	1678.149	2.250	0.000	0.400	1678.140	4.000	0.900	3.150	2825.976	1676.803					5.000	8.100	27.000
7+720.00	1677.846	2.250	0.000	1.000	1677.823	3.900	0.900	3.150	2826.143	1676.300					5.000	8.100	27.000
7+730.00	1677.223	2.250	0.000	1.600	1677.187	-0.300	0.202	2.452	2826.278	1675.738					10.000	14.106	47.020
7+740.00	1676.511	2.349	0.099	-1.700	1676.551	-1.600	0.000	2.250	2826.433	1675.077					10.000	13.797	45.990
7+750.00	1675.898	3.450	1.200	-0.500	1675.915	-2.800	0.000	2.250	2826.597	1674.468					10.000	17.100	57.000
7+755.00	1675.621	3.450	1.200	0.700	1675.597	-3.400	0.000	2.250	2826.761	1674.186					5.000	8.550	28.500
7+760.00	1675.324	3.450	1.200	1.300	1675.279	-4.000	0.000	2.250	2826.975	1673.656					5.000	8.550	28.500
7+765.00	1675.027	3.450	1.200	1.900	1674.961	-4.000	0.000	2.250	2827.189	1673.486					5.000	8.550	28.500
7+770.00	1674.781	3.450	1.200	4.000	1674.643	-4.000	0.000	2.250	2827.403	1673.039					5.000	8.550	28.500
7+775.00	1674.463	3.450	1.200	4.000	1674.325	-4.000	0.000	2.250	2827.692	1672.745					5.000	8.550	28.500
7+780.00	1674.145	3.450	1.200	4.000	1674.007	-4.000	0.000	2.250	2827.981	1672.492					5.000	8.550	28.500
7+785.00	1673.827	3.450	1.200	4.000	1673.689	-3.500	0.000	2.250	2828.270	1672.190					5.000	8.550	28.500
7+790.00	1673.492	3.450	1.200	3.500	1673.371	-2.900	0.000	2.250	2828.559	1671.881					5.000	8.550	28.500
7+800.00	1672.806	2.454	0.204	2.900	1672.735	-1.700	0.000	2.250	2828.775	1671.183					10.000	14.112	47.040
7+810.00	1672.144	2.250	0.000	2.000	1672.099	-0.400	0.000	2.250	2828.987	1670.676					10.000	13.500	45.000
7+820.00	1671.518	2.678	0.428	2.000	1671.464	0.800	0.000	2.250	2829.145	1670.177					10.000	14.784	49.280
7+825.00	1671.212	2.850	0.600	2.300	1671.146	1.400	0.000	2.250	2829.304	1670.039					5.000	7.650	25.500
7+830.00	1670.911	2.850	0.600	2.900	1670.828	2.000	0.000	2.250	2829.462	1670.039					5.000	7.650	25.500
7+835.00	1670.610	2.850	0.600	3.500	1670.510	-4.000	0.000	2.250	2829.621	1669.858					5.000	7.650	25.500
7+840.00	1670.306	2.850	0.600	4.000	1670.192	-4.000	0.000	2.250	2829.779	1669.680					5.000	7.650	25.500
7+845.00	1669.988	2.850	0.600	4.000	1669.874	-3.700	0.000	2.250	2829.938	1669.525					5.000	7.650	25.500
7+850.00	1669.661	2.850	0.600	3.700	1669.556	-3.100	0.000	2.250	2830.078	1669.393					5.000	7.650	25.500
7+860.00	1668.996	2.446	0.196	3.100	1668.920	-1.900	0.000	2.250	2830.203	1668.837					10.000	14.088	46.960
7+870.00	1668.329	2.250	0.000	2.000	1668.284	-0.600	0.000	2.250	2830.313	1668.039					10.000	13.500	45.000
7+880.00	1667.693	2.250	0.000	2.000	1667.648	0.600	0.000	2.250	2830.527	1667.164					10.000	13.500	45.000
7+890.00	1667.037	2.250	0.000	2.000	1667.012	1.800	0.000	2.250	2830.741	1667.039					10.000	13.500	45.000
7+900.00	1666.421	2.250	0.000	2.000	1666.376	2.000	0.000	2.250	2830.958	1666.737					10.000	13.500	45.000
7+910.00	1665.768	2.250	0.000	1.200	1665.741	2.000	0.000	2.250	2831.174	1666.592					10.000	13.500	45.000
7+920.00	1665.105	2.250	0.000	0.000	1665.105	2.000	0.000	2.250	2831.391	1665.268					10.000	13.500	45.000
7+930.00	1664.442	2.250	0.000	-1.200	1664.469	2.400	1.960	4.210	2831.607	1666.447					10.000	19.380	64.600
7+935.00	1664.097	2.250	0.000	-2.400	1664.151	3.000	2.500	4.750	2831.821	1666.260					5.000	10.500	35.000
7+940.00	1663.766	2.250	0.000	-3.000	1663.833	3.600	2.500	4.750	2832.035	1664.858					5.000	10.500	35.000
7+945.00	1663.434	2.250	0.000	-3.600	1663.515	4.000	2.500	4.750	2832.102	1664.238					5.000	10.500	35.000
7+950.00	1663.107	2.250	0.000	-4.000	1663.197	3.400	2.500	4.750	2832.379	1664.624					5.000	10.500	35.000
7+955.00	1662.803	2.250	0.000	-3.400	1662.879	2.800	2.500	4.750	2832.656	1664.908					5.000	10.500	35.000
7+960.00	1662.498	2.250	0.000	-2.800	1662.561	2.200	1.572	3.822	2832.932	1664.172					5.000	9.108	30.360
7+970.00	1661.876	2.250	0.000	-2.200	1661.925	0.200	0.000	2.250	2833.215	1663.036					10.000	13.500	45.000
7+980.00	1661.267	2.250	0.000	-1.000	1661.289	-1.100	0.000	2.250	2833.566	1661.700					10.000	13.500	45.000
7+990.00	1660.659	2.787	0.537	0.200	1660.653	-4.000	0.000	2.250	2833.815	1660.397					10.000	15.111	50.370
7+995.00	1660.378	3.050	0.800	1.400	1660.335	-4.000	0.000	2.250	2834.029	1660.248					5.000	7.950	26.500
8+000.00	1660.139	3.050	0.800	4.000	1660.017	-4.000	0.212	2.462	2834.243	1660.039					5.000	8.268	27.560
8+010.00	1659.473	2.285	0.035	4.000	1659.382	-1.500	1.300	3.350	2834.457	1660.230					10.000	17.503	58.350
8+015.00	1658.989	2.250	0.000	-3.400	1659.065	-0.900	1.300	3.350	2834.671	1659.850					5.000	8.700	29.000
8+020.00	1658.663	2.250	0.000	-4.000	1658.753	-0.300	1.300	3.350	2834.885	1659.039					5.000	8.700	29.000
8+030.00	1658.049	2.250	0.000	-3.900	1658.137	0.900	0.528	2.778	2835.099	1658.564					10.000	15.084	50.280
8+040.00	1657.493	2.250	0.000	-1.900	1657.536	-0.400	0.000	2.250	2835.313	1658.039					10.000	13.500	45.000
8+050.00	1656.931	2.439	0.189	-0.700	1656.948	-1.600	0.000	2.250	2835.527	1657.403					10.000	14.067	46.890
8+060.00	1656.396	4.150	1.900	0.500	1656.375	-4.000	0.000	2.250	2835.741	1657.058					10.000	19.200	64.000
8+065.00	1656.164	4.150	1.900	1.700	1656.092	-4.000	0.000	2.250	2835.959	1657.000					5.000	9.600	32.000
8+070.00	1655.962	3.686	1.436	4.000	1655.815	-4.000	0.275	2.523	2836.177	1656.976					5.000	9.317	31.053
8+080.00	1655.351	2.250	0.000	4.000	1655.261	-1.200	1.900	4.150	2836.391	1656.628					10.000	19.200	64.000
8+085.00	1654.895	2.250	0.000	-4.000	1654.985	-0.600	1.900	4.150	2836.605	1656.116					5.000	9.600	32.000
8+090.00	1654.618	2.250	0.000	-4.000	1654.708	0.100	1.900	4.150	2836.819	1656.220					5.000	9.600	32.000
8+100.00	1654.067	2.250	0.000	-3.900	1654.155	1.300	0.142	2.392	2837.045	1655.666					10.000	13.926	46.420
8+110.00	1653.558	2.927	0.677	-1.500	1653.602	-2.400	0.000	2.250	2837.294	1654.998					10.000	15.531	51.770
8+115.00	1653.317	3.150	0.900	-0.300	1653.326	-3.000	0.000	2.250	2837.567	1654.532					5.000	8.100	27.000
8+120.00	1653.058	3.150	0.900	0.300	1653.049	-3.600	0.000	2.250	2837.919	1654.039					5.000	8.100	27.000
8+125.00	1652.800	3.150	0.900	0.900	1652.772	-3.800	0.000	2.250	2838.295	1653.898					5.000	8.100	27.000
8+130.00	1652.543	3.150	0.900	1.500	1652.49												

8+480.00	1633.212	2.497	0.247	3.000	1633.137	-1.800	0.000	2.250	2860.544	1634.039		10.000	14.241	47.470
8+490.00	1632.629	2.250	0.000	2.000	1632.584	-0.600	0.000	2.250	2860.804	1633.101		10.000	13.500	45.000
8+500.00	1632.075	2.250	0.000	2.000	1632.030	0.600	0.000	2.250	2861.094	1632.357		10.000	13.500	45.000
8+510.00	1631.534	2.860	0.610	2.000	1631.477	1.800	0.000	2.250	2861.451	1631.734		10.000	15.330	51.100
8+515.00	1631.275	2.950	0.700	2.500	1631.201	-3.100	0.000	2.250	2861.842	1631.266		5.000	7.800	26.000
8+520.00	1631.015	2.950	0.700	3.100	1630.924	-3.700	0.000	2.250	2862.219	1631.039		5.000	7.800	26.000
8+525.00	1630.757	2.950	0.700	3.700	1630.648	-4.000	0.000	2.250	2862.623	1630.747		5.000	7.800	26.000
8+530.00	1630.489	2.950	0.700	4.000	1630.371	-4.000	0.000	2.250	2863.057	1630.209		5.000	7.800	26.000
8+535.00	1630.213	2.950	0.700	4.000	1630.095	-4.000	0.000	2.250	2863.518	1630.039		5.000	7.800	26.000
8+540.00	1629.936	2.950	0.700	4.000	1629.818	-4.000	0.000	2.250	2864.008	1629.789		5.000	7.800	26.000
8+545.00	1629.659	2.950	0.700	4.000	1629.541	-4.000	0.000	2.250	2864.608	1629.482		5.000	7.800	26.000
8+550.00	1629.382	2.950	0.700	4.000	1629.264	-4.000	0.000	2.250	2865.407	1629.174		5.000	7.800	26.000
8+555.00	1629.095	2.950	0.700	4.000	1628.977	-3.800	0.000	2.250	2866.207	1628.747		5.000	7.800	26.000
8+560.00	1628.790	2.950	0.700	3.800	1628.678	-3.200	0.000	2.250	2867.007	1628.299		5.000	7.800	26.000
8+570.00	1628.129	2.551	0.201	3.200	1628.047	-2.000	0.000	2.250	2867.816	1628.059		10.000	14.403	48.010
8+580.00	1627.416	2.250	0.000	2.000	1627.371	-0.800	0.000	2.250	2868.660	1627.424		10.000	13.500	45.000
8+590.00	1626.694	2.250	0.000	2.000	1626.649	0.400	0.000	2.250	2869.539	1626.559		10.000	13.500	45.000
8+600.00	1625.909	2.250	0.000	1.200	1625.882	1.700	0.000	2.250	2870.452	1625.900		10.000	13.500	45.000
8+610.00	1625.070	2.250	0.000	0.000	1625.070	2.000	0.000	2.250	2871.328	1625.061		10.000	13.500	45.000
8+620.00	1624.217	2.250	0.000	-1.200	1624.244	2.400	0.74	2.824	2872.168	1623.977		10.000	15.222	50.740
8+625.00	1623.777	2.250	0.000	-2.400	1623.831	3.100	0.700	2.950	2873.042	1623.330		5.000	7.800	26.000
8+630.00	1623.348	2.250	0.000	-3.100	1623.418	3.700	0.700	2.950	2873.934	1623.227		5.000	7.800	26.000
8+635.00	1622.922	2.250	0.000	-3.700	1623.005	4.000	0.700	2.950	2874.825	1622.836		5.000	7.800	26.000
8+640.00	1622.502	2.250	0.000	-4.000	1622.592	4.000	0.700	2.950	2875.693	1622.271		5.000	7.800	26.000
8+645.00	1622.089	2.250	0.000	-4.000	1622.179	4.000	0.700	2.950	2876.527	1621.908		5.000	7.800	26.000
8+650.00	1621.676	2.250	0.000	-4.000	1621.766	4.000	0.700	2.950	2877.330	1621.163		5.000	7.800	26.000
8+655.00	1621.263	2.250	0.000	-4.000	1621.353	3.400	0.700	2.950	2878.293	1620.784		5.000	7.800	26.000
8+660.00	1620.864	2.250	0.000	-3.400	1620.940	2.800	0.700	2.950	2879.283	1620.282		5.000	7.800	26.000
8+670.00	1620.051	2.250	0.000	-2.800	1620.114	2.000	0.093	2.343	2880.455	1619.274		10.000	13.785	45.950
8+680.00	1619.232	2.250	0.000	-1.600	1619.288	1.800	0.000	2.250	2881.502	1618.667		10.000	13.500	45.000
8+690.00	1618.433	2.250	0.000	-0.400	1618.462	0.600	0.000	2.250	2882.515	1618.764		10.000	13.500	45.000
8+700.00	1617.654	2.250	0.000	0.800	1617.636	-0.600	0.000	2.250	2883.478	1618.079		10.000	13.500	45.000
8+710.00	1616.861	2.325	0.275	2.000	1616.810	-1.800	0.000	2.250	2884.441	1616.039		10.000	14.325	47.750
8+720.00	1616.047	3.150	0.900	2.000	1615.984	-3.000	0.000	2.250	2885.404	1615.039		10.000	16.200	54.000
8+725.00	1615.666	3.150	0.900	3.000	1615.571	-3.600	0.000	2.250	2886.367	1614.595		5.000	8.100	27.000
8+730.00	1615.271	3.150	0.900	3.600	1615.158	-4.000	0.000	2.250	2887.330	1614.039		5.000	8.100	27.000
8+735.00	1614.871	3.150	0.900	4.000	1614.745	-4.000	0.000	2.250	2888.293	1613.527		5.000	8.100	27.000
8+740.00	1614.458	3.150	0.900	4.000	1614.332	-3.500	0.000	2.250	2889.256	1613.106		5.000	8.100	27.000
8+745.00	1614.029	3.150	0.900	3.500	1613.919	-2.900	0.000	2.250	2890.219	1612.481		5.000	8.100	27.000
8+750.00	1613.589	2.877	0.627	2.900	1613.506	-2.300	0.000	2.250	2891.182	1612.091		5.000	7.691	25.635
8+760.00	1613.172	2.250	0.000	2.300	1612.680	-1.100	0.000	2.250	2892.145	1611.909		10.000	13.500	45.000
8+770.00	1611.863	2.250	0.000	0.400	1611.854	0.100	0.000	2.250	2893.108	1610.689		10.000	13.500	45.000
8+780.00	1611.008	2.250	0.000	-0.900	1611.028	1.300	1.307	3.557	2894.071	1609.952		10.000	17.421	58.070
8+785.00	1610.568	2.250	0.000	-2.100	1610.615	1.900	2.504	4.754	2895.034	1609.460		5.000	10.500	35.000
8+790.00	1610.141	2.250	0.000	-2.700	1610.202	3.300	2.500	4.750	2895.997	1609.412		5.000	10.500	35.000
8+795.00	1609.713	2.250	0.000	-3.300	1609.789	3.900	2.500	4.750	2896.960	1608.196		5.000	10.500	35.000
8+800.00	1609.288	2.250	0.000	-3.900	1609.376	3.600	2.500	4.750	2897.923	1607.601		5.000	10.500	35.000
8+805.00	1608.882	2.250	0.000	-3.600	1608.963	3.000	2.500	4.750	2898.886	1607.209		5.000	10.500	35.000
8+810.00	1608.483	2.250	0.000	-3.000	1608.550	2.400	2.000	4.250	2899.849	1607.039		5.000	9.750	32.500
8+820.00	1607.666	2.407	0.157	-2.400	1607.724	-1.700	0.000	2.250	2900.812	1606.302		10.000	13.971	46.570
8+830.00	1606.861	3.050	0.800	-1.200	1606.898	-3.800	0.000	2.250	2901.775	1605.704		10.000	15.900	53.000
8+835.00	1606.485	3.050	0.800	0.000	1606.485	-4.000	0.000	2.250	2902.738	1605.198		5.000	7.950	26.500
8+840.00	1606.090	3.050	0.800	0.600	1606.072	-3.800	0.000	2.250	2903.701	1605.039		5.000	7.950	26.500
8+850.00	1605.275	2.404	0.154	1.200	1605.246	-1.700	0.000	2.250	2904.664	1604.238		5.000	13.962	46.540
8+860.00	1604.477	2.857	0.607	2.000	1604.420	-0.500	0.000	2.250	2905.627	1603.711		10.000	15.321	51.070
8+865.00	1604.099	3.050	0.800	3.000	1604.007	0.100	0.000	2.250	2906.590	1603.332		5.000	7.950	26.500
8+870.00	1603.716	3.050	0.800	4.000	1603.594	0.700	0.000	2.250	2907.553	1602.992		5.000	7.950	26.500
8+880.00	1602.872	2.594	0.344	4.000	1602.768	1.900	0.000	2.250	2908.516	1601.943		10.000	14.532	48.440
8+890.00	1601.987	2.250	0.000	2.000	1601.942	-0.800	0.000	2.250	2909.479	1601.031		10.000	13.500	45.000
8+900.00	1601.161	2.250	0.000	2.000	1601.116	0.400	0.000	2.250	2910.442	1600.129		10.000	13.500	45.000
8+910.00	1600.335	2.250	0.000	2.000	1600.290	1.700	0.000	2.250	2911.405	1599.225		10.000	13.500	45.000
8+920.00	1599.509	2.250	0.000	2.000	1599.464	1.500	0.000	2.250	2912.368	1598.123	3.000	10.000	13.500	45.000
8+930.00	1598.683	2.250	0.000	2.000	1598.638	0.300	0.000	2.250	2913.331	1597.320	3.000	10.000	13.500	45.000
8+940.00	1597.857	2.250	0.000	2.000	1597.812	-0.900	0.000	2.250	2914.294	1596.744	3.000	10.000	13.500	45.000
8+950.00	1597.041	2.763	0.313	2.000	1596.986	-2.100	0.000	2.250	2915.257	1596.045	3.000	10.000	15.039	50.130
8+955.00	1596.639	3.150	0.900	2.100	1596.573	-2.800	0.000	2.250	2916.220	1595.562		5.000	8.100	27.000
8+960.00	1596.248	3.150	0.900	2.800	1596.160	-3.400	0.000	2.250	2917.183	1595.226		5.000	8.100	27.000
8+965.00	1595.854	3.150	0.900	3.400	1595.747	-4.000	0.000	2.250	2918.146	1594.543		5.000	8.100	27.000
8+970.00	1595.460	3.150	0.900	4.000	1595.334	-4.000	0.000	2.250	2919.109	1594.289		5.000	8.100	27.000
8+975.00	1595.047	3.150	0.900	4.000	1594.921	-4.000	0.000	2.250	2920.072	1594.191		5.000	8.100	27.000
8+980.00	1594.634	3.150	0.900	4.000	1594.508	-3.600	0.000	2.250	2921.035	1594.073		5.000	8.100	27.000
8+985.00	1594.208	3.150	0.900	3.600	1594.095	-3.000	0.000	2.250	2921.998	1593.679		5.000	8.100	27.000
8+990.00	1593.778	3.192	0.942	3.000	1593.682	-2.400	0.000	2.250	2922.961	1593.243		5.000	8.163	27.210
9+000.00	1593.338	3.410	1.160	2.400	1593.269	-1.200	0.000	2.250	2923.924	1592.649		10.000	16.980	56.600
9+010.00	1592.101	3.550	1.30											

9+345.00	1565.237	2.250	0.000	-3.100	1565.307	0.500	1.900	4.150	2897.238	1564.366					5.000	9.600	32.000
9+350.00	1565.201	2.250	0.000	-3.700	1565.284	1.100	1.900	4.150	2896.621	1564.039					5.000	9.600	32.000
9+355.00	1565.237	2.250	0.000	-4.000	1565.327	1.700	1.900	4.150	2896.004	1564.211					5.000	9.600	32.000
9+360.00	1565.348	2.250	0.000	-4.000	1565.438	4.000	1.900	4.150	2895.387	1565.326					5.000	9.600	32.000
9+365.00	1565.326	2.250	0.000	-4.000	1565.616	4.000	1.900	4.150	2894.830	1566.378					5.000	9.600	32.000
9+370.00	1565.771	2.250	0.000	-4.000	1565.861	4.000	1.900	4.150	2894.213	1567.171					5.000	9.600	32.000
9+375.00	1566.083	2.250	0.000	-4.000	1566.173	4.000	1.900	4.150	2893.596	1567.688					5.000	9.600	32.000
9+380.00	1566.458	2.250	0.000	-4.000	1566.348	4.000	1.900	4.150	2892.979	1568.321					5.000	9.600	32.000
9+385.00	1566.849	2.250	0.000	-4.000	1566.529	3.700	1.900	4.150	2892.362	1568.918					5.000	9.600	32.000
9+390.00	1567.247	2.250	0.000	-3.700	1567.330	3.100	1.900	4.150	2891.731	1569.023					5.000	9.600	32.000
9+400.00	1568.042	2.250	0.000	-3.100	1568.112	2.000	0.694	2.944	2891.071	1569.039					10.000	15.582	51.940
9+410.00	1568.789	2.250	0.000	-1.900	1568.832	2.000	0.000	2.250	2890.382	1569.129					10.000	13.500	45.000
9+420.00	1569.364	2.250	0.000	-0.700	1569.380	2.000	0.000	2.250	2889.665	1569.037					10.000	13.500	45.000
9+430.00	1569.765	2.250	0.000	0.500	1569.754	2.000	0.000	2.250	2888.919	1569.513	3.000				10.000	13.500	45.000
9+440.00	1569.991	2.250	0.000	1.700	1569.953	2.000	0.000	2.250	2888.145	1569.457	3.000				10.000	13.500	45.000
9+450.00	1570.085	2.250	0.000	2.000	1570.040	1.400	0.000	2.250	2887.342	1569.630	3.000				10.000	13.500	45.000
9+460.00	1570.169	2.250	0.000	2.000	1570.124	2.000	0.000	2.250	2886.510	1570.373	3.000				10.000	13.500	45.000
9+470.00	1570.233	2.250	0.000	2.000	1570.208	-1.000	0.000	2.250	2885.664	1571.039					10.000	13.500	45.000
9+480.00	1570.363	3.478	1.228	2.000	1570.293	-2.200	0.000	2.250	2884.768	1571.039					10.000	17.184	57.280
9+485.00	1570.426	4.150	1.900	2.200	1570.335	-2.800	0.000	2.250	2883.854	1571.039					5.000	9.600	32.000
9+490.00	1570.493	4.150	1.900	2.800	1570.377	-3.400	0.000	2.250	2882.928	1571.039					5.000	9.600	32.000
9+495.00	1570.560	4.150	1.900	3.400	1570.419	-4.000	0.000	2.250	2882.038	1570.700					5.000	9.600	32.000
9+500.00	1570.627	4.150	1.900	4.000	1570.461	-4.000	0.000	2.250	2881.337	1570.760					5.000	9.600	32.000
9+505.00	1570.669	4.150	1.900	4.000	1570.503	-3.400	0.000	2.250	2880.732	1571.039					5.000	9.600	32.000
9+510.00	1570.687	4.150	1.900	3.400	1570.546	-2.800	0.000	2.250	2880.223	1571.308					5.000	9.600	32.000
9+520.00	1570.697	2.388	0.138	2.800	1570.620	-1.500	0.000	2.250	2879.871	1571.800					10.000	13.914	46.380
9+530.00	1570.743	2.250	0.000	1.300	1570.714	-0.300	0.000	2.250	2879.619	1571.039					10.000	13.500	45.000
9+540.00	1570.800	2.250	0.000	0.100	1570.798	0.900	0.000	2.250	2879.467	1571.048					10.000	13.500	45.000
9+550.00	1570.856	2.250	0.000	-1.200	1570.883	2.600	1.134	3.384	2879.416	1571.258					10.000	16.902	56.340
9+555.00	1570.867	2.250	0.000	-2.600	1570.925	3.600	1.500	3.750	2879.261	1571.104					5.000	9.000	30.000
9+560.00	1570.886	2.250	0.000	-3.600	1570.967	4.000	1.500	3.750	2879.102	1571.174					5.000	9.000	30.000
9+565.00	1570.919	2.250	0.000	-4.000	1571.009	3.700	1.500	3.750	2878.939	1571.057					5.000	9.000	30.000
9+570.00	1570.968	2.250	0.000	-3.700	1571.051	2.700	1.162	3.412	2878.772	1571.096					5.000	8.493	28.310
9+580.00	1571.090	2.250	0.000	-2.700	1571.151	2.600	0.000	2.250	2878.697	1571.189					10.000	13.500	45.000
9+590.00	1571.301	2.250	0.000	-1.200	1571.328	2.000	0.000	2.250	2878.751	1571.108					10.000	13.500	45.000
9+600.00	1571.592	2.250	0.000	0.000	1571.592	2.000	0.000	2.250	2878.783	1571.042					10.000	13.500	45.000
9+610.00	1571.968	2.250	0.000	1.200	1571.941	2.000	0.000	2.250	2878.792	1571.954					10.000	13.500	45.000
9+620.00	1572.421	2.250	0.000	2.000	1572.376	2.000	0.000	2.250	2878.767	1572.724					10.000	13.500	45.000
9+630.00	1572.942	2.250	0.000	2.000	1572.897	2.000	0.000	2.250	2878.692	1573.330					10.000	13.500	45.000
9+640.00	1573.533	2.250	0.000	2.000	1573.488	2.000	0.000	2.250	2878.617	1574.292					10.000	13.500	45.000
9+650.00	1574.132	2.250	0.000	2.000	1574.087	0.800	0.000	2.250	2878.492	1575.039					10.000	13.500	45.000
9+660.00	1574.731	2.250	0.000	2.000	1574.686	-0.400	0.000	2.250	2878.333	1575.233					10.000	13.500	45.000
9+670.00	1575.330	2.315	0.065	2.000	1575.284	-1.600	0.000	2.250	2878.151	1576.041					10.000	13.695	45.650
9+680.00	1575.938	2.750	0.500	2.000	1575.883	-2.800	0.000	2.250	2877.947	1576.473					10.000	15.000	50.000
9+685.00	1576.259	2.750	0.500	2.800	1576.182	-3.400	0.000	2.250	2877.872	1576.705					5.000	7.500	25.000
9+690.00	1576.576	2.750	0.500	3.400	1576.482	-4.000	0.000	2.250	2877.917	1576.651					5.000	7.500	25.000
9+695.00	1576.891	2.750	0.500	4.000	1576.781	-4.000	0.000	2.250	2877.943	1577.039					5.000	7.500	25.000
9+700.00	1577.190	2.750	0.500	4.000	1577.080	-4.000	0.000	2.250	2877.948	1577.510					5.000	7.500	25.000
9+705.00	1577.490	2.750	0.500	4.000	1577.380	-4.000	0.000	2.250	2877.917	1578.205					5.000	7.500	25.000
9+710.00	1577.789	2.750	0.500	4.000	1577.679	-4.000	0.000	2.250	2877.842	1579.023					5.000	7.500	25.000
9+715.00	1578.088	2.750	0.500	4.000	1577.978	-4.000	0.000	2.250	2877.581	1578.598					5.000	7.500	25.000
9+720.00	1578.388	2.750	0.500	4.000	1578.278	-4.000	0.000	2.250	2877.365	1578.442					5.000	7.500	25.000
9+725.00	1578.687	2.750	0.500	4.000	1578.577	-4.000	0.000	2.250	2877.060	1578.847					5.000	7.500	25.000
9+730.00	1578.987	2.750	0.500	4.000	1578.877	-4.000	0.000	2.250	2876.665	1579.282					5.000	7.500	25.000
9+735.00	1579.286	2.750	0.500	4.000	1579.176	-4.000	0.000	2.250	2876.407	1579.481					5.000	7.500	25.000
9+740.00	1579.585	2.750	0.500	4.000	1579.475	-4.000	0.000	2.250	2876.090	1579.066					5.000	7.500	25.000
9+745.00	1579.885	2.750	0.500	4.000	1579.775	-4.000	0.000	2.250	2875.652	1579.536					5.000	7.500	25.000
9+750.00	1580.184	2.750	0.500	4.000	1580.074	-4.000	0.000	2.250	2875.092	1579.983					5.000	7.500	25.000
9+755.00	1580.483	2.750	0.500	4.000	1580.373	-4.000	0.000	2.250	2874.418	1580.039					5.000	7.500	25.000
9+760.00	1580.783	2.750	0.500	4.000	1580.673	-4.000	0.000	2.250	2873.699	1580.187					5.000	7.500	25.000
9+765.00	1581.081	2.750	0.500	4.000	1580.971	-4.000	0.000	2.250	2872.981	1580.548					5.000	7.500	25.000
9+770.00	1581.380	2.750	0.500	4.000	1581.250	-4.000	0.000	2.250	2872.262	1581.001					5.000	7.500	25.000
9+775.00	1581.614	2.750	0.500	4.000	1581.504	-4.000	0.000	2.250	2871.472	1581.155					5.000	7.500	25.000
9+780.00	1581.842	2.750	0.500	4.000	1581.732	-3.500	0.000	2.250	2870.682	1581.782					5.000	7.500	25.000
9+785.00	1582.032	2.750	0.500	3.500	1581.936	-2.900	0.000	2.250	2869.892	1582.039					5.000	7.500	25.000
9+790.00	1582.189	2.589	0.339	2.900	1582.114	-2.300	0.000	2.250	2869.097	1582.039					5.000	7.259	24.195
9+800.00	1582.445	2.250	0.000	2.300	1582.393	-1.100	0.339	2.489	2868.392	1582.039					10.000	14.217	47.390
9+810.00	1582.534	2.250	0.000	-1.700	1582.572	0.100	1.130	3.380	2867.776	1583.039					10.000	16.890	56.300
9+815.00	1582.533	2.250	0.000	-4.000	1582.623	0.800	1.130	3.380	2867.251	1583.039					5.000	8.445	28.150
9+820.00	1582.559	2.250	0.000	-4.000</													



**METRADO DE ALCANTARILLAS  
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA**

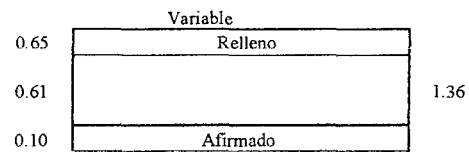
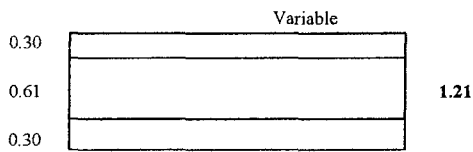
N°	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
2	05+453	TMC Ø 24"	24	8.45
3	05+492	TMC Ø 24"	24	9.55
4	05+570	TMC Ø 24"	24	6.00
6	06+585	TMC Ø 24"	24	7.00
7	07+150	TMC Ø 24"	24	8.50
<b>TOTAL</b>			<b>5.00</b>	<b>39.50</b>

MI

04.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO 47.80 M2

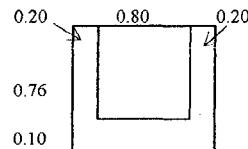
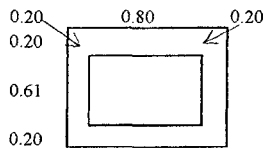
04.01.02 EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) TOTAL 77.92 M3

LONGITUD TOTAL: 39.50  
 ANCHO: 1.21  
 ALTURA: 1.36  
 N° VECES: 5.00  
 METRADO: 65.13



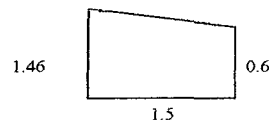
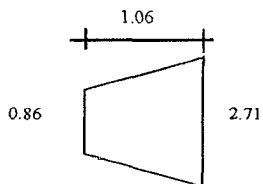
PLANTA

ELEVACION



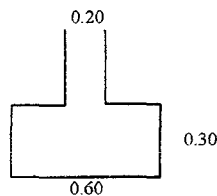
PLANTA LOSA INGRESO

ELEVACION CABEZAL INGRESO



PLANTA LOSA SALIDA

ELEVACION ALETA



CIMENTACION ALETA

**CAJUELA DE INGRESO**

LARGO: 1.01  
 ANCHO: 1.20  
 ALTURA: 0.86  
 N° VECES: 5.00  
 METRADO: 5.21

<b>LOSA DE SALIDA</b>		
LARGO:		1.06
ANCHO:		1.78
ESPESOR		0.15
Nº VECES:		5.00
<b>METRADO:</b>		<b>1.42</b>

<b>ALETAS SALIDA</b>		
LARGO:		1.50
ANCHO:		1.03
ESPESOR		0.20
Nº VECES:		10.00
<b>METRADO:</b>		<b>3.09</b>

<b>CUÑA INGRESO</b>		
LARGO:		1.21
ANCHO:		0.30
ALTURA:		0.40
Nº VECES:		5.00
<b>METRADO:</b>		<b>0.73</b>

<b>CUÑA SALIDA</b>		
LARGO:		1.36
ANCHO:		0.20
ALTURA:		0.40
Nº VECES:		5.00
<b>METRADO:</b>		<b>0.54</b>

<b>CIMENTACION ALETAS SALIDA</b>		
LARGO:		1.50
ANCHO:		0.40
ALTURA:		0.30
Nº VECES:		10.00
<b>METRADO:</b>		<b>1.80</b>

<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):</b>	1.00	<b>8.26</b>
---	------	-------------

LONGITUD TOTAL:	8.45	
ANCHO:	1.01	
ALTURA:	1.26	
<b>TOTAL</b>	<b>10.72</b>	<b>M3</b>

LONGITUD TOTAL:	8.45	
DIAMETRO:	0.61	
<b>ANILLO</b>	<b>-2.47</b>	<b>M3</b>

<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)</b>	1.25	<b>87.08</b>
---	------	--------------

<b>COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)</b>		<b>66.61</b>
---	--	--------------

<b>FONDO DE ALCANTARILLA</b>		
LONGITUD TOTAL:	39.50	
ANCHO:	1.26	
<b>TOTAL</b>	<b>49.89</b>	<b>M2</b>

<b>LOSA DE INGRESO</b>		
LONGITUD:	1.21	
ANCHO:	1.20	
Nº DE VECES	5.00	
<b>TOTAL</b>	<b>7.26</b>	<b>M2</b>

<b>LOSA DE SALIDA</b>		
LONGITUD PROMEDIO:	1.78	
ANCHO:	1.06	
Nº DE VECES	5.00	
<b>TOTAL</b>	<b>9.46</b>	<b>M2</b>

**CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3) TOTAL 13.90 M3**

**Cajuela de Ingreso**

LARGO: 3.62  
ESPESOR: 0.20  
ALTURA: 0.76  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 2.75

**Parapeto de Ingreso**

LARGO: 1.01  
ESPESOR: 0.20  
ALTURA: 0.30  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 0.30

**Cabezal de salida + parapeto**

LARGO: 0.86  
ESPESOR: 0.20  
ALTURA: 1.46  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 1.26

**Losa de ingreso**

LARGO: 1.01  
ANCHO: 1.20  
ESPESOR: 0.30  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 1.82

**Losa de salida**

LARGO: 1.78  
ANCHO: 1.06  
ESPESOR: 0.20  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 1.89

**Cuña de ingreso**

LARGO: 1.01  
ANCHO: 1.20  
ALTURA: 0.20  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 1.21

**Cuña de salida**

LARGO: 1.78  
ANCHO: 0.20  
ALTURA: 0.20  
Nº VECES: 5.00  
METRADO: 0.36

**Cimentación aletas**

LARGO: 1.50  
ANCHO: 0.40  
ALTURA: 0.30  
Nº VECES: 10.00  
METRADO: 1.80

**Aletas Salida**

LARGO: 1.50  
ANCHO: 0.20  
ALTURA: 1.03  
Nº VECES: 10.00  
METRADO: 3.09

**Tubería de Ingreso y salida**

ANCHO: 0.20  
 DIAMETRO (Ø) : 0.61  
 N° VECES: 10.00  
 METRADO: -0.58

<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)</b>	<b>53.14</b>	<b>M2</b>
--------------------------------------	--------------	-----------

**Cabezal Ingreso (Interior)**

N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.22	0.76	5.00	4.63

**Cabezal Ingreso (Exterior)**

N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.01	0.76	5.00	3.83

**Cabezal Salida**

N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.01	0.76	10.00	7.67

**Aletas Salida**

N°	UNIDAD	Longitud (m.)	h Prom (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.50	1.03	20.00	30.95

**Parapeto Longitudinal**

N°	UNIDAD	Longitud (m.)	Altura (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.01	0.30	20.00	6.06

<b>TUBERIA TMC Ø 24" (ML)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>39.50</b>
-------------------------------	--------------	--------------

ML

N°	UNIDAD	LARGO (m.)
1.00	ML	39.50

**CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 24"**

PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	77.92
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	8.26
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	87.08
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	66.61
CONCRETO Fc = 175 Kg/cm2	M3	13.90
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	53.14
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	3.71
TUBERIA TMC Ø 36"	ML	39.50

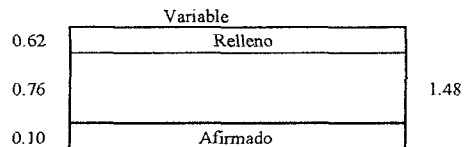
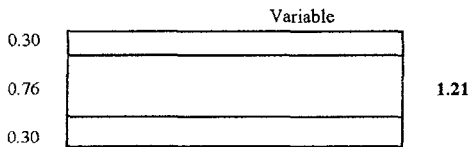
**METRADO DE ALCANTARILLAS  
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA**

Nº	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
1	05+195	TMC Ø 30"	30	7.25
5	06+365	TMC Ø 30"	30	7.40
10	08+805	TMC Ø 30"	30	7.50
<b>TOTAL</b>			<b>3.00</b>	<b>22.15</b>

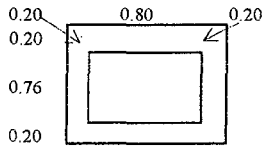
**TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO 26.80 M2**

**EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) TOTAL 53.69 M3**

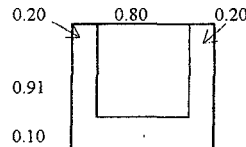
LONGITUD TOTAL: 22.15  
 ANCHO: 1.36  
 ALTURA: 1.48  
 Nº VECES: 3.00  
**METRADO: 44.63**



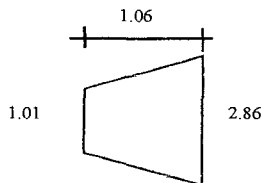
**PLANTA**



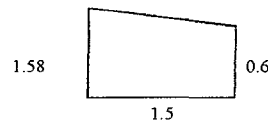
**ELEVACION**



**PLANTA LOSA INGRESO**

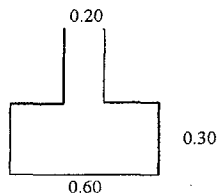


**ELEVACION CABEZAL INGRESO**



**PLANTA LOSA SALIDA**

**ELEVACION ALETA**



**CIMENTACION ALETA**

**CAJUELA DE INGRESO**

LARGO: 1.16  
 ANCHO: 1.20  
 ALTURA: 1.01  
 Nº VECES: 3.00  
**METRADO: 4.23**

**LOSA DE SALIDA**

LARGO: 1.06  
 ANCHO: 1.94  
 ESPESOR: 0.15  
 N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.92**

**ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 1.09  
 ESPESOR: 0.20  
 N° VECES: 6.00  
**METRADO: 1.96**

**CUÑA INGRESO**

LARGO: 1.36  
 ANCHO: 0.30  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.49**

**CUÑA SALIDA**

LARGO: 1.51  
 ANCHO: 0.20  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.36**

**CIMENTACION ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.40  
 ALTURA: 0.30  
 N° VECES: 6.00  
**METRADO: 1.08**

<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):</b>	1.00	6.49
---	------	------

LONGITUD TOTAL: 7.25  
 ANCHO: 1.16  
 ALTURA: 1.38  
 TOTAL 9.79 M3

LONGITUD TOTAL: 7.25  
 DIAMETRO: 0.76  
 ANILLO -3.31 M3

<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)</b>	1.25	59.00
---	------	-------

<b>COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)</b>	41.62
---	-------

**FONDO DE ALCANTARILLA**  
 LONGITUD TOTAL: 22.15  
 ANCHO: 1.38  
 TOTAL 30.56 M2

**LOSA DE INGRESO**  
 LONGITUD: 1.36  
 ANCHO: 1.20  
 N° DE VECES: 3.00  
 TOTAL 4.90 M2

**LOSA DE SALIDA**  
 LONGITUD PROMEDIO: 1.94  
 ANCHO: 1.06  
 N° DE VECES: 3.00  
 TOTAL 6.16 M2

**CONCRETO F<sup>c</sup> = 175 Kg/cm<sup>2</sup> (M3)** **TOTAL** **9.37** M3

**Cajuela de Ingreso**

LARGO: 3.92  
ESPESOR: 0.20  
ALTURA: 0.91  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 2.15**

**Parapeto de Ingreso**

LARGO: 1.16  
ESPESOR: 0.20  
ALTURA: 0.30  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.21**

**Cabezal de salida + parapeto**

LARGO: 1.01  
ESPESOR: 0.20  
ALTURA: 1.58  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.96**

**Losa de ingreso**

LARGO: 1.16  
ANCHO: 1.20  
ESPESOR: 0.30  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 1.25**

**Losa de salida**

LARGO: 1.94  
ANCHO: 1.06  
ESPESOR: 0.20  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 1.23**

**Cuña de ingreso**

LARGO: 1.16  
ANCHO: 1.20  
ALTURA: 0.20  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.84**

**Cuña de salida**

LARGO: 1.94  
ANCHO: 0.20  
ALTURA: 0.20  
N° VECES: 3.00  
**METRADO: 0.23**

**Cimentación aletas**

LARGO: 1.50  
ANCHO: 0.40  
ALTURA: 0.30  
N° VECES: 6.00  
**METRADO: 1.08**

**Aletas Salida**

LARGO: 1.50  
ANCHO: 0.20  
ALTURA: 1.09  
N° VECES: 6.00  
**METRADO: 1.96**

**Tubería de Ingreso y salida**

ANCHO: 0.20  
 DIAMETRO (Ø): 0.76  
 N° VECES: 6.00  
 METRADO: -0.55

<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)</b>	<b>37.51 M2</b>
--------------------------------------	-----------------

<b>Cabezal Ingreso (Interior)</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.52	0.91	3.00	4.17

<b>Cabezal Ingreso (Exterior)</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.16	0.91	3.00	3.18

<b>Cabezal Salida</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.16	0.91	6.00	6.36

<b>Aletas Salida</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	h Prom (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.50	1.09	12.00	19.62

<b>Parapeto Longitudinal</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	Altura (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.16	0.30	12.00	4.18

<b>TUBERIA TMC Ø 30" (ML)</b>		<b>TOTAL</b>	<b>22.15</b>	<b>ML</b>
N°	UNIDAD	<b>LARGO (m.)</b>		
1.00	ML	22.15		

<b>CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 30"</b>		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	53.69
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	6.49
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	59.00
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	41.62
CONCRETO Fc = 175 Kg/cm2	M3	9.37
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	37.51
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	2.49
TUBERIA TMC Ø 30"	ML	22.15



**METRADO DE ALCANTARILLAS  
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA**

N°	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
8	07+945	TMC Ø 36"	36	5.20
9	08+640	TMC Ø 36"	36	5.20
11	09+047	TMC Ø 36"	36	6.80
12	09+813	TMC Ø 36"	36	6.00
<b>TOTAL</b>			<b>4.00</b>	<b>23.20</b>

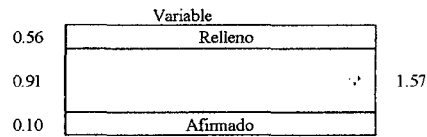
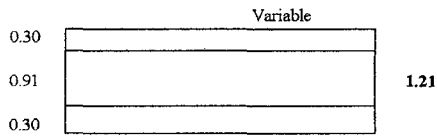
TRZO, NIVELACION Y REPLANTEO 28.072 M2

EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3)

TOTAL

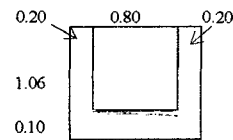
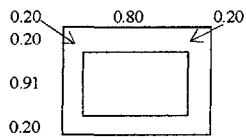
69.30 M3

LONGITUD TOTAL: 23.20  
 ANCHO: 1.51  
 ALTURA: 1.57  
 N° VECES: 4.00  
 METRADO: 55.17



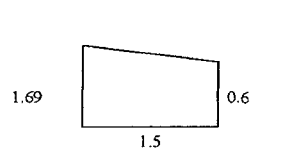
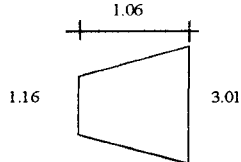
PLANTA

ELEVACION



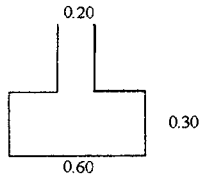
PLANTA LOSA INGRESO

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: 1.14  
 ESPESOR: 0.20  
 N° VECES: 8.00  
**METRADO: 2.75**

**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**

<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):</b>	1.00	<b>4.59</b>
---	------	-------------

LONGITUD TOTAL: 5.20  
 ANCHO: 1.31  
 ALTURA: 1.49  
**TOTAL 8.00 M3**

LONGITUD TOTAL: 5.20  
 DIAMETRO: 0.91  
**ANILLO -3.41 M3**

<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)</b>	1.25	<b>80.88</b>
---	------	--------------

<b>COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)</b>	<b>50.66</b>
---	--------------

**FONDO DE ALCANTARILLA**

LONGITUD TOTAL: 23.20  
 ANCHO: 1.49  
**TOTAL 34.53 M2**

<b>LOSA DE INGRESO</b>		
LONGITUD:	1.51	
ANCHO:	1.20	
Nº DE VECES	4.00	
<b>TOTAL</b>	<b>7.27</b>	<b>M2</b>

<b>LOSA DE SALIDA</b>		
LONGITUD PROMEDIO:	2.09	
ANCHO:	1.06	
Nº DE VECES	4.00	
<b>TOTAL</b>	<b>8.86</b>	<b>M2</b>

<b>CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>13.89</b>	<b>M3</b>
---------------------------------------	--------------	--------------	-----------

**Cajuela de Ingreso**

LARGO:	4.23
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.06
Nº VECES:	4.00
<b>METRADO:</b>	<b>3.60</b>

**Parapeto de Ingreso**

LARGO:	1.31
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	4.00
<b>METRADO:</b>	<b>0.32</b>

**Cabezal de salida + parapeto**

LARGO:	1.16
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.69
Nº VECES:	4.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.57</b>

**Losa de ingreso**

LARGO:	1.31
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
Nº VECES:	4.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.89</b>

**Losa de salida**

LARGO:	2.09
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
Nº VECES:	4.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.77</b>

**Cuña de ingreso**

LARGO:	1.31
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	4.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.26</b>

**Cuña de salida**

LARGO:	2.09
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	4.00
METRADO:	0.33

**Cimentación aletas**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	8.00
METRADO:	1.44

**Aletas Salida**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	1.14
Nº VECES:	8.00
METRADO:	2.75

**Tubería de Ingreso y salida**

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø):	0.91
Nº VECES:	8.00
METRADO:	-1.05

<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)</b>	<b>58.34</b>	<b>M2</b>
--------------------------------------	--------------	-----------

<b>Cabezal Ingreso (Interior)</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.83	1.06	4.00	7.79

<b>Cabezal Ingreso (Exterior)</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.31	1.06	4.00	5.60

<b>Cabezal Salida</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.31	1.06	8.00	11.19

<b>Aletas Salida</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	h Prom (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.50	1.14	16.00	27.46

<b>Parapeto Longitudinal</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	Altura (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.31	0.30	16.00	6.31

<b>TUBERIA TMC Ø 36" (ML)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>23.20</b>	<b>ML</b>
-------------------------------	--------------	--------------	-----------

Nº	UNIDAD	LARGO (m.)
1.00	ML	23.20

<b>CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 24"</b>		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	69.30
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	4.59
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	80.88
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	50.66
CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	M3	13.89
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	58.34
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	3.66
TUBERIA TMC Ø 36"	ML	23.20

RESUMEN

04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	102.67
04.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO (MANUAL)	m3	200.90
04.01.03	CONCRETO F' C=175 kg/CM2	m3	37.15
04.01.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	148.99
04.01.08	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA	m3	19.33
04.01.09	PIEDRA ACOMODADA	m3	9.86

**METRADO DE ALIVIADEROS  
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA**

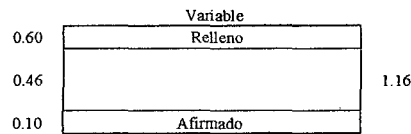
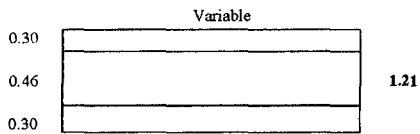
N°	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
1	05+097	TMC Ø 18"	18	5.55
2	05+324	TMC Ø 18"	18	7.00
3	05+748	TMC Ø 18"	18	4.80
4	05+924	TMC Ø 18"	18	6.75
5	06+100	TMC Ø 18"	18	6.80
6	06+140	TMC Ø 18"	18	4.75
8	07+058	TMC Ø 18"	18	5.25
TOTAL			7.00	40.90

TRZO, NIVELACION Y REPLANTEO 49.489 M2

**EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3)**

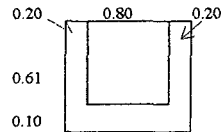
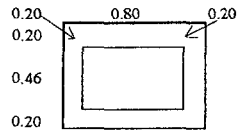
TOTAL 65.05 M3

LONGITUD TOTAL: 40.90  
 ANCHO: 1.06  
 ALTURA: 1.16  
 N° VECES: 7.00  
 METRADO: 50.21



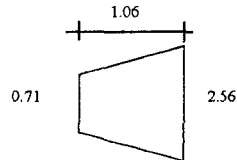
PLANTA

ELEVACION



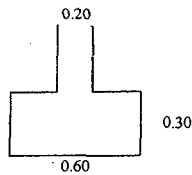
PLANTA LOSA INGRESO

ELEVACION CABEZAL INGRESO



PLANTA LOSA SALIDA

ELEVACION ALETA



**CIMENTACION ALETA**

**CAJUELA DE INGRESO**

LARGO: 0.86  
 ANCHO: 1.20  
 ALTURA: 0.71  
 N° VECES: 7.00  
**METRADO: 5.09**

**LOSA DE SALIDA**

LARGO: 1.06  
 ANCHO: 1.63  
 ESPESOR: 0.15  
 N° VECES: 7.00  
**METRADO: 1.82**

**ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.92  
 ESPESOR: 0.20  
 N° VECES: 14.00  
**METRADO: 3.85**

**CUÑA INGRESO**

LARGO: 1.06  
 ANCHO: 0.30  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 7.00  
**METRADO: 0.89**

**CUÑA SALIDA**

LARGO: 1.21  
 ANCHO: 0.20  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 7.00  
**METRADO: 0.68**

**CIMENTACION ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.40  
 ALTURA: 0.30  
 N° VECES: 14.00  
**METRADO: 2.52**

<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):</b>	1.00	<b>36.08</b>
---	------	--------------

LONGITUD TOTAL: 40.90  
 ANCHO: 0.86  
 ALTURA: 1.03  
**TOTAL 42.79 M3**

LONGITUD TOTAL: 40.90  
 DIAMETRO: 0.46  
**ANILLO -6.71 M3**

<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)</b>	1.25	<b>36.22</b>
---	------	--------------

<b>COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)</b>	<b>63.22</b>
---	--------------

**FONDO DE ALCANTARILLA**  
 LONGITUD TOTAL: 40.90  
 ANCHO: 1.03  
**TOTAL 42.23 M2**

<b>LOSA DE INGRESO</b>		
LONGITUD:	1.06	
ANCHO:	1.20	
Nº DE VECES	7.00	
TOTAL	<b>8.88</b>	<b>M2</b>

<b>LOSA DE SALIDA</b>		
LONGITUD PROMEDIO:	1.63	
ANCHO:	1.06	
Nº DE VECES	7.00	
TOTAL	<b>12.11</b>	<b>M2</b>

<b>CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>16.79</b>	<b>M3</b>
---------------------------------------	--------------	--------------	-----------

<b>Cajuela de Ingreso</b>	
LARGO:	3.31
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.61
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>2.82</b>

<b>Parapeto de Ingreso</b>	
LARGO:	0.86
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>0.36</b>

<b>Cabezal de salida + parapeto</b>	
LARGO:	0.71
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.23
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.22</b>

<b>Losa de ingreso</b>	
LARGO:	0.86
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>2.16</b>

<b>Losa de salida</b>	
LARGO:	1.63
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>2.42</b>

<b>Cuña de ingreso</b>	
LARGO:	0.86
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.44</b>



**Cuña de salida**

LARGO:	1.63
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	7.00
<b>METRADO:</b>	<b>0.46</b>

**Cimentación aletas**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>2.52</b>

**Aletas Salida**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.92
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>3.85</b>

**Tubería de Ingreso y salida**

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø):	0.46
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>-0.46</b>

<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)</b>	<b>60.50</b> M2
--------------------------------------	-----------------

<b>Cabezal Ingreso (Interior)</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.91	0.61	7.00	3.89

<b>Cabezal Ingreso (Exterior)</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.86	0.61	7.00	3.64

<b>Cabezal Salida</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.86	0.61	14.00	7.29

<b>Aletas Salida</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	h Prom (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.50	0.92	28.00	38.48

<b>Parapeto Longitudinal</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	Altura (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.86	0.30	28.00	7.20

<b>TUBERIA TMC Ø 36" (ML)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>40.90</b>	ML
-------------------------------	--------------	--------------	----

Nº	UNIDAD	LARGO (m.)
1.00	ML	40.90

<b>CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 24"</b>		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	65.05
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	36.08
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	36.22
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	63.22
CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2	M3	16.79
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	60.50
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	4.58
TUBERIA TMC Ø 18"	ML	40.90

**METRADO DE ALCANTARILLAS  
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA**

N°	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
12	07+755	TMC Ø 20"	20	6.50
<b>TOTAL</b>			<b>1.00</b>	<b>6.50</b>

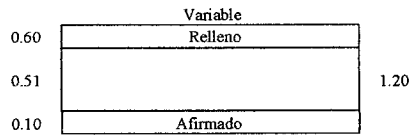
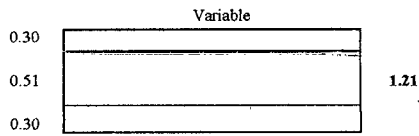
**TRZO, NIVELACION Y REPLANTEO 7.865 M2**

**EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3)**

**TOTAL**

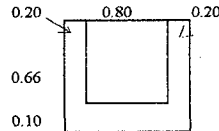
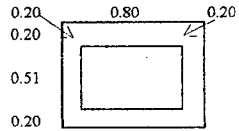
**10.92 M3**

LONGITUD TOTAL: 6.50  
 ANCHO: 1.11  
 ALTURA: 1.20  
 N° VECES: 1.00  
 METRADO: 8.66



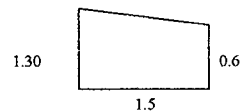
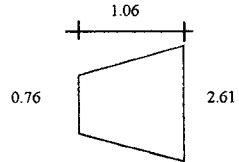
**PLANTA**

**ELEVACION**



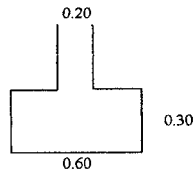
**PLANTA LOSA INGRESO**

**ELEVACION CABEZAL INGRESO**



**PLANTA LOSA SALIDA**

**ELEVACION ALETA**



**CIMENTACION ALETA**

**CAJUELA DE INGRESO**

LARGO: 0.91  
 ANCHO: 1.20  
 ALTURA: 0.76  
 N° VECES: 1.00  
**METRADO: 0.83**

**LOSA DE SALIDA**

LARGO: 1.06  
 ANCHO: 1.68  
 ESPESOR: 0.15  
 N° VECES: 1.00  
**METRADO: 0.27**

**ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.95  
 ESPESOR: 0.20  
 N° VECES: 2.00  
**METRADO: 0.57**

**CUÑA INGRESO**

LARGO: 1.11  
 ANCHO: 0.30  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 1.00  
**METRADO: 0.13**

**CUÑA SALIDA**

LARGO: 1.26  
 ANCHO: 0.20  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 1.00  
**METRADO: 0.10**

**CIMENTACION ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.40  
 ALTURA: 0.30  
 N° VECES: 2.00  
**METRADO: 0.36**

<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):</b>	1.00	7.19
---	------	------

LONGITUD TOTAL: 6.50  
 ANCHO: 0.91  
 ALTURA: 1.10  
**TOTAL 8.51 M3**

LONGITUD TOTAL: 6.50  
 DIAMETRO: 0.51  
**ANILLO -1.32 M3**

<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)</b>	1.25	4.66
---	------	------

<b>COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)</b>	10.28
---	-------

**FONDO DE ALCANTARILLA**  
 LONGITUD TOTAL: 6.50  
 ANCHO: 1.10  
**TOTAL 7.17 M2**

**LOSA DE INGRESO**

LONGITUD:	1.11	
ANCHO:	1.20	
Nº DE VECES	1.00	
TOTAL	<b>1.33</b>	<b>M2</b>

**LOSA DE SALIDA**

LONGITUD PROMEDIO:	1.68	
ANCHO:	1.06	
Nº DE VECES	1.00	
TOTAL	<b>1.78</b>	<b>M2</b>

<b>CONCRETO F'c = 175 Kg/cm2 (M3)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2.52</b>	<b>M3</b>
---------------------------------------	--------------	-------------	-----------

**Cajuela de Ingreso**

LARGO:	3.42
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.66
Nº VECES:	1.00
METRADO:	<b>0.45</b>

**Parapeto de Ingreso**

LARGO:	0.91
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	1.00
METRADO:	<b>0.05</b>

**Cabezal de salida + parapeto**

LARGO:	0.76
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	1.30
Nº VECES:	1.00
METRADO:	<b>0.20</b>

**Losa de Ingreso**

LARGO:	0.91
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
Nº VECES:	1.00
METRADO:	<b>0.33</b>

**Losa de salida**

LARGO:	1.68
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
Nº VECES:	1.00
METRADO:	<b>0.36</b>

**Cuña de ingreso**

LARGO:	0.91
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	1.00
METRADO:	<b>0.22</b>

**Cuña de salida**

LARGO:	1.68
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	1.00
METRADO:	0.07

**Cimentación aletas**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	2.00
METRADO:	0.36

**Aletas Salida**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.95
Nº VECES:	2.00
METRADO:	0.57

**Tubería de Ingreso y salida**

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø):	0.51
Nº VECES:	2.00
METRADO:	-0.08

<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)</b>	<b>9.26</b>	<b>M2</b>
--------------------------------------	-------------	-----------

<b>Cabezal Ingreso (Interior)</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.02	0.66	1.00	0.67

<b>Cabezal Ingreso (Exterior)</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.91	0.66	1.00	0.60

<b>Cabezal Salida</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.91	0.66	2.00	1.19

<b>Aletas Salida</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	h Prom (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.50	0.95	4.00	5.71

<b>Parapeto Longitudinal</b>					
Nº	UNIDAD	Longitud (m.)	Altura (m.)	Nº VECES	PARCIAL
1.00	M2	0.91	0.30	4.00	1.09

<b>TUBERIA TMC Ø 36" (ML)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>6.50</b>	<b>ML</b>
-------------------------------	--------------	-------------	-----------

Nº	UNIDAD	LARGO (m.)
1.00	ML	6.50

<b>CÚADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 24"</b>		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	10.92
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	7.19
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	4.66
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	10.28
CONCRETO Fc = 175 Kg/cm2	M3	2.52
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	9.26
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	0.68
TUBERIA TMC Ø 20"	ML	6.50

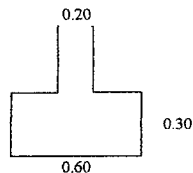
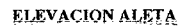
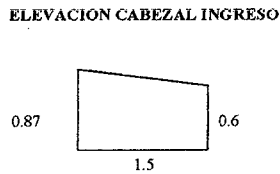
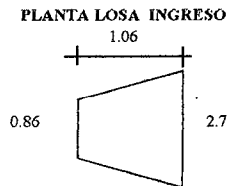
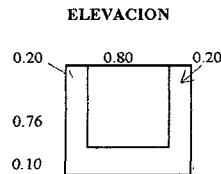
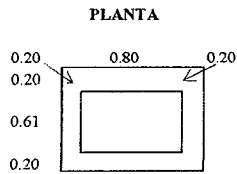
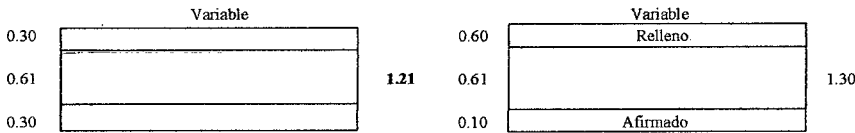
**METRADO DE ALCANTARILLAS  
CON CAJUELA DE INGRESO Y ALETAS DE SALIDA**

N°	UBICACIÓN	TIPO	Ø	L (m)
7	06+870	TMC Ø 24"	24	7.50
9	07+287	TMC Ø 24"	24	5.25
10	07+422	TMC Ø 24"	24	4.75
11	07+565	TMC Ø 24"	24	9.50
13	08+176	TMC Ø 24"	24	6.75
14	08+980	TMC Ø 24"	24	6.50
15	08+980	TMC Ø 24"	24	6.50
16	09+122	TMC Ø 24"	24	7.25
17	09+180	TMC Ø 24"	24	5.50
18	09+270	TMC Ø 24"	24	7.50
19	09+570	TMC Ø 24"	24	9.50
20	09+695	TMC Ø 24"	24	7.00
21	09+870	TMC Ø 24"	24	6.50
22	09+970	TMC Ø 24"	24	6.50
<b>TOTAL</b>			<b>14.00</b>	<b>35.65</b>

**TRZO, NIVELACION Y REPLANTEO 43.1365 M2**

**EXCAVACION PARA ALCANTARILLA (M3) TOTAL 20.01 M3**

LONGITUD TOTAL: 35.65  
 ANCHO: 1.21  
 ALTURA: 1.30  
 Nº VECES: 14.00  
**METRADO: 15.06**



**CIMENTACION ALETA**

**CAJUELA DE INGRESO**

LARGO: 1.01  
 ANCHO: 1.20  
 ALTURA: 0.86  
 N° VECES: 14.00  
**METRADO: 14.58**

**LOSA DE SALIDA**

LARGO: 1.06  
 ANCHO: 1.78  
 ESPESOR: 0.15  
 N° VECES: 14.00  
**METRADO: 3.97**

**ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.73  
 ESPESOR: 0.20  
 N° VECES: 28.00  
**METRADO: 1.76**

**CUÑA INGRESO**

LARGO: 1.21  
 ANCHO: 0.30  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 14.00  
**METRADO: 2.03**

**CUÑA SALIDA**

LARGO: 1.36  
 ANCHO: 0.20  
 ALTURA: 0.40  
 N° VECES: 14.00  
**METRADO: 1.52**

**CIMENTACION ALETAS SALIDA**

LARGO: 1.50  
 ANCHO: 0.40  
 ALTURA: 0.30  
 N° VECES: 28.00  
**METRADO: 5.04**

<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA (M3):</b>	1.00	<b>13.72</b>
---	------	--------------

LONGITUD TOTAL: 35.65  
 ANCHO: 1.01  
 ALTURA: 0.67  
**TOTAL 24.12 M3**

LONGITUD TOTAL: 35.65  
 DIAMETRO: 0.61  
**ANILLO -10.40 M3**

<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACION (M3)</b>	1.25	<b>15.18</b>
---	------	--------------

<b>COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E=0.10M. (M2)</b>	<b>31.65</b>
---	--------------

**FONDO DE ALCANTARILLA**  
 LONGITUD TOTAL: 35.65  
 ANCHO: 0.67  
**TOTAL 23.79 M2**

**LOSA DE INGRESO**

LONGITUD:	1.21	
ANCHO:	1.20	
Nº DE VECES	14.00	
<b>TOTAL</b>	<b>20.32</b>	<b>M2</b>

**LOSA DE SALIDA**

LONGITUD PROMEDIO:	1.78	
ANCHO:	1.06	
Nº DE VECES	14.00	
<b>TOTAL</b>	<b>26.48</b>	<b>M2</b>

<b>CONCRETO F'c=175 Kg/cm2 (M3)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>5.90</b>	<b>M3</b>
-------------------------------------	--------------	-------------	-----------

**Cajuela de Ingreso**

LARGO:	3.62
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.76
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>7.70</b>

**Parapeto de Ingreso**

LARGO:	1.01
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>0.85</b>

**Cabezal de salida + parapeto**

LARGO:	0.86
ESPESOR:	0.20
ALTURA:	0.87
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>0.17</b>

**Losa de ingreso**

LARGO:	1.01
ANCHO:	1.20
ESPESOR:	0.30
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>5.09</b>

**Losa de salida**

LARGO:	1.78
ANCHO:	1.06
ESPESOR:	0.20
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>5.30</b>

**Cuña de Ingreso**

LARGO:	1.01
ANCHO:	1.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>3.39</b>



**Cuña de salida**

LARGO:	1.78
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.20
Nº VECES:	14.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.00</b>

**Cimentación aletas**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.40
ALTURA:	0.30
Nº VECES:	28.00
<b>METRADO:</b>	<b>5.04</b>

**Aletas Salida**

LARGO:	1.50
ANCHO:	0.20
ALTURA:	0.73
Nº VECES:	28.00
<b>METRADO:</b>	<b>1.76</b>

**Tubería de Ingreso y salida**

ANCHO:	0.20
DIAMETRO (Ø):	0.61
Nº VECES:	28.00
<b>METRADO:</b>	<b>-1.63</b>

<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (M2)</b>	<b>20.25 M2</b>
--------------------------------------	-----------------

<b>Cabezal Ingreso (Interior)</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.22	0.76	14.00	12.97

<b>Cabezal Ingreso (Exterior)</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.01	0.76	14.00	10.74

<b>Cabezal Salida</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	ALTURA (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.01	0.76	28.00	21.47

<b>Aletas Salida</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	h Prom (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.50	0.73	56.00	17.61

<b>Parapeto Longitudinal</b>					
N°	UNIDAD	Longitud (m.)	Altura (m.)	N° VECES	PARCIAL
1.00	M2	1.01	0.30	56.00	16.96

<b>TUBERIA TMC Ø 36" (ML)</b>	<b>TOTAL</b>	<b>35.65</b>
-------------------------------	--------------	--------------

N°	UNIDAD	LARGO (m.)
1.00	ML	35.65

ML

<b>CUADRO RESUMEN DE METRADO DE ALCANTARILLAS TMC 24"</b>		
PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD
EXCAVACION PARA ALCANTARILLAS	M3	20.01
RELLENO CON MATERIAL DE CANTERA	M3	13.72
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	15.18
COLOCACION DE MATERIAL DE AFIRMADO E= 0.10 M.	M2	31.65
CONCRETO Fc = 175 Kg/cm2	M3	5.90
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	20.25
EMBOQUILLADO ENTRADA Y SALIDA	M3	10.39
TUBERIA TMC Ø 24"	ML	35.65

**RESUMEN**

04.02.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	100.49
04.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO (MANUAL)	m3	95.98
04.02.03	CONCRETO F'C=175 kg/CM2	m3	25.21
04.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	90.01
04.02.08	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA	m3	57.71
04.02.09	PIEDRA ACOMODADA	m3	15.65

04.00 Partida : OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

04.03 Sub-Partida : CUNETAS

04.03.01 Sub-Partida : Conformacion de Cunetas en Material Suelto

Progresiva		Lado Izquierdo	Lado Derecho	Total (M)
Del	Al			
05+000	06+710	1,710.00		1,710.00
06+710	07+680		970.00	970.00
07+680	10+000	2,320.00		2,320.00
<b>SUB TOTAL</b>		<b>4,030.00</b>	<b>970.00</b>	
<b>TOTAL</b>				<b>5,000.00</b>

05.00 Partida : SEÑALIZACION

05.01 Sub-Partida : Hitos Kilometricos

PROGRESIVA Km	DESCRIPCION	LADO	CANTIDAD
05+000	Hito Kilometrico	D	1.00
06+000	Hito Kilometrico	D	1.00
07+000	Hito Kilometrico	D	1.00
08+000	Hito Kilometrico	D	1.00
09+000	Hito Kilometrico	D	1.00
10+000	Hito Kilometrico	D	1.00
<b>TOTAL</b>			<b>6.00</b>

05.02 Sub-Partida : Señales Informativas

Progresiva (Km)	Cantidad
05+010	1.00
09+320	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>2.00</b>

05.03 Sub-Partida : Señales Preventivas

Progresiva (Km)	Cantidad
05+030	1.00
05+150	2.00
05+530	1.00
05+250	1.00
05+280	2.00
05+325	2.00
05+380	1.00
05+470	2.00
05+500	2.00
05+610	1.00
05+650	1.00
05+730	2.00
05+780	2.00
05+825	2.00
05+865	2.00
05+885	2.00
05+930	2.00
06+070	1.00
06+130	1.00
06+200	1.00
06+240	2.00
06+290	1.00
06+340	1.00
06+425	1.00
06+445	1.00
06+500	2.00
06+560	1.00
06+570	1.00
06+740	1.00
06+780	2.00
06+800	1.00
06+840	1.00
06+850	1.00

06+940	2.00
06+990	2.00
07+050	1.00
07+130	1.00
07+165	2.00
07+200	2.00
07+300	2.00
07+400	1.00
07+450	1.00
07+470	2.00
07+600	2.00
07+620	2.00
07+660	2.00
07+700	2.00
07+730	2.00
07+810	2.00
07+860	1.00
07+920	1.00
07+970	2.00
08+040	2.00
08+340	2.00
08+415	2.00
08+510	2.00
08+580	1.00
08+610	1.00
08+680	1.00
08+710	1.00
08+760	2.00
08+820	2.00
08+940	1.00
09+075	2.00
09+140	1.00
09+200	1.00
09+290	2.00
09+410	2.00
09+460	1.00
09+520	1.00
09+540	1.00
09+580	1.00
09+660	1.00
09+800	2.00
09+920	1.00
09+950	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>113.00</b>

05.04 Sub-Partida : Señales Reguladoras

Progresiva (Km)	Cantidad
08+830	1.00
07+900	1.00
06+590	1.00
07+950	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>4.00</b>

**06.01 OBRAS PRELIMINARES****06.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

( m2 )

Puente (losa inc. veredas) : Longitud = 14.00 m.  
 Ancho = 5.90 m.  
 N° = 1.00 und.  
 Area = 82.60 m2.  
 Estribos : Longitud = 4.40 m.  
 Laterales : Ancho = 2.34 m.  
 N° = 2.00 und.  
 Area = 20.59 m2.

<b>TOTAL =</b>	<b>103.39 m2</b>
----------------	------------------

**06.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS****06.02.01 EXCAVACION EN ROCA**

( m3 )

DESCRIPCION	Areas de Corte ( m2 )		Alto m	volumen m3
	area inicial	area final		
<b>ESTRIBOS Y</b>				
Estribos - Lado Izquierdo	10.30	10.30	2.90	29.88
Estribos - Lado Derecho	10.30	10.30	2.90	29.88
<b>TOTAL =</b>				<b>1.26 m3</b>

**22.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

( m3 )

DESCRIPCION	Areas de Relleno ( m2 )		Longitud m	volumen m3
	area Inicial	area final		
Aletas - Lado Izquierdo (Aguas Abajo) ( Corte C1-C2)	7.84	12.37	4.00	40.42
Estribos - Lado Izquierdo (Aguas Abajo) ( Corte C3-C4)	12.21	12.21	8.40	102.56
Aletas - Lado Izquierdo (Aguas Abajo) ( Corte C5-C6)	12.35	7.84	4.00	40.38
Aletas - Lado Derecho (Aguas Abajo) ( Corte C7-C8)	24.81	32.46	4.00	114.54
Estribos - Lado Derecho (Aguas Abajo) ( Corte C9-C10)	36.40	36.38	8.40	305.88
Aletas - Lado Derecho (Aguas Abajo) ( Corte C11-C12)	32.42	24.79	4.00	114.42
<b>TOTAL =</b>				<b>718.00 m3</b>

**06.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE****06.03.01 SOLADO EN ZAPATAS, E=5 CM., MEZCLA C:H, 1:8 EN ESTRIBOS LATERALES**

ESTRIBOS Longitud = 4.40 m.  
 LATERALES Ancho = 2.34 m.  
 Altura = 0.05 m.  
 N° = 2.00 und.  
 Factor compact = 1.22  
 Sub Total = 1.26 m3  
**TOTAL = 1.26 m3**

06.04	CONCRETO ARMADO
06.04.01	SUBESTRUCTURA
06.04.01.01	ZAPATAS ESTRIBOS
06.04.01.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS

CONCRETO EN ZAPATAS	LARGO	ANCHO	ALTO	N° VECES	VOL (M3)
	4.4	2.34	0.40	2	8.2368

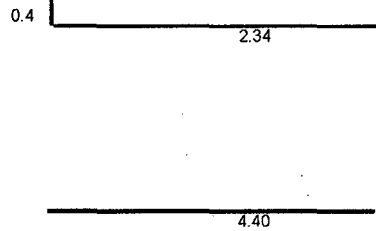
TOTAL:	8.24
--------	------

06.04.01.01.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATA:

ENCOFRADO Y DESENCOFRADOS EN ZAPATAS	LARGO	ANCHO	ALTO	N° VECES	VOL (M2)
	4.4		0.40	2	3.52

TOTAL:	3.52
--------	------

06.04.01.01.03 ACERO EN ZAPATAS



Longitud	=	5.48 m.
N° Veces	=	30.00 und.
N° de Zapatas	=	2.00 und.
Ø	=	3/4" pulg.
Peso de As	=	2.25 kg / m.
Peso Total	=	1,333.80 Kg

Longitud	=	4.40 m.
N° Veces	=	20.00 und.
N° de Zapatas	=	2.00 und.
Ø	=	3/4" pulg.
Peso de As	=	2.25 kg / m.
Peso Total	=	792.00 Kg

TOTAL:	2,125.80 kg
--------	-------------

06.04.01.02 ESTRIBOS

CONCRETO EN SUB ESTRUCTURA (ESTRIBOS F'C = 210 Kg / Cm 2)

( M3)

Longitud	=	4.40 m.
Ancho	=	2.34 m.
Altura	=	1.30 m.
N° Estribos	=	2.00 und.
Volumen	=	26.77 m3.

TOTAL =	26.77 M3
---------	----------

06.04.01.02.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESTRIBOS

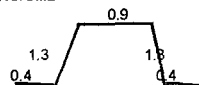
M2

Cara inferior:	Longitud	=	4.40 m.
	Alto	=	1.30 m.
	N° Estribos	=	2.00 und.
	N° Tramos	=	2.00
	Area	=	22.88 m2.
Caras laterales:	Longitud	=	0.90 m.
	Altura	=	1.30 m.
	N° Estribos	=	2.00 und.
	N° Tramos	=	2.00 und.
	Area	=	4.68 m2.

TOTAL =	27.56 M2
---------	----------

06.04.01.02.02 ACERO FY=4200 KG/CM2

( Kg)



Longitud	=	4.30 m.
N° Veces	=	22.00 und.
N° de Estribos	=	2.00 und.
Ø	=	1" pulg.
Peso de As	=	3.98 kg / m.
Peso Total	=	1,521.63 Kg

Longitud	=	4.40 m.
N° Veces	=	26.00 und.
N° de Estribos	=	2.00 und.
Ø	=	1/2" pulg.
Peso de As	=	0.996 kg / m.
Peso Total	=	455.77 Kg

TOTAL =	1,977.40 Kg
---------	-------------

06.04.01.02.03 DRENAJE PVC

Longitud = 2.35 m.  
 N° Veces = 8.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Longitud Total = 12.35 m

**TOTAL = 12.35 m**

06.04.01.02.04 CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL

Longitud = 4.40 m.  
 Alto = 1.30 m.  
 N° Estribos = 2.00 und.  
 N° Tramos = 2.00  
 Area = 22.88 m2.  
 Longitud = 0.90 m.  
 Altura = 1.30 m.  
 N° Estribos = 2.00 und.  
 N° Tramos = 2.00 und.  
 Area = 4.68 m2.

**TOTAL = 27.56 M2**

06.04.01.03 CAJUELA

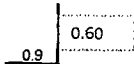
06.04.01.03.01 CONCRETO EN CAJUELA (F'c = 210 Kg/ Cm 2)

( M3)

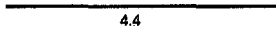
Longitud = 4.40 m.  
 Ancho = 0.20 m.  
 Altura = 1.20 m.  
 N° Estribos = 2.00 und.  
 Volumen = 2.11 m3.

**TOTAL = 2.11 M3**

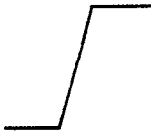
06.04.01.03.02 ACERO FY=4200 KG/CM2



Longitud = 1.50 m.  
 N° Veces = 18.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Ø = 3/4" pulg.  
 Peso de As = 2.25 kg / m.  
 Peso Total = 121.50 Kg



Longitud = 4.40 m.  
 N° Veces = 3.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Ø = 3/4" pulg.  
 Peso de As = 2.25 kg / m.  
 Peso Total = 59.40 Kg



Longitud = 2.00 m.  
 N° Veces = 18.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Ø = 3/4" pulg.  
 Peso de As = 2.25 kg / m.  
 Peso Total = 162.00 Kg



Longitud = 4.40 m.  
 N° Veces = 11.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Ø = 1/2" pulg.  
 Peso de As = 0.996 kg / m.  
 Peso Total = 96.41 Kg



Longitud = 2.70 m.  
 N° Veces = 18.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Ø = 3/4" pulg.  
 Peso de As = 2.250 kg / m.  
 Peso Total = 218.70 Kg



Longitud = 4.40 m.  
 N° Veces = 10.00 und.  
 N° de Estribos = 2.00 und.  
 Ø = 1/2" pulg.  
 Peso de As = 0.996 kg / m.  
 Peso Total = 87.65 Kg

**TOTAL = 658.01 Kg**



06.04.01.03.05 CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL

Longitud	=	4.40 m.
Alto	=	1.20 m.
N° Estribos	=	2.00 und.
N° Tramos	=	2.00
Area	=	21.12 m2.
Longitud	=	0.20 m.
Altura	=	1.20 m.
N° Estribos	=	2.00 und.
N° Tramos	=	2.00 und.
Area	=	0.96 m2.

**TOTAL = 22.08 M2**

06.04.02 SUPER ESTRUCTURA  
06.04.02.01 CONCRETO EN PARAPETO f'c=210 Kg/cm2

M3

Longitud	=	14.50 m.
Ancho	=	0.15 m.
Altura	=	0.75 m.
N° Elementos	=	2.00 und.
Volumen	=	3.26 m3.

**TOTAL = 3.26 M3**

06.04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (cara posterior-caravista)

M2

Cara Posterior : Longitud	=	14.50 m.
Alto	=	0.75 m.
N° Tramos	=	2.00
Area	=	21.75 m2.

**TOTAL = 21.75 M2**

06.04.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (cara anterior)

M2

Cara anterior : Longitud	=	14.00 m.
Alto	=	0.75 m.
N° Tramos	=	2.00
Area	=	21.00 m2.

**TOTAL = 21.00 M2**

06.04.02.04 ACERO FY=4200 KG/CM2



Longitud	=	1.20 m.
N° Veces	=	47.00 und.
N° de Elementos	=	2.00 und.
Ø	=	3/8" pulg.
Peso de As	=	0.56 kg / m.
Peso Total	=	63.17 Kg

Longitud	=	14.50 m.
N° Veces	=	4.00 und.
N° de Elementos	=	2.00 und.
Ø	=	3/8" pulg.
Peso de As	=	0.56 kg / m.
Peso Total	=	64.96 Kg

**TOTAL = 128.13 Kg**

06.04.02.05 CURADO DE CONCRETO

M2

**TOTAL = 42.75 M2**

06.04.02.02 VIGAS PRINCIPALES  
06.04.02.02.01 CONCRETO EN VIGAS f'c=280 Kg/cm2

Longitud	=	14.50 m.
Ancho	=	0.45 m.
Altura	=	1.20 m.
N° Elementos	=	2.00 und.
Volumen	=	15.66 m3.

**TOTAL = 15.66 M3**

06.04.02.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS

Cara Inferior : Longitud	=	14.50 m.
Alto	=	1.20 m.
N° Veces	=	2.00 und.
N° Vigas	=	2.00
Area	=	69.60 m2.
Caras laterales : Longitud	=	0.45 m.
Altura	=	1.20 m.
N° Veces	=	2.00 und.
N° Vigas	=	2.00 und.
Area	=	2.16 m2.

**TOTAL = 71.76 M2**

06.04.02.02.03 ACERO FY=4200 KG/CM2

Longitud = 16.00 m.  
N° Veces = 8.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 1" pulg.  
Peso de As = 3.975 kg / m.  
Peso Total = 1,297.44 Kg

Longitud = 15.50 m.  
N° Veces = 3.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 1/2" pulg.  
Peso de As = 0.996 kg / m.  
Peso Total = 118.92 Kg

Longitud = 15.50 m.  
N° Veces = 6.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 3/8" pulg.  
Peso de As = 0.560 kg / m.  
Peso Total = 133.73 Kg

Longitud = 15.50 m.  
N° Veces = 12.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 5/8" pulg.  
Peso de As = 1.560 kg / m.  
Peso Total = 745.06 Kg

Estribos Longitud = 3.30 m.  
N° Veces = 196.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 3/8" pulg.  
Peso de As = 0.560 kg / m.  
Peso Total = 1,690.30 Kg

**TOTAL = 3,985.45 Kg**

06.04.02.02.04 CURADO

**TOTAL = 71.76 M2**

06.04.02.03 VIGAS DIAFRAGMA  
06.04.02.03.01 CONCRETO EN VIGAS f'c=280 Kg/cm2

Longitud = 3.20 m.  
Ancho = 0.30 m.  
Altura = 0.65 m.  
N° Elementos = 5.00 und.  
Volumen = 3.12 m3.

**TOTAL = 3.12 M3**

06.04.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

M2

Cara Inferior: Longitud = 3.20 m.  
Alto = 0.65 m.  
N° Veces = 2.00 und.  
N° Vigas = 5.00 und.  
Area = 20.80 m2.

Base: Longitud = 3.20 m.  
Ancho = 0.30 m.  
N° Veces = 2.00 und.  
N° Vigas = 5.00 und.  
Area = 9.60 m2.

**TOTAL = 30.40 M2**

06.04.02.03.03 ACERO FY=4200 KG/CM2

Kg

Longitud = 3.80 m.  
N° Veces = 5.00 und.  
N° de Vigas = 3.00 und.  
Ø = 3/4" pulg.  
Peso de As = 2.250 kg / m.  
Peso Total = 276.75 Kg

Longitud = 3.80 m.  
N° Veces = 3.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 3/4" pulg.  
Peso de As = 2.250 kg / m.  
Peso Total = 110.70 Kg

Longitud = 3.80 m.  
N° Veces = 3.00 und.  
N° de Vigas = 2.00 und.  
Ø = 5/8" pulg.  
Peso de As = 1.560 kg / m.  
Peso Total = 76.75 Kg

Longitud = 3.80 m.  
 N° Veces = 3.00 und.  
 N° de Vigas = 3.00 und.  
 Ø = 5/8" pulg.  
 Peso de As = 1.560 kg / m.  
 Peso Total = 115.13 Kg

Longitud = 3.80 m.  
 N° Veces = 2.00 und.  
 N° de Vigas = 2.00 und.  
 Ø = 3/8" pulg.  
 Peso de As = 0.560 kg / m.  
 Peso Total = 18.37 Kg

Longitud = 3.80 m.  
 N° Veces = 3.00 und.  
 N° de Vigas = 3.00 und.  
 Ø = 1/2" pulg.  
 Peso de As = 0.996 kg / m.  
 Peso Total = 73.50 Kg

Longitud = 3.80 m.  
 N° Veces = 2.00 und.  
 N° de Vigas = 5.00 und.  
 Ø = 1" pulg.  
 Peso de As = 3.975 kg / m.  
 Peso Total = 325.95 Kg

**TOTAL = 897.15 Kg**

06.04.02.03.04 TARRAJEO MEZCLA 1:4

M2

Cara Inferior: Longitud = 3.20 m.  
 Alto = 0.65 m.  
 N° Veces = 2.00 und.  
 N° Vigas = 5.00  
 Area = 20.80 m2.

Base: Longitud = 3.20 m.  
 Ancho = 0.30 m.  
 N° Veces = 2.00 und.  
 N° Vigas = 5.00  
 Area = 9.60 m2.

**TOTAL = 30.40 M2**

06.04.02.03.05 CURADO DEL CONCRETO

M2

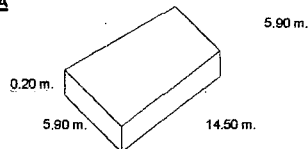
Cara Inferior: Longitud = 3.20 m.  
 Alto = 0.65 m.  
 N° Veces = 2.00 und.  
 N° Vigas = 5.00  
 Area = 20.80 m2.

Base: Longitud = 3.20 m.  
 Ancho = 0.30 m.  
 N° Veces = 2.00 und.  
 N° Vigas = 5.00  
 Area = 9.60 m2.

**TOTAL = 30.40 M2**

06.04.02.04 LOSA  
 06.04.02.04.01 CONCRETO F'C=280 KG/CM2 ( LOSA )

LOSA



( M3 )

Longitud = 15.00 m.  
 Ancho = 3.60 m.  
 Altura = 0.20 m.  
 N° Tramos = 1.00 und.  
 Volumen = 10.80 m3.

**TOTAL = 10.80 m3**

06.04.02.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (LOSA )



Cara Inferior: Longitud = 14.00 m.  
 interior Ancho = 3.60 m.  
 Area = 50.40 m2.

Cara Vertical: Longitud = 15.00 m.  
 exterior-lateral Ancho = 0.20 m.  
 N° = 2.00 und.  
 Area = 6.00 m2.

N° DE TRAMOS (PUENTES) = 1.00 und.

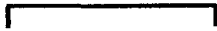
**TOTAL = 56.40 m2**

06.04.02.04.03 ACERO FY=4200 KG/CM2 ; ( LOSA )

( Kg )

As ( + ) 1 Ø 1/2" @ 17cm. ==> ( Malla Superior )

Longitud = 4.60 m.



As (Temp.) 1 Ø 3/8" @ 13 cm. ==> ( Malla Superior )

N° Veces = 90.00 und.  
 Ø = 1/2" pulg.  
 Peso de As = 0.996 kg / m.  
 Peso Total = 412.34 Kg



As (-) 1 Ø 5/8" @ 35 cm. ==> ( Malla Inferior )

Longitud = 16.00 m.  
 N° Veces = 32.00 und.  
 Ø = 3/8" pulg.  
 Peso de As = 0.56 kg / m.  
 Peso Total = 286.72 Kg



As (Repar.) 1 Ø 3/8" @ 28 cm. ==> ( Malla Inferior )

Longitud = 4.60 m.  
 N° Veces = 90.00 und.  
 Ø = 1/2" pulg.  
 Peso de As = 0.996 kg / m.  
 Peso Total = 412.34 Kg



Longitud = 15.00 m.  
 N° Veces = 17.00 und.  
 Ø = 1/2" pulg.  
 Peso de As = 0.996 kg / m.  
 Peso Total = 253.98 Kg

N° DE TRAMOS = 1.00 und.

**TOTAL = 1,365.39 KG**

06.04.02.04.04 CURADO DEL CONCRETO

Cara Inferior : Longitud = 14.00 m.  
 interior Ancho = 3.60 m.  
 Area = 50.40 m2.

Cara Vertical : Longitud = 15.00 m.  
 exterior-lateral. Ancho = 0.20 m.  
 N° = 2.00 und.  
 Area = 6.00 m2.

N° DE TRAMOS (PUENTES) = 1.00 und.

**TOTAL = 56.40 m2**

06.04.02.05 VEREDAS  
 06.04.02.05.01 CONCRETO F'C=280 KG/CM2; PARA VEREDAS  
 Seccion:



( M3 )  
 Longitud = 15.00 m.  
 Area seccion = 0.36 m2.  
 N° Veredas = 2.00 und.  
 Volumen = 10.70 m3.

N° DE TRAMOS (PUENTES) = 1.00 und.

**TOTAL = 10.70 m3**

06.04.02.05.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO (VEREDA)

Seccion:

( M2 )

Cara Inferior :	Longitud	=	20.50 m.
interior lateral	Ancho	=	0.56 m.
	N° Veredas	=	2.00 und.
	Area	=	22.96 m2.
Cara Interior :	Longitud	=	20.50 m.
inclinada	Ancho	=	0.32 m.
	N° Veredas	=	2.00 und.
	Area	=	13.12 m2.
Cara laterales :	Longitud	=	20.50 m.
	Ancho	=	0.25 m.
	N° Veredas	=	2.00 und.
	Area	=	10.25 m2.

N° DE TRAMOS (PUENTES) = 1.00 und.

**TOTAL = 46.33 m2**

06.04.02.05.03 ACERO FY=4200 KG/CM2 ; ( VEREDA )

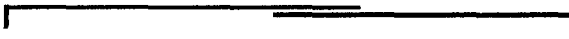
As ( + ) 1 Ø 5/8" @ 25 cm. ==> ( Malla Superior )

( Kg )



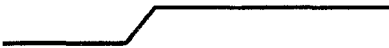
As (Temp.) 1 Ø 1/2" @ 20 cm. ==> ( Malla Superior )

Longitud	=	2.20 m.
N° Veces	=	60.00 und.
Ø	=	5/8" pulg.
Peso de As	=	1,560 kg / m.
N° Veredas	=	2.00 und.
Peso Total	=	411.84 Kg



As ( + ) 1 Ø 5/8" @ 25 cm. ==> ( Malla Inferior )

Longitud	=	16.00 m.
N° Veces	=	4.00 und.
Ø	=	1/2" pulg.
Peso de As	=	0,996 kg / m.
N° Veredas	=	2.00 und.
Peso Total	=	127.49 Kg



As (Repar.) 1 Ø 1/2" @ 20 cm. ==> ( Malla Inferior )

Longitud	=	2.00 m.
N° Veces	=	60.00 und.
Ø	=	5/8" pulg.
Peso de As	=	1.56 kg / m.
N° Veredas	=	2.00 und.
Peso Total	=	374.40 Kg

Longitud	=	16.00 m.
N° Veces	=	4.00 und.
Ø	=	1/2" pulg.
Peso de As	=	0,996 kg / m.
N° Veredas	=	2.00 und.
Peso Total	=	127.49 Kg

N° DE TRAMOS = 1.00 und.

**TOTAL = 1,041.22 KG**

06.04.02.06 BARANDAS

06.04.02.06.01 BARANDAS DE F°G° DE 3"C/PASAMANOS Y PARANTES

Longitud	=	15.00 m.
N° Veces	=	2.00

**TOTAL = 30.00 m**

06.04.02.06.02 PINTURA EN BARANDAS

Longitud	=	15.00 m.
N° Veces	=	2.00

**TOTAL = 30.00 m**

06.04.02.07 **REVOQUES Y ENLUCIDOS**

06.04.02.07.01 FROTACHADO LOSA: Mortero 1:4; E=1.5 cm.  
**LOSA**

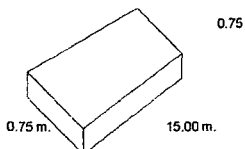
( M2 )

Longitud = 15.00 m.  
Ancho = 3.60 m.  
N° de tramos = 1.00 und.  
Area = 54.00 m2.

**TOTAL = 54.00 m2**

06.04.02.07.02 FROTACHADO VEREDA: Mortero 1:4; E=1.5 cm.

**VEREDA**



( M2 )

Longitud = 15.00 m.  
Ancho = 0.75 m.  
N° veces = 2.00 und.  
N° de tramos = 1.00 und.  
Area = 22.50 m2.

**TOTAL = 22.50 m2**

06.04.02.07.03 TARRAJEO DE PARAPETO - BARANDA INCLUYE ARISTAS: Mortero 1:4; E=1.5 cm.

Seccion:



Sobre vereda

Parapeto: Longitud = 15.00 m.  
Sobre vereda Alto = 0.50 m.  
lado interior N° parapetos = 2.00 und.  
N° de tramos = 1.00 und.  
Area = 15.00 m2

**TOTAL = 15.00 m2**

06.04.02.08 **VARIOS**

06.04.02.08.01 APOYO MOVIL

( UND ) Cant / viga = 1.00 und.  
N° Vigas = 2.00 und.  
N° de tramos = 1.00 und.

**TOTAL = 2.00 und**

06.04.02.08.02 APOYO FIJO

( UND ) Cant / viga = 1.00 und.  
N° Vigas = 2.00 und.  
N° de tramos = 1.00 und.

**TOTAL = 2.00 und**

06.04.02.09 FALSO PUENTE

06.04.02.09.01 FALSO PUENTE DE MADERA ROLLIZA

Longitud = 15.00 m.  
Ancho = 5.90 m.  
N° de tramos = 1.00 und.  
Area = 88.50 m2

**TOTAL = 88.50 m2**

06.04.02.09.02 DADOS DE CONCRETO

Longitud = 0.70 m.  
Ancho = 0.70 m.  
Alto = 0.40 m.  
N° de elementos = 28.00 und.  
Vol = 5.49 m3

**TOTAL = 5.49 m3**

**CÁLCULO DETALLADO DE LA HORA HOMBRE PEÓN**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	%	OTRO	PEÓN
<b>I</b>	<b>SUELDO BRUTO</b>			
	Sueldo BRUTO mensual		0.00	1050.00
<b>II</b>	<b>ESSSALUD</b>			
	Aporte mensual (9% del sueldo bruto)	9.00	0.00	94.50
	Provisión de aporte por gratificaciones (9% de retención por gratificaciones)	9.00	0.00	15.75
	Provisión de aporte por vacaciones(9% retención por vac. Truncas)	9.00	0.00	7.88
<b>III</b>	<b>GRATIFICACIONES</b>			
	2/12 sueldo bruto		0.00	175.00
<b>IV</b>	<b>COMPENSACION POR TIEMPOS DE SERVICIOS</b>			
	1/12 sueldo bruto		0.00	87.50
<b>V</b>	<b>COMPENSACION POR VACACIONES TRUNCAS</b>			
	1/12 sueldo bruto		0.00	87.50
<b>VI</b>	<b>SC TR SALUD LEY 26790</b>			
	Aporte mensual (0.85% del sueldo bruto)		0.00	8.93
<b>VII</b>	<b>ALIMENTACION</b>			
	ALIMENTACION (24 dias x S/.7.00/dia) <b>S/. 7.00</b>		0.00	182.00
<b>VIII</b>	<b>EPP (BÁSICO)</b>			
	VER DETALLE LINEAS ABAJO		0.00	34.13
<b>X</b>	<b>SC TR PENSIONES LEY 26790</b>			
	Aporte mensual (0.8% sueldo bruto)		0.00	8.40
<b>XI</b>	<b>EXAMEN MEDICO</b>			
	EXAMEN MEDICO 115 SOLES <b>S/. 115.00</b>		0.00	23.00
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL NUEVOS SOLES</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>1,774.58</b>
	<b>COSTO HORA HOMBRE</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>8.85</b>
	<b>COSTO DIA HOMBRE</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>70.81</b>

**DETALLE DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)  
POR PERSONA**

	SOLES
Casco MSA con Ratchet	30.00
Barbiquejo	3.78
Botines de cuero con punta de acero	60.00
Botas de jebe con punta de acero	0.00
Chaleco reflectivo	18.00
Lentes de seguridad (dos pares)	22.00
Respirador con filtro antipolvo 0.25%	17.86
Tapon de oidos 0.25%	4.00
Guantes de cuero reforzado 0.50%	15.00
Guantes de Nitrilo 0.50%	0.00
Mameluco de drill o Jean	0.00
Cortaviento	0.00
Ropa de agua PVC pesado	0.00
<b>TOTAL SOLES</b>	<b>S/. 170.64</b>

**NUMERO DE MESES DE  
LA OBRA**

<b>5</b>
----------

**CÁLCULO DETALLADO DE LA HORA HOMBRE OFICIAL**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	%	OTRO	OFICIAL
<b>I SUELDO BRUTO</b>	Sueldo BRUTO mensual		0.00	1300.00
<b>II ESSALUD</b>	Aporte mensual (9% del sueldo bruto)	9.00	0.00	117.00
	Provisión de aporte por gratificaciones (9% de retención por gratificaciones)	9.00	0.00	19.50
	Provisión de aporte por vacaciones(9% retención por vac. Truncas)	9.00	0.00	9.75
<b>III GRATIFICACIONES</b>	2/12 sueldo bruto		0.00	216.67
<b>IV COMPENSACION POR TIEMPOS DE SERVICIOS</b>	1/12 sueldo bruto		0.00	108.33
<b>V COMPENSACION POR VACACIONES TRUNCAS</b>	1/12 sueldo bruto		0.00	108.33
<b>VI SCTR SALUD LEY 26790</b>	Aporte mensual (0.85% del sueldo bruto)		0.00	11.05
<b>VII ALIMENTACION</b>	ALIMENTACION (24 dias x S/.7.00/dia) <b>S/. 7.00</b>		0.00	182.00
<b>VIII EPP (BÁSICO)</b>	VER DETALLE LINEAS ABAJO		0.00	36.13
<b>X SCTR PENSIONES LEY 26790</b>	Aporte mensual (0.8% sueldo bruto)		0.00	10.40
<b>XI EXAMEN MEDICO</b>	EXAMEN MEDICO 110 SOLES <b>S/. 115.00</b>		0.00	23.00
<b>COSTO DIRECTO TOTAL NUEVOS SOLES</b>			<b>S/. 0.00</b>	<b>2,142.18</b>
	<b>COSTO HORA HOMBRE</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>10.64</b>
	<b>COSTO DIA HOMBRE</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>85.11</b>

**DETALLE DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)  
POR PERSONA**

	SOLES
Casco MSA con Ratchet	30.00
Barbiquejo	3.78
Botines de cuero con punta de acero	70.00
Botas de jebe con punta de acero	0.00
Chaleco reflectivo	18.00
Lentes de seguridad (tres pares)	22.00
Respirador con filtro antipolvo 0.25%	17.86
Tapon de oidos 0.25%	4.00
Guantes de cuero reforzado 0.50%	15.00
Guantes de Nitrillo 0.50%	0.00
Mameluco de drill o Jean	0.00
Cortaviento	0.00
Ropa de agua PVC pesado	0.00
<b>TOTAL SOLES</b>	<b>S/. 180.64</b>

**NUMERO DE MESES DE  
LA OBRA**

**5**



**CÁLCULO DETALLADO DE LA HORA HOMBRE OPERARIO**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	%	OTRO	OPERARIO
<b>I</b>	<b>SUELDO BRUTO</b>			
	Sueldo BRUTO mensual		0.00	1550.00
<b>II</b>	<b>ESSSALUD</b>			
	Aporte mensual (9% del sueldo bruto)	9.00	0.00	139.50
	Provisión de aporte por gratificaciones (9% de retención por gratificaciones)	9.00	0.00	23.25
	Provisión de aporte por vacaciones(9% retención por vac. Truncas)	9.00	0.00	11.63
<b>III</b>	<b>GRATIFICACIONES</b>			
	2/12 sueldo bruto		0.00	258.33
<b>IV</b>	<b>COMPENSACION POR TIEMPOS DE SERVICIOS</b>			
	1/12 sueldo bruto		0.00	129.17
<b>V</b>	<b>COMPENSACION POR VACACIONES TRUNCAS</b>			
	1/12 sueldo bruto		0.00	129.17
<b>VI</b>	<b>SCTR SALUD LEY 26790</b>			
	Aporte mensual (0.85% del sueldo bruto)		0.00	13.18
<b>VII</b>	<b>ALIMENTACION</b>			
	ALIMENTACIÓN (24 días x S/.7.00/día) <b>S/. 7.00</b>		0.00	182.00
<b>VIII</b>	<b>EPP (BASICO)</b>			
	VER DETALLE LINEAS ABAJO		0.00	36.13
<b>X</b>	<b>SCTR PENSIONES LEY 26790</b>			
	Aporte mensual (0.8% sueldo bruto)		0.00	12.40
<b>XI</b>	<b>EXAMEN MEDICO</b>			
	EXAMEN MÉDICO 115 SOLES <b>S/. 115.00</b>		0.00	23.00
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL NUEVOS SOLES</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>2,507.74</b>
	<b>COSTO HORA HOMBRE</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>12.39</b>
	<b>COSTO DIA HOMBRE</b>		<b>S/. 0.00</b>	<b>99.09</b>

DETALLE DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) POR PERSONA		NUMERO DE MESES DE LA OBRA
	<b>SOLES</b>	<b>5</b>
Casco MSA con Ratchet	30.00	
Barbiquejo	3.78	
Botines de cuero con punta de acero	70.00	
Botas de jebe con punta de acero	0.00	
Chaleco reflectivo	18.00	
Lentes de seguridad (tres pares)	22.00	
Respirador con filtro antipolvo 0.25%	17.86	
Tapon de oídos 0.25%	4.00	
Guantes de cuero reforzado 0.50%	15.00	
Guantes de Nitrilo 0.50%	0.00	
Mameluco de drill o Jean	0.00	
Cortaviento	0.00	
Ropa de agua PVC pesado	0.00	
<b>TOTAL SOLES</b>	<b>S/. 180.64</b>	

**CÁLCULO DETALLADO DE LA HORA HOMBRE TOPOGRAFO**

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	%	OTRO	TOPOGRAFO
<b>I</b>	<b>SUELDO BRUTO</b> Sueldo BRUTO mensual		0.00	2000.00
<b>II</b>	<b>ESSSALUD</b> Aporte mensual (9% del sueldo bruto) Provisión de aporte por gratificaciones (9% de retención por gratificaciones) Provisión de aporte por vacaciones(9% retención por vac. Truncas)	9.00 9.00 9.00	0.00 0.00 0.00	180.00 30.00 15.00
<b>III</b>	<b>GRATIFICACIONES</b> 2/12 sueldo bruto		0.00	333.33
<b>IV</b>	<b>COMPENSACIÓN POR TIEMPOS DE SERVICIOS</b> 1/12 sueldo bruto		0.00	166.67
<b>V</b>	<b>COMPENSACIÓN POR VACACIONES TRUNCAS</b> 1/12 sueldo bruto		0.00	166.67
<b>VI</b>	<b>SCTR SALUD LEY 26790</b> Aporte mensual (0.85% del sueldo bruto)		0.00	17.00
<b>VII</b>	<b>ALIMENTACION</b> ALIMENTACION (24 días x S/. 7.00/día)	S/. 7.00	0.00	182.00
<b>VIII</b>	<b>EPP (BÁSICO)</b> VER DETALLE LINEAS ABAJO		0.00	36.13
<b>X</b>	<b>SCTR PENSIONES LEY 26790</b> Aporte mensual (0.8% sueldo bruto)		0.00	16.00
<b>XI</b>	<b>EXAMEN MEDICO</b> EXAMEN MEDICO 115 SOLES	S/. 115.00	0.00	23.00
	<b>COSTO DIRECTO TOTAL NUEVOS SOLES</b>		S/. 0.00	3,165.79
	COSTO HORA HOMBRE		S/. 0.00	15.55
	COSTO DIA HOMBRE		S/. 0.00	124.40

**DETALLE DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPP)  
POR PERSONA**

	SOLES
Casco MSA con Ratchet	30.00
Barbiquejo	3.78
Botines de cuero con punta de acero	70.00
Botas de jebe con punta de acero	0.00
Chaleco reflectivo	18.00
Lentes de seguridad (tres pares)	22.00
Respirador con filtro antipolvo 0.25%	17.86
Tapon de oidos 0.25%	4.00
Guantes de cuero reforzado 0.50%	15.00
Guantes de Nitrilo 0.50%	0.00
Mameluco de drill o Jean	0.00
Cortaviento	0.00
Ropa de agua PVC pesado	0.00
<b>TOTAL SOLES</b>	<b>S/. 180.64</b>

**NUMERO DE MESES DE LA OBRA**

5

## CALCULO DEL FLETE

DESDE TEMBLADERA-CUPISNIQUE TRINIDAD

OBRA : MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA TRINIDAD - LA ZANJA,  
TRAMO: Km. 5+00 - 10+00

PROYECTISTA : Bach. Ing. CIVIL Henry Edgar Chicomá Cabanillas

### 1- DATOS GENERALES

#### A- POR PESO

MATERIALES	UNIDAD	AFECTO IGV	PESO.UNIT.	PESO.TOTAL
CEMENTO	BL.	9,737.80	42.50	413,856.50
FIERRO	KG	13,030.56	1.00	13,030.56
MADERA	P2	104,336.11	1.50	156,504.17
ALCANTARILLAS	M	84.90	58.25	4,945.43
YESO	BL	6.00	6.00	36.00
EXPLOSIVOS	KG	9.00	1.00	9.00
ALAMBRE,CLAVOS,	KG.	6,163.50	1.00	6,163.50
ASFALTO	GALON	673.15	5.00	3,365.75
PINTURA - OTROS	GALON	8.55	5.00	42.75
CARTEL DE OBRA	UND	1.00	20.00	20.00
CARTEL DE SEÑALIZ.	UND	119.00	12.00	1,428.00
<b>PESO TOTAL</b>				<b>599,401.66</b>

#### B - POR VOLUMEN

##### EN AGREGADOS Y MADERA

DESCRIPC.	UNIDAD	AFECTO IGV	SIN IGV
ARENA	M3		
PIEDRA	M3		
HORMIGÓN	M3		
MADERA	P2		
<b>VOLUMEN TOTAL</b>			
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)		6.00	
NUMERO DE VIAJES			
REDONDEO			

##### EN TUBERIA UNIDAD DE (2.20 M. x 3.00 M.) DE CARROCERIA, CON H= 1.50 M.

CAPACIDAD DEL CAMION EN TUBOS / VIAJE	ML	No de tubos	No VIAJES
Tub. 1/2"	U		
Tub. 3/4"	U		
Tub. 1"	U		
Tub. 1 1/2"	U		
Tub. 2"	U		
Tub. 3"	470.00 U	12.72	2.54 0.01
Tub. 4"	259.00 U	12.36	2.47 0.01
Tub 3" F° G°	994.00 U	144.00	24.00 0.02
Tub 4" F° G°	259.00 U		
Tub 2": UF-PVC	994.00 U		
Tub 3": UF-PVC	470.00 U		
Tub 4": UF-PVC	259.00 U		
Tub 6": UF-PVC	110.00 U		
Tub 8" UF-PVC	65.00 U		
Tub 6": CSN	160.00 U		
Tub 8": CSN	80.00 U		
NUMERO TOTAL DE VIAJES			0.04
REDONDEO			1.00
TUBERIA EN VOLUMEN			1

Volumen / tubo	Peso tubo	Peso en Kg
0.00162	0.30	
0.00313	0.65	
0.00481	1.00	
0.00968	1.75	
0.01741	2.90	
0.03528	6.41	16.28
0.06050	10.60	26.18
0.02089	24.24	581.76
0.07260	50.00	
0.02089	2.66	
0.04234	5.23	
0.07260	7.48	
0.12528	16.48	
0.35138	26.17	
0.00440	50.00	
0.09380	100.00	
	<b>Total</b>	<b>624.22</b>

### 2- FLETE TERRESTRE

UNIDAD DE TRANSPORTE			
UNIDAD QUE DA COMPROBANTE		UNIDAD QUE NO DA COMPROBANTE	
CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 )	6.00	CAPACIDAD DEL CAMION ( M3 )	10.00
COSTO POR VIAJE \$/.	600.00	COSTO POR VIAJE \$/.	600.00
CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	8,000.00	CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	8,000.00
FLETE POR KG	0.08	FLETE POR KG	0.08

	AFECTO IGV	SIN IGV	
FLETE POR PESO	47,952.13	0.00	FLETE POR PESO =Peso Total * Flete por peso
FLETE POR VOLUMEN			FLETE POR VOLUMEN=No viajes *costo por viaje
AGREGADOS			
TUBERIA	0.00	600.00	
<b>COSTO TOTAL FLETE TERREST.</b>	<b>47,952.13</b>	<b>600.00</b>	

#### RESUMEN FLETE TOTAL

	AFECTO IGV	SIN IGV
FLETE TERRESTRE	47,952.13	600.00
FLETE FLUVIAL		
FLETE EN ACEMILA		
<b>FLETES TOTALES \$/.</b>	<b>47,952.13</b>	<b>600.00</b>

## **A.6.2 PRESUPUESTOS**

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Cliente COMUNIDAD CAMPESINA DE CUPISNIQUE TRINIDAD Costo al 19/01/2014  
 Lugar CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>16,283.21</b>
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	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 OBRA 3.60x2.40m	und	1.00	666.61	666.61
01.04	TRAZO Y REPLANTEO	km	5.00	523.32	2,616.60
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>397,319.77</b>
02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	39,122.26	2.61	102,109.10
02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	9,669.35	3.66	35,389.82
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	31,379.33	8.28	259,820.85
03	<b>PAVIMENTOS</b>				<b>257,139.35</b>
03.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	31,080.43	1.01	31,391.23
03.02	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AGREGADOS	m3	7,789.79	2.95	22,979.88
03.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO (CARGUIO)	m3	7,789.79	10.23	79,689.55
03.04	TRANSPORTE DE AGREGADOS	m3	7,789.79	8.60	66,992.19
03.05	CONFORMACION DE AFIRMADO	m3	25,965.97	2.16	56,086.50
04	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>89,085.85</b>
04.01	<b>CONSTRUCCION DE ALCANTARILLAS TMC</b>				<b>41,605.35</b>
04.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	102.67	1.41	144.76
04.01.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO (Manual)	m3	200.90	21.88	4,395.69
04.01.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30%PM	m3	37.15	319.71	11,877.23
04.01.04	ALCANTARILLA METÁLICA TMC 24"	m	39.50	208.56	8,238.12
04.01.05	ALCANTARILLA METÁLICA TMC 30"	m	22.15	240.03	5,316.66
04.01.06	ALCANTARILLA METÁLICA TMC 36"	m	23.22	299.17	6,946.73
04.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	148.99	19.69	2,933.61
04.01.08	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA	m3	19.33	65.39	1,263.99
04.01.09	PIEDRA ACOMODADA	m3	9.86	49.55	488.56
04.02	<b>CONSTRUCCION DE ALIVIADEROS TMC</b>				<b>31,580.50</b>
04.02.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	100.49	1.41	141.69
04.02.02	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO (Manual)	m3	95.98	21.88	2,100.04
04.02.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30%PM	m3	25.21	319.71	8,059.89
04.02.04	ALIVIADERO METÁLICA TMC 24"	m	35.65	208.56	7,435.16
04.02.05	ALIVIADERO METÁLICA TMC 20"	m	6.50	180.27	1,171.76
04.02.06	ALIVIADERO METÁLICA TMC 18"	m	40.90	155.27	6,350.54
04.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	90.01	19.69	1,772.30
04.02.08	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA	m3	57.71	65.39	3,773.66
04.02.09	PIEDRA ACOMODADA	m3	15.65	49.55	775.46
04.03	<b>CUNETAS</b>				<b>15,900.00</b>
04.03.01	CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	m	5,000.00	3.18	15,900.00
05	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>16,126.27</b>
05.01	HITOS KILOMÉTRICOS	und	6.00	66.34	398.04
05.02	SEÑAL INFORMATIVA	und	2.00	188.33	376.66
05.03	SEÑAL PREVENTIVA	und	113.00	131.21	14,826.73
05.04	SEÑAL REGULADORA	und	4.00	131.21	524.84
06	<b>PUENTE</b>				<b>177,978.65</b>
06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>259.51</b>
06.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	103.39	2.51	259.51
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>971.05</b>
06.02.01	EXCAVACION EN ROCA MACIZA	m3	59.72	16.26	971.05
06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>182.51</b>
06.03.01	SOLADO F'c=100 KG/CM2 (e=5 cm)	m2	1.26	144.85	182.51
06.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>176,565.58</b>
06.04.01	<b>SUBESTRUCTURA</b>				<b>45,624.13</b>

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Cliente COMUNIDAD CAMPESINA DE CUPISNIQUE TRINIDAD Costo al 19/01/2014  
 Lugar CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.04.01.01	ZAPATAS (ESTRIBOS)				16,299.21
06.04.01.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	8.24	372.99	3,073.44
06.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	3.52	43.21	152.10
06.04.01.01.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	2,125.80	6.15	13,073.67
06.04.01.02	ESTRIBOS				23,301.99
06.04.01.02.01	CONCRETO EN SUBESTRUCTURAS (ESTRIBOS) f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	26.77	369.34	9,887.23
06.04.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (ESTRIBO)	m2	27.56	39.23	1,081.18
06.04.01.02.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,977.40	6.15	12,161.01
06.04.01.02.04	DRENAJE PVC 3"	m	12.35	7.39	91.27
06.04.01.02.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	27.56	2.95	81.30
06.04.01.03	CAJUELA				6,022.93
06.04.01.03.01	CONCRETO EN CAJUELA f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	2.11	377.38	796.27
06.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAJUELA (CARA POSTERIOR)	m2	11.04	39.23	433.10
06.04.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CAJUELA (CARA ANTERIOR)	m2	11.04	61.75	681.72
06.04.01.03.04	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	658.00	6.15	4,046.70
06.04.01.03.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	22.08	2.95	65.14
06.04.02	SUPERESTRUCTURA				130,941.45
06.04.02.01	PARAPETOS				7,593.83
06.04.02.01.01	CONCRETO EN PARAPETO F <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup>	m3	3.26	369.34	1,204.05
06.04.02.01.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	128.13	6.15	788.00
06.04.02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PARAPETO (CARA POSTERIOR) - (CARA VISTA)	m2	21.00	51.04	1,071.84
06.04.02.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PARAPETO (CARA ANTERIOR)	m2	128.13	34.37	4,403.83
06.04.02.01.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	42.75	2.95	126.11
06.04.02.02	VIGAS PRINCIPALES				33,200.81
06.04.02.02.01	CONCRETO EN VIGAS F <sub>c</sub> =280 KG/CM <sup>2</sup> (PRINCIPAL)	m2	15.66	439.22	6,878.19
06.04.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (PRINCIPAL)	m2	30.40	34.37	1,044.85
06.04.02.02.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	3,985.45	6.15	24,510.52
06.04.02.02.04	TARRAJEO MEZCLA 1:4	m2	30.40	21.09	641.14
06.04.02.02.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	42.75	2.95	126.11
06.04.02.03	VIGAS DIAFRAGMA				9,343.93
06.04.02.03.01	CONCRETO EN VIGAS F <sub>c</sub> =280 KG/CM <sup>2</sup> (DIAFRAGMA)	m3	3.12	460.19	1,435.79
06.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (DIAFRAGMA)	m2	30.40	34.37	1,044.85
06.04.02.03.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	997.15	6.15	6,132.47
06.04.02.03.04	TARRAJEO MEZCLA 1:4	m2	30.40	21.09	641.14
06.04.02.03.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	30.40	2.95	89.68
06.04.02.04	LOSA				15,499.15
06.04.02.04.01	CONCRETO EN LOSA F <sub>c</sub> =280 KG/CM <sup>2</sup>	m3	10.80	460.19	4,970.05
06.04.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA	m2	56.40	34.37	1,938.47
06.04.02.04.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,365.39	6.15	8,397.15
06.04.02.04.04	DRENAJE PVC 4"	m	12.00	8.65	103.80
06.04.02.04.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	30.40	2.95	89.68
06.04.02.05	VEREDAS				12,919.89
06.04.02.05.01	CONCRETO EN VEREDAS F <sub>c</sub> =280 KG/CM <sup>2</sup>	m3	10.70	460.19	4,924.03
06.04.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA	m2	46.33	34.37	1,592.36
06.04.02.05.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,041.22	6.15	6,403.50
06.04.02.06	BARANDAS				7,505.70
06.04.02.06.01	BARANDA de F <sup>o</sup> G <sup>o</sup> 3" C/PASAMANOS Y PARANTES	m	30.00	233.48	7,004.40
06.04.02.06.02	PINTURA EN BARANDAS METALICAS	m	30.00	16.71	501.30
06.04.02.07	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,418.15
06.04.02.07.01	FROTACHADO 1:4 LOSA	m2	54.00	14.33	773.82
06.04.02.07.02	FROTACHADO 1:4 VEREDA, E=1.5 CM	m2	22.50	14.33	322.43

Fecha: 23/10/2014 11:04:29a.m.

## Presupuesto

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Cliente COMUNIDAD CAMPESINA DE CUPISNIQUE TRINIDAD Costo al 19/01/2014  
 Lugar CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.04.02.07.03	TARRAJEO DE PARAPETO	m2	15.00	21.46	321.90
06.04.02.08	VARIOS				3,608.46
06.04.02.08.01	APOYO FIJO	und	2.00	226.11	452.22
06.04.02.08.02	APOYO MOVIL	und	2.00	1,578.12	3,156.24
06.04.02.09	FALSO PUENTE				39,851.53
06.04.02.09.01	FALSO PUENTE	m2	88.50	433.38	38,354.13
06.04.02.09.02	DADOS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.49	272.75	1,497.40
07	LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RIO				406.00
07.01	LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RIO	m2	1,400.00	0.29	406.00
08	IMPACTO AMBIENTAL				4,155.21
08.01	RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA	ha	0.25	1,660.96	415.24
08.02	RESTAURACIÓN DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS PROCESADORAS	ha	1.50	1,771.68	2,657.52
08.03	MITIGACION DE AREAS EN CANTERA	ha	0.69	1,568.77	1,082.45
09	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA				2,115.00
09.01	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	23,500.00	0.09	2,115.00
10	FLETE				47,952.13
10.01	FLETE TERRESTRE	gb	1.00	47,952.13	47,952.13
	<b>COSTO DIRECTO</b>				1,008,561.44
	<b>GASTOS GENERALES (12%)</b>				121,027.37
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				50,428.07
	=====				
	<b>SUBTOTAL</b>				1,180,016.88
	<b>IGV (18%)</b>				212,403.04
	=====				
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>				1,392,419.92
	<b>GASTOS DE SUPERVISION (1.1%)</b>				13,924.20
	=====				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				1,406,344.12

### **A.6.3 COSTOS UNITARIOS**



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00					Fecha presupuesto	19/01/2014
Subpresupuesto	001	OBRAS PRELIMINARES						
<b>Partida</b>	<b>01.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			<b>10,000.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
0301470002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION Equipos	glb		1.0000	10,000.00	10,000.00	<b>10,000.00</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.02</b>	<b>CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA</b>						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			<b>3,000.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
0101020002	CAMPAMENTO Mano de Obra	glb		1.0000	3,000.00	3,000.00	<b>3,000.00</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.03</b>	<b>CARTEL DE OBRA 3.60x2.40m</b>						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			<b>666.61</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
0101010003	OPERARIO Mano de Obra	hh	0.5000	4.0000	12.39	49.56		
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	10.64	42.56		
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	8.85	35.40		
						<b>127.52</b>		
	<b>Materiales</b>							
02190400010002	CONCRETO F' C=140KG/CM2 + 30% PM	m3		0.2000	266.29	53.26		
0231130002	MADERA EUCALIPTO	p2		60.0000	2.20	132.00		
0292020002	GIGANTOGRAFÍA	und		1.0000	350.00	350.00		
						<b>535.26</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	127.52	3.83		
						<b>3.83</b>		
<b>Partida</b>	<b>01.04</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>						
Rendimiento	km/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : km			<b>523.32</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
0101010004	OFICIAL Mano de Obra	hh	1.0000	4.0000	10.64	42.56		
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	8.85	35.40		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	4.0000	16.0000	15.55	248.80		
						<b>326.76</b>		
	<b>Materiales</b>							
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2500	4.50	1.13		
0231040002	ESTACAS DE MADERA DE 2"X2"X1"	pza		70.0000	0.70	49.00		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2500	38.50	9.63		
						<b>59.76</b>		
	<b>Equipos</b>							
03010000020002	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	4.0000	11.50	46.00		
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	4.0000	1.50	6.00		
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	4.0000	18.75	75.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	326.76	9.80		
						<b>136.80</b>		

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00			Fecha presupuesto	19/01/2014	
Subpresupuesto	002	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
<b>Partida</b>	<b>02.01</b>	<b>CORTE DE MATERIAL SUELTO</b>					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2,100.0000	EQ. 2,100.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>2.61</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0190	8.85	0.17	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0038	10.64	0.04	
						<b>0.21</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.21	0.01	
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	3.0000	0.0114	210.00	2.39	
						<b>2.40</b>	
<b>Partida</b>	<b>02.02</b>	<b>CONFORMACION DE TERRAPLENES</b>					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 960.0000	EQ. 960.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>3.66</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0333	8.85	0.29	
						<b>0.29</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01	
03011000060003	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0083	195.00	1.62	
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0083	210.00	1.74	
						<b>3.37</b>	
<b>Partida</b>	<b>02.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE</b>					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 392.5000	EQ. 392.5000	Costo unitario directo por : m3		<b>8.28</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0815	8.85	0.72	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0204	10.64	0.22	
						<b>0.94</b>	
	<b>Equipos</b>						
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0204	120.00	2.45	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	4.0000	0.0815	60.00	4.89	
						<b>7.34</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00			Fecha presupuesto	19/01/2014	
Subpresupuesto	003	PAVIMENTOS					
<b>Partida</b>	<b>03.01</b>	<b>PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 4,200.0000</b>	<b>EQ. 4,200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>1.01</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0076	8.85	0.07	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0019	10.64	0.02	
						<b>0.09</b>	
	<b>Equipos</b>						
03011000060003	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0019	195.00	0.37	
03012000010004	MOTONIVELADORA de 125HP	hm	1.0000	0.0019	210.00	0.40	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.0019	80.00	0.15	
						<b>0.92</b>	
<b>Partida</b>	<b>03.02</b>	<b>EXTRACCION Y APILAMIENTO DE AGREGADOS</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 1,920.0000</b>	<b>EQ. 1,920.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>2.95</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0167	8.85	0.15	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.8000	0.0033	10.64	0.04	
						<b>0.19</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.19	0.01	
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	2.0000	0.0083	120.00	1.00	
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	2.0000	0.0083	210.00	1.74	
0301400005	ZARANDA	día	2.0000	0.0010	11.10	0.01	
						<b>2.76</b>	
<b>Partida</b>	<b>03.03</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL DE AFIRMADO (CARGUIO)</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 290.0000</b>	<b>EQ. 290.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>10.23</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0276	10.64	0.29	
						<b>0.29</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01	
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	2.0000	0.0552	120.00	6.62	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0552	60.00	3.31	
						<b>9.94</b>	
<b>Partida</b>	<b>03.04</b>	<b>TRANSPORTE DE AGREGADOS</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 355.0000</b>	<b>EQ. 355.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>8.60</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	2.0000	0.0451	10.64	0.48	
						<b>0.48</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.48	0.01	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	6.0000	0.1352	60.00	8.11	
						<b>8.12</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00				Fecha presupuesto		19/01/2014
Subpresupuesto	003 PAVIMENTOS						
Partida	03.05 CONFORMACION DE AFIRMADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3,555.0000	EQ. 3,555.0000	Costo unitario directo por : m3		2.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0090	8.85	0.08	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	3.0000	0.0068	10.64	0.07	
						<b>0.15</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
03011000060003	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	2.0000	0.0045	195.00	0.88	
03012000010004	MOTONIVELADORA de 125HP	hm	2.0000	0.0045	210.00	0.95	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	1.0000	0.0023	80.00	0.18	
						<b>2.01</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 04.01.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : m2 1.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	12.39	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	10.64	0.11
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	8.85	0.35
<b>0.58</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1000	4.50	0.45
0231040002	ESTACAS DE MADERA DE 2"x2"x1"	pza		0.2500	0.70	0.18
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	38.50	0.04
<b>0.67</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020002	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	0.0100	11.50	0.12
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0100	1.50	0.02
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02
<b>0.16</b>						

Partida 04.01.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO (Manual)

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 21.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	8.85	21.24
<b>21.24</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.24	0.64
<b>0.64</b>						

Partida 04.01.03 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30%PM

Rendimiento m3/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m3 319.71

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	12.39	5.51
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	10.64	4.73
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	8.85	31.47
<b>41.71</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.6800	80.00	54.40
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.3600	45.00	16.20
0207020003	ARENA DE RIO	m3		0.4800	62.00	29.76
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	22.00	165.00
0290130022	AGUA	m3		0.0200	5.50	0.11
<b>265.47</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.71	1.25
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.4444	12.00	5.33
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.4444	13.40	5.95
<b>12.53</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00						Fecha presupuesto	19/01/2014
Subpresupuesto	004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE							
Partida	04.01.04 ALCANTARILLA METÁLICA TMC 24"							
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				Costo unitario directo por : m	208.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	12.39	9.91		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	10.64	8.51		
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	8.85	14.16		
		<b>32.58</b>						
<b>Materiales</b>								
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA TMC 24"	m		1.0000	175.00	175.00		
		<b>175.00</b>						
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.58	0.98		
		<b>0.98</b>						
Partida	04.01.05 ALCANTARILLA METÁLICA TMC 30"							
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				Costo unitario directo por : m	240.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	12.39	9.91		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	10.64	17.02		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	8.85	7.08		
		<b>34.01</b>						
<b>Materiales</b>								
02042900010007	ALCANTARILLA METALICA TMC 30"	m		1.0000	205.00	205.00		
		<b>205.00</b>						
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.01	1.02		
		<b>1.02</b>						
Partida	04.01.06 ALCANTARILLA METÁLICA TMC 36"							
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				Costo unitario directo por : m	299.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	12.39	19.82		
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	8.85	42.48		
		<b>62.30</b>						
<b>Materiales</b>								
02042900010008	ALCANTARILLA METALICA TMC 36"	m		1.0000	235.00	235.00		
		<b>235.00</b>						
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	62.30	1.87		
		<b>1.87</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00			Fecha presupuesto	19/01/2014
Subpresupuesto	004	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				
Partida	04.01.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000		Costo unitario directo por : m2	19.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	12.39	0.66
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	10.64	0.57
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2133	8.85	1.89
						<b>3.12</b>
	<b>Materiales</b>					
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.2000	6.40	1.28
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2000	4.50	0.90
0231130002	MADERA EUCALIPTO	p2		6.5000	2.20	14.30
						<b>16.48</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.12	0.09
						<b>0.09</b>
Partida	04.01.08	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000		Costo unitario directo por : m3	65.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	10.0000	2.2857	10.64	24.32
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4571	8.85	4.05
						<b>28.37</b>
	<b>Materiales</b>					
02070200010003	ARENA DE CERRO	m3		1.1000	30.00	33.00
0290130022	AGUA	m3		0.0200	5.50	0.11
						<b>33.11</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.37	0.85
0301100007	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2286	13.40	3.06
						<b>3.91</b>
Partida	04.01.09	PIEDRA ACOMODADA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	49.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	10.64	11.35
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.85	4.72
						<b>16.07</b>
	<b>Materiales</b>					
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		1.1000	30.00	33.00
						<b>33.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.07	0.48
						<b>0.48</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 04.02.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 800.0000 EQ. 800.0000 Costo unitario directo por : m2 1.41

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	12.39	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	10.64	0.11
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	8.85	0.35
<b>0.58</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1000	4.50	0.45
0231040002	ESTACAS DE MADERA DE 2"X2"X1"	pza		0.2500	0.70	0.18
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	38.50	0.04
<b>0.67</b>						
<b>Equipos</b>						
03010000020002	NIVEL DE INGENIERO	hm	1.0000	0.0100	11.50	0.12
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0100	1.50	0.02
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02
<b>0.16</b>						

Partida 04.02.02 EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO (Manual)

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 21.88

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.4000	8.85	21.24
<b>21.24</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.24	0.64
<b>0.64</b>						

Partida 04.02.03 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 30%PM

Rendimiento m3/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m3 319.71

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	12.39	5.51
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	10.64	4.73
0101010005	PEON	hh	8.0000	3.5556	8.85	31.47
<b>41.71</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.6800	80.00	54.40
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3		0.3600	45.00	16.20
0207020003	ARENA DE RIO	m3		0.4800	62.00	29.76
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.5000	22.00	165.00
0290130022	AGUA	m3		0.0200	5.50	0.11
<b>265.47</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.71	1.25
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.4444	12.00	5.33
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.4444	13.40	5.95
<b>12.53</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 04.02.04 ALIVIADERO METÁLICA TMC 24"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 208.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	12.39	9.91
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	10.64	8.51
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	8.85	14.16
<b>32.58</b>						
<b>Materiales</b>						
02042900010009	ALIVIADERO METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	m		1.0000	175.00	175.00
<b>175.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.58	0.98
<b>0.98</b>						

Partida 04.02.05 ALIVIADERO METÁLICA TMC 20"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 180.27

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	12.39	9.91
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	8.85	14.16
<b>24.07</b>						
<b>Materiales</b>						
02042900010010	ALIVIADERO METALICA CIRCULAR TMC Ø=20"	m		1.0000	155.00	155.00
<b>155.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.07	1.20
<b>1.20</b>						

Partida 04.02.06 ALIVIADERO METÁLICA TMC 18"

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 155.27

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	12.39	9.91
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	8.85	14.16
<b>24.07</b>						
<b>Materiales</b>						
02042900010011	ALIVIADERO METALICA CIRCULAR TMC Ø=18"	m		1.0000	130.00	130.00
<b>130.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.07	1.20
<b>1.20</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00				Fecha presupuesto	19/01/2014
Subpresupuesto	004	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					
Partida	04.02.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			19.69
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	12.39	0.66	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	10.64	0.57	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2133	8.85	1.89	
						3.12	
	<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.2000	6.40	1.28	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2000	4.50	0.90	
0231130002	MADERA EUCALIPTO	p2		6.5000	2.20	14.30	
						16.48	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.12	0.09	
						0.09	
Partida	04.02.08	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3			65.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	10.0000	2.2857	10.64	24.32	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4571	8.85	4.05	
						28.37	
	<b>Materiales</b>						
02070200010003	ARENA DE CERRO	m3		1.1000	30.00	33.00	
0290130022	AGUA	m3		0.0200	5.50	0.11	
						33.11	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.37	0.85	
0301100007	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.2286	13.40	3.06	
						3.91	
Partida	04.02.09	PIEDRA ACOMODADA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			49.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	10.64	11.35	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	8.85	4.72	
						16.07	
	<b>Materiales</b>						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		1.1000	30.00	33.00	
						33.00	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.07	0.48	
						0.48	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 004 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE Fecha presupuesto 19/01/2014

Parida		CONFORMACION DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m			3.18	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40		
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2560	8.85	2.27		
						<b>2.67</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.67	0.08		
0301100007	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0320	13.40	0.43		
						<b>0.51</b>		

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 005 SEÑALIZACIÓN Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 05.01 HITOS KILOMÉTRICOS

Rendimiento und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und 66.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	10.64	8.51
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	8.85	14.16
<b>22.67</b>						
<b>Materiales</b>						
02190400010002	CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30% PM	m3		0.0300	266.29	7.99
02671100040007	HITO KILOMETRICO	und		1.0000	35.00	35.00
<b>42.99</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.67	0.68
<b>0.68</b>						

Partida 05.02 SEÑAL INFORMATIVA

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 188.33

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	10.64	17.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	8.85	28.32
<b>45.34</b>						
<b>Materiales</b>						
02190400010002	CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30% PM	m3		0.1000	266.29	26.63
02671100040008	SEÑAL INFORMATIVA	und		1.0000	115.00	115.00
<b>141.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.34	1.36
<b>1.36</b>						

Partida 05.03 SEÑAL PREVENTIVA

Rendimiento und/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : und 131.21

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	12.39	19.82
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	8.85	28.32
<b>48.14</b>						
<b>Materiales</b>						
02190400010002	CONCRETO F'C=140KG/CM2 + 30% PM	m3		0.1000	266.29	26.63
02671100040009	SEÑAL PREVENTIVA	und		1.0000	55.00	55.00
<b>81.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	48.14	1.44
<b>1.44</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 005 SEÑALIZACIÓN Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida	05.04	SEÑAL REGULADORA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und			131.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	12.39	19.82	
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	8.85	28.32	
						<b>48.14</b>	
	<b>Materiales</b>						
02190400010002	CONCRETO F' C=140KG/CM2 + 30% PM	m3		0.1000	266.29	26.63	
02671100040010	SEÑAL REGULADORA	und		1.0000	55.00	55.00	
						<b>81.63</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	48.14	1.44	
						<b>1.44</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00		Fecha presupuesto	19/01/2014		
Subpresupuesto	006	PUENTE					
Partida	06.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2			2.51
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0100	12.39	0.12	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	10.64	0.11	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	8.85	0.35	
							<b>0.58</b>
	<b>Materiales</b>						
0231040002	ESTACAS DE MADERA DE 2"X2"X1'	pza		0.1000	0.70	0.07	
							<b>0.07</b>
	<b>Equipos</b>						
0301000020002	NIVEL DE INGENIERO	hm	0.7500	0.0075	11.50	0.09	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.58	0.02	
03014700010012	WINCHA	und		0.0500	35.00	1.75	
							<b>1.86</b>
Partida	06.02.01	EXCAVACION EN ROCA MACIZA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m3			16.26
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1600	12.39	1.98	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3200	8.85	2.83	
							<b>4.81</b>
	<b>Materiales</b>						
0255100007	MECHA NARANJA	m		0.5000	2.80	1.40	
0255100008	FULMINANTE	und		0.5000	2.50	1.25	
0255100009	DINAMITA	kg		0.1500	2.50	0.38	
							<b>3.03</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.81	0.14	
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	1.0000	0.0800	8.55	0.68	
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 225 - 350 PCM	hm	1.0000	0.0800	95.00	7.60	
							<b>8.42</b>
Partida	06.03.01	SOLADO F' C=100 KG/CM2 (e=5 cm)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			144.85
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.1067	12.39	1.32	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	10.64	0.57	
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.4267	8.85	3.78	
							<b>5.67</b>
	<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.9000	80.00	72.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.0000	22.00	66.00	
0290130022	AGUA	m3		0.1840	5.50	1.01	
							<b>139.01</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.67	0.17	
							<b>0.17</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00		Fecha presupuesto	19/01/2014	
Subpresupuesto	006	PUENTE				
Partida	06.04.01.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3	372.99	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	12.39	9.91
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	10.64	8.51
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	8.85	21.24
						39.66
	<b>Materiales</b>					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	22.00	209.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
						313.94
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	39.66	1.19
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	2.5000	1.0000	13.40	13.40
						19.39
Partida	06.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2	43.21	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	12.39	3.30
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	10.64	2.84
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.0667	8.85	9.44
						15.58
	<b>Materiales</b>					
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.2000	6.40	1.28
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1500	4.50	0.68
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		6.0000	4.20	25.20
						27.16
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.58	0.47
						0.47
Partida	06.04.01.01.03	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg	6.15	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34
						0.74
	<b>Materiales</b>					
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19
0204030001	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04
						5.23
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
						0.18

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 006 PUENTE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 06.04.01.02.01 CONCRETO EN SUBESTRUCTURAS (ESTRIBOS) fc=210 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 369.34

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	12.39	9.91
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	10.64	12.77
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	8.85	21.24
<b>43.92</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	22.00	209.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
<b>313.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.92	1.32
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.4000	13.40	5.36
<b>11.48</b>						

Partida 06.04.01.02.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL (ESTRIBO)

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 39.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	8.85	14.16
<b>26.44</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41
<b>12.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.44	0.79
<b>0.79</b>						

Partida 06.04.01.02.03 ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 6.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34
<b>0.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04
<b>5.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
<b>0.18</b>						



**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 006 PUENTE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 06.04.01.02.04 DRENAJE PVC 3"

Rendimiento m/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m 7.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.0620	0.0709	12.39	0.88
0101010005	PEON	hh	0.1250	0.1429	8.85	1.26
<b>2.14</b>						
<b>Materiales</b>						
02060100010020	TUBERIA PVC-SAL 3"	und		1.0300	5.04	5.19
<b>5.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.14	0.06
<b>0.06</b>						

Partida 06.04.01.02.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL

Rendimiento m2/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m2 2.95

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	8.85	0.39
<b>0.39</b>						
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal		0.0550	45.00	2.48
<b>2.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und		0.0056	12.00	0.07
<b>0.08</b>						

Partida 06.04.01.03.01 CONCRETO EN CAJUELA fc=210 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m3 377.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	12.39	9.91
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	10.64	12.77
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	8.85	21.24
<b>43.92</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	22.00	209.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
<b>313.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.92	1.32
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40'	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	2.5000	1.0000	13.40	13.40
<b>19.52</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00					
Subpresupuesto	006	PUENTE			Fecha presupuesto	19/01/2014	
Partida	06.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN CAJUELA (CARA POSTERIOR)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			39.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	8.85	14.16	
<b>26.44</b>							
<b>Materiales</b>							
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99	
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64	
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41	
<b>12.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.44	0.79	
<b>0.79</b>							
Partida	06.04.01.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN CAJUELA (CARA ANTERIOR)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			61.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	10.64	11.35	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.6000	8.85	14.16	
<b>32.12</b>							
<b>Materiales</b>							
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99	
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64	
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41	
02310500010007	TRIPLAY DE 4'x8'x 12 mm	pln		0.3600	46.30	16.67	
<b>28.67</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	32.12	0.96	
<b>0.96</b>							
Partida	06.04.01.03.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			6.15
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34	
<b>0.74</b>							
<b>Materiales</b>							
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04	
<b>5.23</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02	
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16	
<b>0.18</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00						
Subpresupuesto	006 PUENTE				Fecha presupuesto 19/01/2014		
Partida	<b>06.04.01.03.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL</b>						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>2.95</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	8.85	0.39	<b>0.39</b>
	<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal		0.0550	45.00	2.48	<b>2.48</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01	
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und		0.0056	12.00	0.07	<b>0.08</b>
Partida	<b>06.04.02.01.01 CONCRETO EN PARAPETO F'C=210 KG/CM2</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>369.34</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	12.39	9.91	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.2000	10.64	12.77	
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	8.85	21.24	<b>43.92</b>
	<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	22.00	209.00	
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94	<b>313.94</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	43.92	1.32	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80	
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.4000	13.40	5.36	<b>11.48</b>
Partida	<b>06.04.02.01.02 ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2</b>						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			<b>6.15</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34	<b>0.74</b>
	<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04	<b>5.23</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02	
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16	<b>0.18</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00			Fecha presupuesto	19/01/2014		
Subpresupuesto	006 PUENTE						
Partida	06.04.02.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PARAPETO (CARA POSTERIOR) - (CARA VISTA)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			51.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	8.85	9.44
	<b>21.72</b>						
	<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO		kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA		gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE		p2		1.0500	4.20	4.41
02310500010007	TRIPLAY DE 4x8x 12 mm		pln		0.3600	46.30	16.67
	<b>28.67</b>						
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	21.72	0.65
	<b>0.65</b>						
Partida	06.04.02.01.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PARAPETO (CARA ANTERIOR)						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			34.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.0667	8.85	9.44
	<b>21.72</b>						
	<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO		kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA		gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE		p2		1.0500	4.20	4.41
	<b>12.00</b>						
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	21.72	0.65
	<b>0.65</b>						
Partida	06.04.02.01.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2			2.95
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0444	8.85	0.39
	<b>0.39</b>						
	<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR ANTISOL		gal		0.0550	45.00	2.48
	<b>2.48</b>						
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.39	0.01
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20		und		0.0056	12.00	0.07
	<b>0.08</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00**  
 Subpresupuesto **006 PUENTE** Fecha presupuesto **19/01/2014**

Partida **06.04.02.02.01 CONCRETO EN VIGAS F'c=280 KG/CM2 (PRINCIPAL)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m2 **439.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	12.39	6.20
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	10.64	10.64
0101010005	PEON	hh	4.0000	2.0000	8.85	17.70
<b>34.54</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.0000	22.00	286.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
<b>390.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.54	1.04
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40'	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5000	13.40	6.70
<b>13.74</b>						

Partida **06.04.02.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (PRINCIPAL)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	8.85	9.44
<b>21.72</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41
<b>12.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.72	0.65
<b>0.65</b>						

Partida **06.04.02.02.03 ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34
<b>0.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04
<b>5.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
<b>0.18</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 006 PUENTE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 06.04.02.02.04 TARRAJEO MEZCLA 1:4

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **21.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.7500	0.3000	12.39	3.72
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	8.85	3.54
<b>7.26</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0420	100.00	4.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4100	22.00	9.02
0290130022	AGUA	m3		0.0700	5.50	0.39
<b>13.61</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.26	0.22
<b>0.22</b>						

Partida 06.04.02.02.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL

Rendimiento m2/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m2 **2.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	8.85	0.39
<b>0.39</b>						
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal		0.0550	45.00	2.48
<b>2.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und		0.0056	12.00	0.07
<b>0.08</b>						

Partida 06.04.02.03.01 CONCRETO EN VIGAS F'C=280 KG/CM2 (DIAFRAGMA)

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 **460.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	12.39	12.39
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	10.64	15.96
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.85	26.55
<b>54.90</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.0000	22.00	286.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
<b>390.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	54.90	1.65
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5000	13.40	6.70
<b>14.35</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 006 PUENTE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 06.04.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (DIAFRAGMA)

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 34.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	8.85	9.44
						<b>21.72</b>
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41
						<b>12.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.72	0.65
						<b>0.65</b>

Partida 06.04.02.03.03 ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 6.15

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34
						<b>0.74</b>
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04
						<b>5.23</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
						<b>0.18</b>

Partida 06.04.02.03.04 TARRAJEO MEZCLA 1:4

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 21.09

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.7500	0.3000	12.39	3.72
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	8.85	3.54
						<b>7.26</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0420	100.00	4.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4100	22.00	9.02
0290130022	AGUA	m3		0.0700	5.50	0.39
						<b>13.61</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.26	0.22
						<b>0.22</b>

d

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 006 PUENTE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 06.04.02.03.05 CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL

Rendimiento m2/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : m2 2.95

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	8.85	0.39
<b>0.39</b>						
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal		0.0550	45.00	2.48
<b>2.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und		0.0056	12.00	0.07
<b>0.08</b>						

Partida 06.04.02.04.01 CONCRETO EN LOSA F'c=280 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 460.19

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	12.39	12.39
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	10.64	15.96
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.85	26.55
<b>54.90</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.0000	22.00	286.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
<b>390.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	54.90	1.65
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40'	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5000	13.40	6.70
<b>14.35</b>						

Partida 06.04.02.04.02 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 34.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	8.85	9.44
<b>21.72</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41
<b>12.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.72	0.65
<b>0.65</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00					
Subpresupuesto	006 PUENTE			Fecha presupuesto 19/01/2014		
Partida	06.04.02.04.03		ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		6.15
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34
						0.74
	<b>Materiales</b>					
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04
						5.23
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
						0.18
Partida	06.04.02.04.04		DRENAJE PVC 4"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m		8.65
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1250	0.1429	12.39	1.77
0101010005	PEON	hh	0.0620	0.0709	8.85	0.63
						2.40
	<b>Materiales</b>					
02060100010021	TUBERIA PVC-SAL 4"	m		1.0300	6.00	6.18
						6.18
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.40	0.07
						0.07
Partida	06.04.02.04.05		CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2		2.95
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0444	8.85	0.39
						0.39
	<b>Materiales</b>					
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal		0.0550	45.00	2.48
						2.48
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.39	0.01
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und		0.0056	12.00	0.07
						0.08

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 006 PUENTE Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 06.04.02.05.01 CONCRETO EN VEREDAS F'C=280 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 **460.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	12.39	12.39
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	1.5000	10.64	15.96
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.0000	8.85	26.55
<b>54.90</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.8000	80.00	64.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	80.00	40.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.0000	22.00	286.00
0290130022	AGUA	m3		0.1700	5.50	0.94
<b>390.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	54.90	1.65
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	1.0000	0.5000	12.00	6.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.5000	13.40	6.70
<b>14.35</b>						

Partida 06.04.02.05.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDA

Rendimiento m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **34.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	10.64	5.67
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.0667	8.85	9.44
<b>21.72</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.1500	6.40	0.96
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.2200	4.50	0.99
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal		0.2000	28.20	5.64
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2		1.0500	4.20	4.41
<b>12.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.72	0.65
<b>0.65</b>						

Partida 06.04.02.05.03 ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **6.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	12.39	0.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	10.64	0.34
<b>0.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg		0.0300	6.40	0.19
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0600	4.75	5.04
<b>5.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.74	0.02
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	1.0000	0.0320	5.00	0.16
<b>0.18</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00**  
 Subpresupuesto **006 PUENTE** Fecha presupuesto **19/01/2014**  
 Partida **06.04.02.06.01 BARANDA de F°G° 3" C/PASAMANOS Y PARANTES**

Rendimiento **m/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : m **233.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	12.39	24.78
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.1000	10.64	1.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	8.85	8.85
01010200010015	SOLDADORA ELECTRICA 295 A (MONIFASICA)	hh	0.5000	0.5000	5.95	2.98
	SOLDADORA ELECTRICA 295 A (MONIFASICA)					
						<b>37.67</b>
<b>Materiales</b>						
02490100010014	TUBERIA DE F°G° ø 3" X 3.3 mm	m		4.8000	40.00	192.00
02550800010006	SOLDADURA *CELLOCORD A.P.*	kg		0.1500	17.85	2.68
						<b>194.68</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.67	1.13
						<b>1.13</b>

Partida **06.04.02.06.02 PINTURA EN BARANDAS METALICAS**

Rendimiento **m/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000** Costo unitario directo por : m **16.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	12.39	3.30
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	10.64	2.84
						<b>6.14</b>
<b>Materiales</b>						
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0800	41.00	3.28
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.0800	35.00	2.80
0240080012	THINNER	gal		0.0800	47.00	3.76
						<b>9.84</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.14	0.18
03014800020004	BROCHA DE 4"	und		0.0100	55.00	0.55
						<b>0.73</b>

Partida **06.04.02.07.01 FROTACHADO 1:4 LOSA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **14.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	8.85	2.36
						<b>8.97</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	100.00	2.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1400	22.00	3.08
						<b>5.08</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.97	0.27
03010600020009	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	0.42	0.01
						<b>0.28</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00			Fecha presupuesto	19/01/2014	
Subpresupuesto	006	PUENTE					
Partida	06.04.02.07.02	FROTACHADO 1:4 VEREDA, E=1.5 CM					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>14.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	12.39	6.61	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	8.85	2.36	
						<b>8.97</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	100.00	2.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1400	22.00	3.08	
						<b>5.08</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.97	0.27	
03010600020009	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	0.42	0.01	
						<b>0.28</b>	
Partida	06.04.02.07.03	TARRAJEO DE PARAPETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>21.46</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	12.39	4.96	
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.3000	8.85	2.66	
						<b>7.62</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0420	100.00	4.20	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4100	22.00	9.02	
0290130022	AGUA	m3		0.0700	5.50	0.39	
						<b>13.61</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.62	0.23	
						<b>0.23</b>	
Partida	06.04.02.08.01	APOYO FIJO					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		<b>226.11</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	12.39	99.12	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	10.64	85.12	
						<b>184.24</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		7.6500	4.75	36.34	
						<b>36.34</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	184.24	5.53	
						<b>5.53</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00						Fecha presupuesto	19/01/2014
Subpresupuesto	006 PUENTE							
Partida	06.04.02.08.02		APOYO MOVIL					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			1,578.12	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	12.39	99.12	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	10.64	85.12	
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	8.85	141.60	
							<b>325.84</b>	
	<b>Materiales</b>							
02010500030003	NEOPRENE 60 SHORE A INC. PLANCHA DE ACERO		cm3		1,750.0000	0.71	1,242.50	
							<b>1,242.50</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	325.84	9.78	
							<b>9.78</b>	
Partida	06.04.02.09.01		FALSO PUENTE					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			433.38	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	12.39	16.52	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	10.64	7.09	
0101010005	PEON		hh	2.0000	1.3333	8.85	11.80	
							<b>35.41</b>	
	<b>Materiales</b>							
0204010002	ALAMBRE NEGRO		kg		2.0000	6.40	12.80	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"		kg		0.3000	4.50	1.35	
0231130002	MADERA EUCALIPTO		p2		173.9800	2.20	382.76	
							<b>396.91</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	35.41	1.06	
							<b>1.06</b>	
Partida	06.04.02.09.02		DADOS DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			272.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	0.3333	12.39	4.13	
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.6667	10.64	7.09	
0101010005	PEON		hh	6.0000	4.0000	8.85	35.40	
							<b>46.62</b>	
	<b>Materiales</b>							
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"		m3		0.7600	100.00	76.00	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5100	80.00	40.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		4.5000	22.00	99.00	
							<b>215.80</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	46.62	1.40	
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3		hm	1.0000	0.6667	13.40	8.93	
							<b>10.33</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00						
Subpresupuesto	007	LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RIO					Fecha presupuesto	19/01/2014
Partida	07.01	LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RIO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>0.29</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0033	10.64	0.04		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	8.85	0.24		
						<b>0.28</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01		
						<b>0.01</b>		

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00		Fecha presupuesto	19/01/2014	
Subpresupuesto	008	IMPACTO AMBIENTAL				
Partida	08.01	RESTAURACIÓN DE ÁREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINARIA				
Rendimiento	ha/DIA	MO. 1.6000	EQ. 1.6000	Costo unitario directo por : ha		1,660.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	1.0000	10.64	10.64
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.64	0.32
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	1.0000	5.0000	120.00	600.00
03012000010004	MOTONIVELADORA de 125HP	hm	1.0000	5.0000	210.00	1,050.00
						<b>1,650.32</b>
Partida	08.02	RESTAURACIÓN DE ÁREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS PROCESADORAS				
Rendimiento	ha/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : ha		1,771.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	1.0667	10.64	11.35
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.35	0.34
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	1.0000	5.3333	120.00	640.00
03012000010004	MOTONIVELADORA de 125HP	hm	1.0000	5.3333	210.00	1,119.99
						<b>1,760.33</b>
Partida	08.03	MITIGACION DE ÁREAS EN CANTERA				
Rendimiento	ha/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : ha		1,568.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	0.2000	0.8000	10.64	8.51
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.51	0.26
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	1.0000	4.0000	120.00	480.00
03012000010004	MOTONIVELADORA de 125HP	hm	1.0000	4.0000	210.00	840.00
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	4.0000	60.00	240.00
						<b>1,560.26</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Subpresupuesto 009 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA Fecha presupuesto 19/01/2014

Partida 09.01 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 10,000.0000 EQ. 10,000.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0040	8.85	0.04
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.04	0.04
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0008	60.00	0.05
						<b>0.05</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	"MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 - 10+00					Fecha presupuesto	19/01/2014
Subpresupuesto	009	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA						
Partida	09.01	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10,000.0000	EQ. 10,000.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>0.09</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0040	8.85	0.04	<b>0.04</b>	
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.04			
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0008	60.00	0.05	<b>0.05</b>	

## **A.6.4 INSUMOS**

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0201001** "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA",  
TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
Fecha **01/01/2014**  
Lugar **060503 CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1,496.5900	12.39	18,542.78
0101010004	OFICIAL	hh	1,175.4300	10.64	12,506.62
0101010005	PEON	hh	8,321.0000	8.85	73,640.81
01010200010015	SOLDADORA ELECTRICA 295 A (MONIFASICA)	hh	15.0000	5.95	89.25
	SOLDADORA ELECTRICA 295 A (MONIFASICA)				
0101020002	CAMPAMENTO	glb	1.0000	3,000.00	3,000.00
0101030000	TOPOGRAFO	hh	80.0000	15.55	1,244.00
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1,618.8500	10.64	17,224.57
					<b>126,248.03</b>
<b>MATERIALES</b>					
02010500030003	NEOPRENE 60 SHORE A INC. PLANCHA DE ACERO	cm3	3,500.0000	0.71	2,485.00
0203020001	FLETE	glb	1.0000	47,952.13	47,952.13
0204010002	ALAMBRE NEGRO	kg	648.2000	6.40	4,148.50
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	13,030.5500	4.75	61,895.12
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	176.1500	4.50	792.70
02042900010006	ALCANTARILLA METALICA TMC 24"	m	39.5000	175.00	6,912.50
02042900010007	ALCANTARILLA METALICA TMC 30"	m	22.1500	205.00	4,540.75
02042900010008	ALCANTARILLA METALICA TMC 36"	m	23.2200	235.00	5,456.70
02042900010009	ALIVIADERO METALICA CIRCULAR TMC Ø=24"	m	35.6500	175.00	6,238.75
02042900010010	ALIVIADERO METALICA CIRCULAR TMC Ø=20"	m	6.5000	155.00	1,007.50
02042900010011	ALIVIADERO METALICA CIRCULAR TMC Ø=18"	m	40.9000	130.00	5,317.00
02060100010020	TUBERIA PVC-SAL 3"	und	12.7200	5.04	64.11
02060100010021	TUBERIA PVC-SAL 4"	m	12.3600	6.00	74.16
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	4.1700	100.00	417.24
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4"	m3	106.9300	80.00	8,554.62
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	22.4500	45.00	1,010.23
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	28.0600	30.00	841.83
02070200010001	ARENA FINA	m3	4.7100	100.00	471.36
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	43.1300	80.00	3,450.39
02070200010003	ARENA DE CERRO	m3	84.7400	30.00	2,542.32
0207020003	ARENA DE RIO	m3	29.9300	62.00	1,855.83
0207030001	HORMIGON	m3	1.1300	80.00	90.72
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,445.2200	22.00	31,794.91
02190400010002	CONCRETO F' C=140KG/CM2 + 30% PM	m3	12.2800	266.29	3,270.04
0222140008	DESMOLDANTE SIKA	gal	72.4600	28.20	2,043.39
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal	10.7800	45.00	484.94
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE	p2	401.5300	4.20	1,686.44
0231040002	ESTACAS DE MADERA DE 2"X2"X1"	pza	411.1400	0.70	287.80
02310500010007	TRIPLAY DE 4x8x 12 mm	pln	11.5300	46.30	534.04
0231130002	MADERA EUCALIPTO	p2	17,010.7300	2.20	37,423.61
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1.4500	38.50	55.95
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	2.4000	41.00	98.40
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	2.4000	35.00	84.00
0240080012	THINNER	gal	2.4000	47.00	112.80
02490100010014	TUBERIA DE F" G° ø 3" X 3.3 mm	m	144.0000	40.00	5,760.00
02550800010006	SOLDADURA "CELLOCORD A.P."	kg	4.5000	17.85	80.33
0255100007	MECHA NARANJA	m	29.8600	2.80	83.61
0255100008	FULMINANTE	und	29.8600	2.50	74.65
0255100009	DINAMITA	kg	8.9600	2.50	22.40
02671100040007	HITO KILOMETRICO	und	6.0000	35.00	210.00
02671100040008	SEÑAL INFORMATIVA	und	2.0000	115.00	230.00
02671100040009	SEÑAL PREVENTIVA	und	113.0000	55.00	6,215.00
02671100040010	SEÑAL REGULADORA	und	4.0000	55.00	220.00
0290130022	AGUA	m3	22.0400	5.50	121.20
0292010001	CORDEL	m	5.1700	0.05	0.26
0292020002	GIGANTOGRAFÍA	und	1.0000	350.00	350.00

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA",  
 TRAMO: Km. 5+00 - 10+00  
 Fecha 01/01/2014  
 Lugar 060503 CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
					257,363.23
<b>EQUIPOS</b>					
03010000020002	NIVEL DE INGENIERO	hm	22.8100	11.50	262.29
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	22.0300	1.50	33.05
0301000021	ESTACION TOTAL	hm	20.0000	18.75	375.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			2,760.80
03010600020009	REGLA DE MADERA	p2	2.3000	0.42	0.96
03011000060003	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	256.1600	195.00	49,950.28
0301100007	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	177.6100	13.40	2,379.99
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	4.7800	8.55	40.85
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 225 - 350 PCM	hm	4.7800	95.00	453.87
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125HP 2.5 yd3	hm	1,146.8000	120.00	137,616.00
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	590.9000	210.00	124,089.98
03012000010004	MOTONIVELADORA de 125HP	hm	187.9100	210.00	39,461.04
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	430.0000	60.00	25,799.78
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	3,632.1600	60.00	217,929.30
03012200050005	CAMION CISTERNA (2,000 GLNS.)	hm	118.7700	80.00	9,501.96
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP2.40"	hm	64.0100	12.00	768.06
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO HP 9 P3	8hm	73.8800	13.40	989.92
03013300020002	CIZALLA ELECTRICA DE FIERRO	hm	392.9100	5.00	1,964.56
03013600010002	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	und	1.1000	12.00	13.15
0301400005	ZARANDA	dia	7.7900	11.10	86.47
03014700010012	WINCHA	und	5.1700	35.00	180.93
0301470002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	gib	1.0000	10,000.00	10,000.00
03014800020004	BROCHA DE 4"	und	0.3000	55.00	16.50
					<b>624,674.74</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>1,008,286.00</b>

## **A.6.5 FÓRMULA POLINÓMICA**

### Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA",  
TRAMO: Km. 5+00 - 10+00

Fecha presupuesto 19/01/2014

Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.409	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	6.143	10.045	+02+09+65
04	AGREGADO FINO	0.825	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	1.094	0.000	
09	ALCANTARILLA METALICA	2.922	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	3.153	0.000	
23	CEMENTO PORTLAND TIPO V	0.324	0.000	
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.246	0.000	
27	DETONANTE	0.007	0.000	
28	DINAMITA	0.002	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	2.340	8.420	+72+54+26+28+27+37+23+21+04+05
32	FLETE TERRESTRE	4.755	8.715	+43
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.380	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	0.000	0.000	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	3.960	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	12.242	12.242	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	38.967	38.967	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	21.611	21.611	
54	PINTURA LATEX	0.035	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO	0.571	0.000	
72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA	0.014	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201001 "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD-LA ZANJA",  
TRAMO: Km. 5+00 - 10+00

Fecha Presupuesto 19/01/2014

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 060503 CAJAMARCA - CONTUMAZA - CUPISNIQUE

$$K = 0.391*(Mr / Mo) + 0.216*(Mr / Mo) + 0.122*(Mr / Mo) + 0.100*(Ar / Ao) + 0.087*(Fr / Fo) + 0.084*(Dr / Do)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.391	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
2	0.216	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.122	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
4	0.100	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
5	0.087	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
6	0.084	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)

**A.6.6 DESAGREGADO DE GASTOS  
GENERALES**



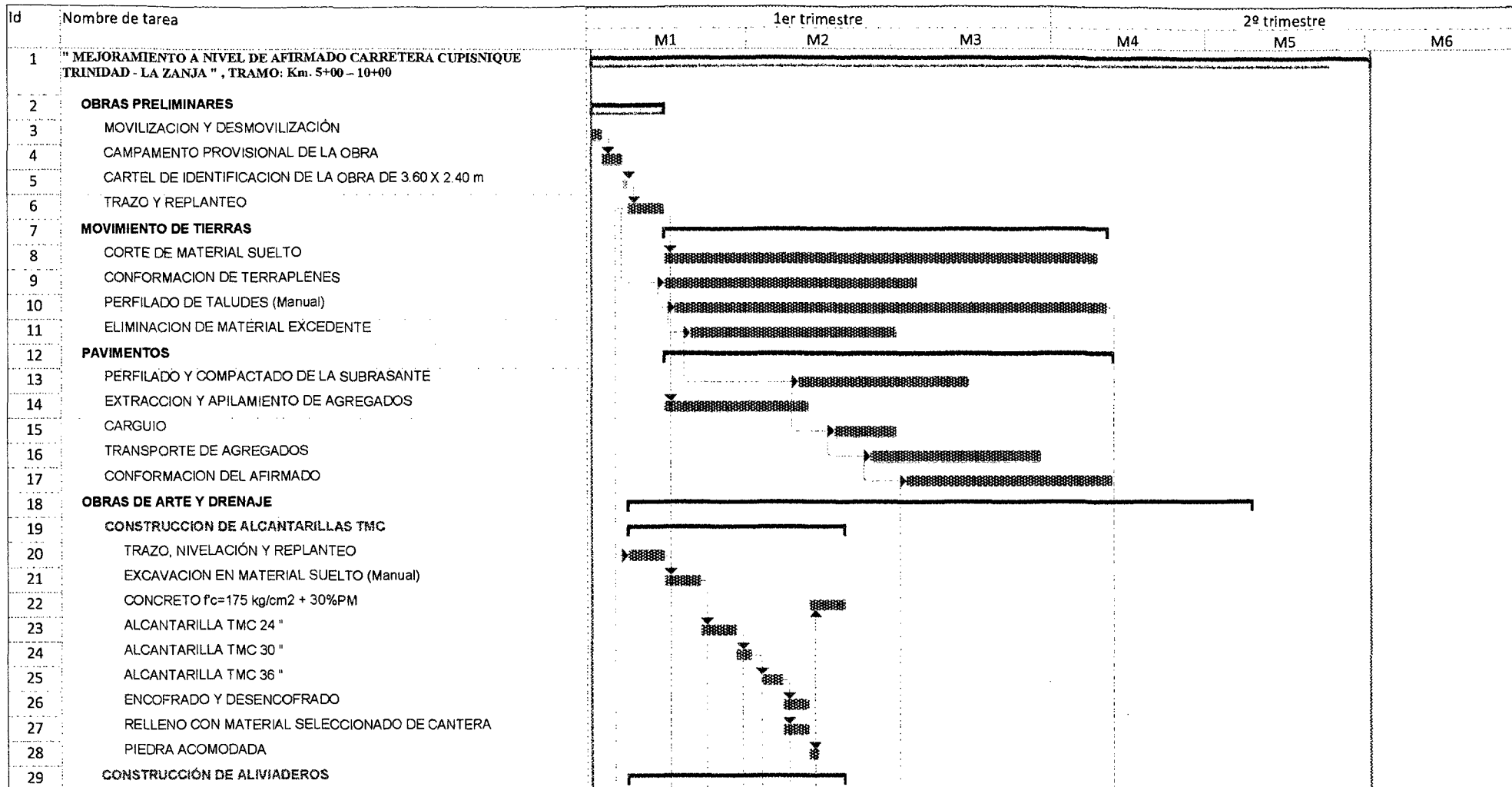
## DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA", TRAMO: Km. 5+00 – 10+00**

<b>1</b>	<b><u>GASTO GENERALES FIJOS</u></b>						
1.1	Gastos Notariales y Financieros		Estimado	S/.		500.00	
1.2	Gastos de Licitación		Estimado	S/.		250.00	
	<b>TOTAL GASTOS FIJOS</b>			<b>S/.</b>		<b>750.00</b>	
<b>2</b>	<b><u>GASTOS GENERALES VARIABLES</u></b>						
A.1	<u>Dirección Técnica, Administrativa y Auxiliar</u>						
	- Personal Profesional y Técnico	S/.	Meses	Coef. Part.			
	Ing. Residente	4,500	5.5	1	S/.	24,750.00	
	Administrador	3,000	5	1	S/.	15,000.00	
	Maestro de Obra	2,250	5	1	S/.	11,250.00	
	Prevencionista	2,500	5	0.5	S/.	6,250.00	
	Ing. Ambiental	2,500	5	0.5	S/.	6,250.00	
	<b>Sub Total</b>				<b>S/.</b>	<b>63,500.00</b>	
	- Personal Administrativo y Auxiliar	S/.	Meses				
	(1) Almacenero de Obra	1100	5		S/.	5,500.00	
	(1) Guardian (noche)	1100	5		S/.	5,500.00	
	<b>Sub Total</b>				<b>S/.</b>	<b>11,000.00</b>	
A.2	<u>Gastos No Incluidos en Costos Directos</u>	S/.	Meses				
	- Alquiler de camioneta	210	5	0.5	S/.	15,750.00	
	- Seguros contra todo tipo de riesgos	650	1	1	S/.	650.00	
	<b>Sub Total</b>				<b>S/.</b>	<b>16,400.00</b>	
A.3	<u>Gastos de Equipos de protección personal</u>	S/.	Veces	Personas			
	(Estos gastos ya se contemplan en Costos HH)	0	0	0	S/.	-	
	<b>Sub Total</b>				<b>S/.</b>	<b>0.00</b>	
A.4	<u>Alquiler y Mantenimiento de oficina central</u>	S/.	Meses				
	- Alquiler oficina central	450	5		S/.	2,250.00	
	- Mantenimiento y servicio	400	5		S/.	2,000.00	
	- Impresos, Utiles de escritorio y Oficina	400	5		S/.	2,000.00	
	<b>Sub Total</b>				<b>S/.</b>	<b>6,250.00</b>	
	Aplicable a obra 50%				S/.	3,125.00	
A.5	<u>Honorarios del personal de oficina central</u>	S/.	Meses				
	- Gerente General	4,000	5		S/.	20,000.00	
	- Secretaria	1,500	5		S/.	7,500.00	
	- Contador	2,500	5		S/.	12,500.00	
	<b>Sub Total</b>				<b>S/.</b>	<b>40,000.00</b>	
	Aplicable a obra 50%				S/.	20,000.00	
A.6	<u>Adelanto en Efectivo</u>						
	Carta Fianza Adelanto		20		%		
	Tiempo de retención 3 meses						
	$0.05 \times 3 \times 0.20 \times N / 12$					2,521.40	
	N = Costo Directo						
A.7	<u>Fiel Cumplimiento</u>						
	Carta Fianza Fiel Cumplimiento		10		%		
	Tiempo de retención 3 meses						
	$0.05 \times 3 \times 0.1 \times N / 12$					1,260.70	
	N = Costo Directo						
	<b>TOTAL GASTOS VARIABLES</b>				<b>S/.</b>	<b>117,807.11</b>	

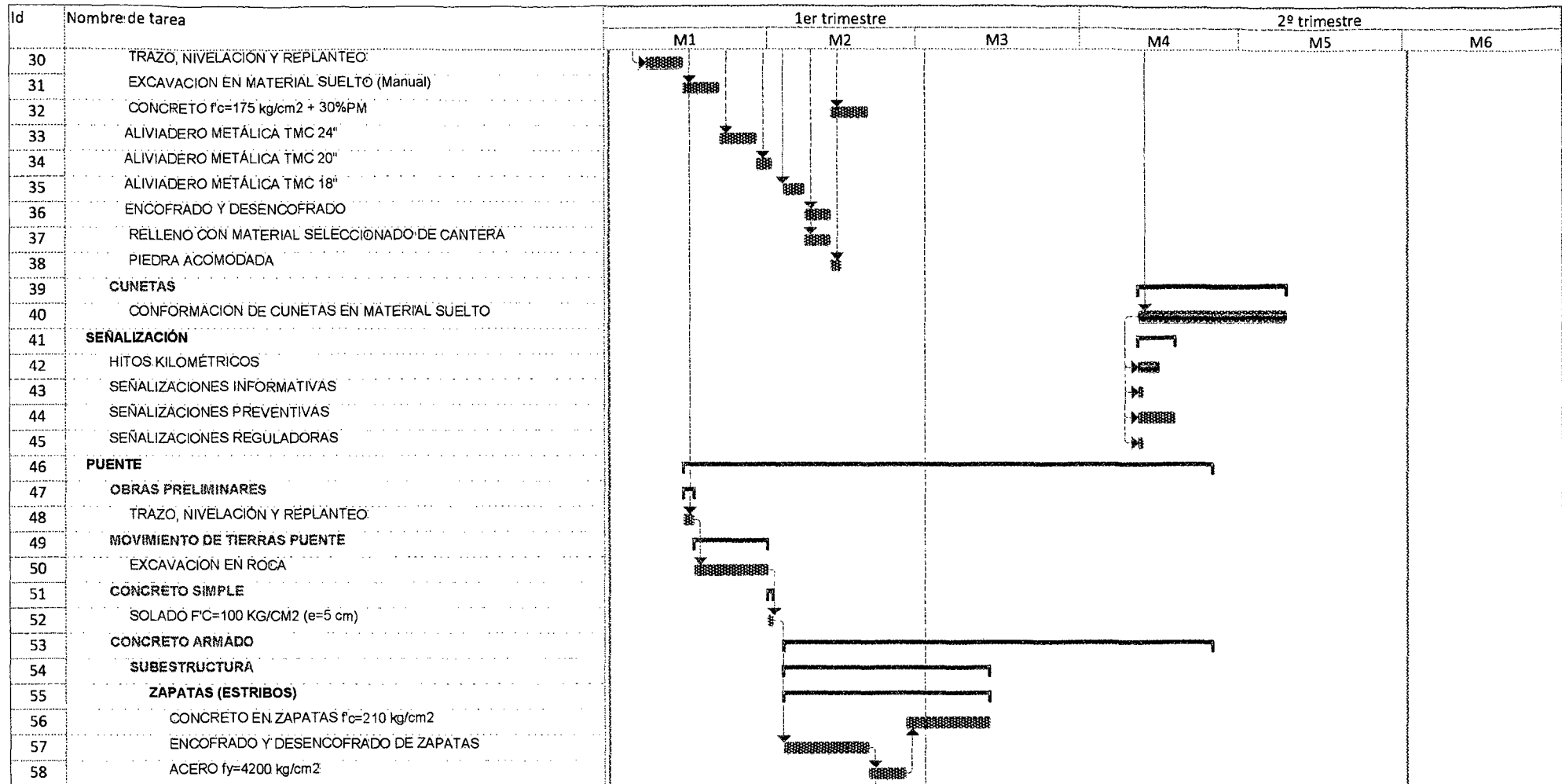
GASTOS GENERALES			
COSTO DIRECTO	S/.	1,008,561.44	
	S/.	% Costo Directo	
I. GASTOS GENERALES			
1. GASTO FIJOS	750.00	0.07	%
2. GASTO VARIABLES	117,807.11	11.68	%
<b>TOTAL</b>	<b>118,552.99</b>	<b>12.00</b>	<b>%</b>

## **A.7 PROGRAMACIÓN DE OBRA**



Proyecto: PROGRAMACION  
Fecha: vie 24/10/14

Tarea		Tarea inactiva	Sólo el comienzo	
División		Hito inactivo	Sólo fin	
Hito		Resumen inactivo	Fecha límite	
Resumen		Tarea manual	Progreso	
Resumen del proyecto		Sólo duración	Progreso manual	
Tareas externas		Informe de resumen manual		
Hito externo		Resumen manual		



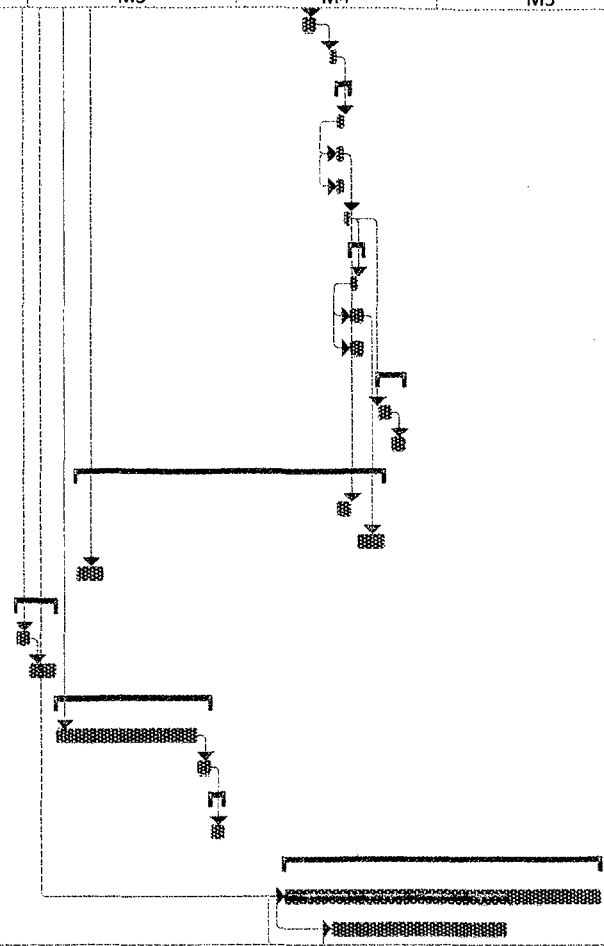
Proyecto: PROGRAMACION Fecha: vie 24/10/14	Tarea	■	Tarea inactiva	□	Sólo el comienzo	┌
	División	.....	Hito inactivo	□	Sólo fin	└
	Hito	◆	Resumen inactivo	▬	Fecha límite	↓
	Resumen	▬	Tarea manual	■	Progreso	▬
	Resumen del proyecto	▬	Sólo duración	▬	Progreso manual	▬
	Tareas externas	■	Informe de resumen manual	▬		
	Hito externo	◆	Resumen manual	▬		

Id	Nombre de tarea	1er trimestre			2º trimestre		
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
59	<b>ESTRIBOS</b>						
60	CONCRETO EN SUBESTRUCTURA (ESTRIBOS) $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>						
61	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (ESTRIBO)						
62	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						
63	DRENAJE PVC 3 "						
64	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
65	<b>CAJUELA</b>						
66	CONCRETO EN CAJUELA $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>						
67	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (CARA POSTERIOR)						
68	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL (CARA ANTERIOR)						
69	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						
70	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
71	<b>SUPERESTRUCTURA</b>						
72	<b>PARAPETO</b>						
73	CONCRETO EN PARAPETO $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>						
74	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN PARAPETO (CARA POSTERIOR-CARA VISTA)						
75	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PARAPETO (CARA ANTERIOR)						
76	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						
77	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
78	<b>VIGAS PRINCIPALES</b>						
79	CONCRETO EN VIGAS $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> (PRINCIPAL)						
80	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (PRINCIPAL)						
81	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						
82	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
83	<b>VIGAS DIAFRAGMA</b>						
84	CONCRETO EN VIGAS $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup> (DIAFRAGMA)						
85	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS (DIAFRAGMA)						
86	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						

Proyecto: PROGRAMACION  
Fecha: vie 24/10/14

Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
División		Hito inactivo		Sólo fin	
Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
Resumen		Tarea manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Sólo duración		Progreso manual	
Tareas externas		Informe de resumen manual			
Hito externo		Resumen manual			

Id	Nombre de tarea	1er trimestre			2º trimestre		
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
87	TARRAJEO MEZCLA 1:4						
88	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
89	<b>LOSA</b>						
90	CONCRETO EN LOSA $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup>						
91	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA						
92	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						
93	CURADO DEL CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL						
94	<b>VEREDAS</b>						
95	CONCRETO EN VEREDAS $f'c=280$ kg/cm <sup>2</sup>						
96	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDA						
97	ACERO $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>						
98	<b>BARANDAS</b>						
99	BARANDA DE F°G° 3 " C/PASAMANOS Y PARANTES						
100	PINTURA EN BARANDAS METÁLICAS						
101	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>						
102	FROTACHADO 1:4 LOSA						
103	FROTACHADO 1:4 VEREDA, E=1.5cm						
104	TARRAJEO DE PARÁPETO						
105	<b>VARIOS</b>						
106	APOYO FIJO						
107	APOYO MÓVIL						
108	<b>FALSO PUENTE</b>						
109	FALSO PUENTE						
110	DADOS DE CONCRETO $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup>						
111	<b>LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RIO</b>						
112	LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RIO						
113	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>						
114	MITIGACION DE AREAS EN CANTERA						
115	RESTAURACION DE AREAS ASIGNADAS COMO BOTADEROS						



Proyecto: PROGRAMACION Fecha: vie 24/10/14	Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
	División		Hito inactivo		Sólo fin	
	Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Resumen		Tarea manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Sólo duración		Progreso manual	
	Tareas externas		Informe de resumen manual			
	Hito externo		Resumen manual			

Id	Nombre de tarea	1er trimestre			2º trimestre		
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
116	RESTAURACION DE AREAS UTILIZADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS						
117	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA						
118	LIMPIEZA GENREAL DE OBRA						

Proyecto: PROGRAMACION Fecha: vie 24/10/14	Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
	División		Hito inactivo		Sólo fin	
	Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Resumen		Tarea manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Sólo duración		Progreso manual	
	Tareas externas		Informe de resumen manual			
	Hito externo		Resumen manual			

## **A.8 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 05+00 - 10+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.

 *Jorge Lizardo Moncada Saldana*  
Jorge Lizardo Moncada Saldana



Const. N° 009 – 2013

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE  
SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## CONSTANCIA

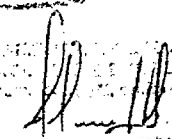
Que el Bach. **IC. CHICOMA CABANI LAS, Henry Edgar**, ex alumno de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, según consta en el cuaderno de asistencia del Laboratorio de Mecánica de Suelos, ha registrado su asistencia a dicho Laboratorio para la elaboración del proyecto profesional: **MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD – LA ZANJA, TRAMO: Km 00 + 05 - 10+ 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,

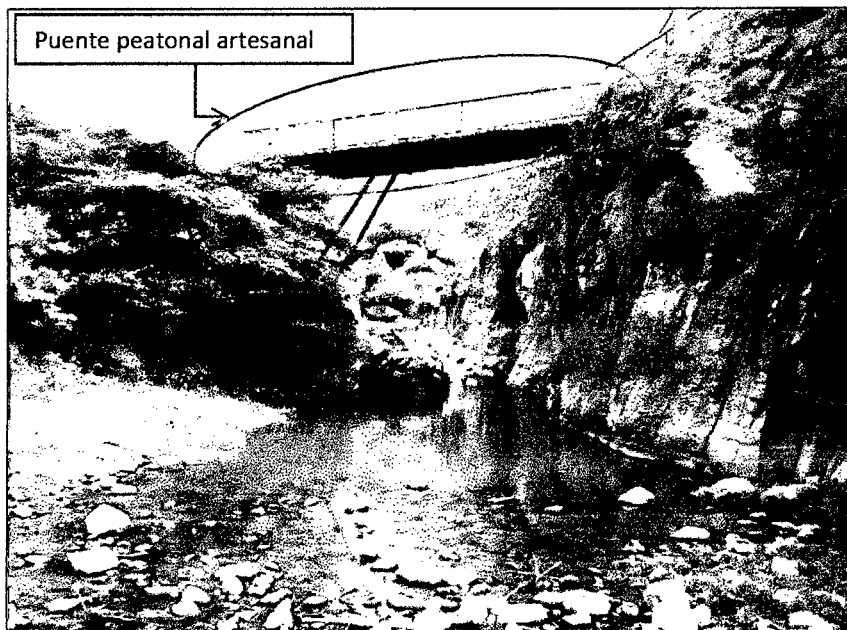
Cajamarca, 07 de Mayo de 2013.

  
ING. MARCO W. ROJAS SALCEDO  
Reg. CIP 24957

## **A.9 PANEL FOTOGRÁFICO**



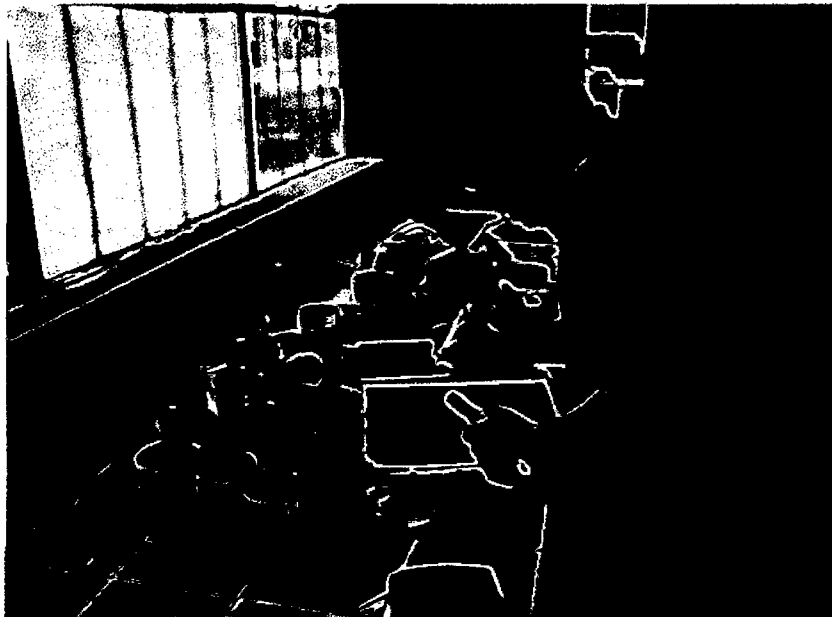
**Levantamiento topográfico de la zona donde se está proyectando un puente, se observa claramente que es un cañón de paredes verticales, constituido por roca en sus dos extremos**



**Fondo de cañón ubicado en la quebrada Chivinote, donde se está proyectando el puente que es parte del presente proyecto profesional**



**Realización de Ensayos de Mecánica de suelos de las muestras obtenidas en campo,  
en el laboratorio de la Universidad Nacional de Cajamarca**



**Los datos de los Ensayos de laboratorio, fueron anotados para luego ser  
procesados en Gabinete**



**Levantamiento topográfico con el equipo técnico de topografía y en compañía del  
Presidente de la Comunidad Campesina de Trinidad**



**Levantamiento Topográfico de la zona en estudio**



**Condición Actual de la trocha en estudio**



**Condición Actual de la trocha en estudio vista desde otra posición**

## **A.10 PLANOS**