

**ESTUDIO DE MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA QUE  
COMUNICA EL PR33+0500 DE LA RUTA 2502 PASTO – MOJARRAS Y EL  
CORREGIMIENTO DE CIMARRONES EN EL MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ  
(NARIÑO).**

**LORENA JACQUELINE CHAMORRO CHAMORRO  
ANDREA ISABEL ROJAS ERASO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

**ESTUDIO DE MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA QUE  
COMUNICA EL PR33+0500 DE LA RUTA 2502 PASTO – MOJARRAS Y EL  
CORREGIMIENTO DE CIMARRONES EN EL MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ  
(NARIÑO).**

**LORENA JACQUELINE CHAMORRO CHAMORRO  
ANDREA ISABEL ROJAS ERASO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniera  
Civil**

**Director  
ING. ÁNGEL BURBANO  
Codirector  
ING. OLGA MESÍAS TIBAQUIRA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

A Dios, la fortaleza en mis debilidades,  
mi luz y guía en el camino.  
A mis padres, Rodrigo y Lidia, por su amor y dedicación  
para hacer de mí la persona que soy el día de hoy;  
por ser mi ejemplo a seguir.  
A mis hermanos, Jenny y Rodrigo Enrique,  
la inspiración para alcanzar mis metas,  
porque con sus sonrisas alegraron  
cada día y le dieron razón a mis esfuerzos.  
A Andrea mi compañera y amiga,  
por compartir su fe conmigo en las ocasiones adecuadas  
y ser mi apoyo en los momentos de debilidad.  
A mi tío Miguel y mi abuelita Ernestina,  
por compartir conmigo todos los momentos y  
tener las palabras precisas para cada uno de ellos.  
A mis familiares y verdaderos amigos  
por su incondicional apoyo en las tormentas  
y sus sonrisas al llegar la calma.

LORENA CHAMORRO

A la razón de mi existir, mi Señor Jesucristo  
quien es El que ha permitido mi caminar hasta aquí.  
A mis padres Diego e Isabel porque siempre han estado a mi lado  
ayudándome a crecer y a ser mejor cada día,  
A mis hermanas Nathaly y Ángela  
por su particular pero maravillosa forma de ser.  
A mi grandiosa familia donde siempre veo  
manifestado el inmenso amor de Dios,  
A mi gran familia espiritual por sus oraciones.  
A Lorena por su valiosa amistad,  
por ser mi compañera en este proceso.  
A Mario mi perfecto complemento,  
seremos cómplices de grandes aventuras.

ANDREA ROJAS



## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por iluminar cada día de dedicación haciendo que nuestro trabajo fuera productivo, por ser nuestra fuente de inspiración y fortaleza para pasar cada prueba en el desarrollo del trabajo y por haber puesto en nuestro camino a todas las personas que aportaron para que este proyecto pudiera culminarse.

A la Ingeniera Olga Mesías, por compartir sus conocimientos y su tiempo para asesorar este proyecto.

A Luís Ortiz, por su apoyo en el estudio topográfico. A Carmen Hoyos, por su paciencia y colaboración en el estudio geotécnico. A Jhony Fajardo por su colaboración en el desarrollo del proyecto. A Álvaro Mejía por sus explicaciones al compartir su experiencia y su contribución en la elaboración del presupuesto.

A Roger Leytón y Daissy Paredes, por su ayuda en la ejecución de pasos importantes para la realización de los objetivos del proyecto. A Mario González y Carlos Laverde por su incondicional apoyo, su desinteresada colaboración, sus oraciones y palabras de aliento en cada etapa de este proceso.

Al personal de INGEOMINAS, por toda la ayuda recibida durante el tiempo de trabajo y organización del proyecto.

A esas palabras sinceras y las manifestaciones de ánimo que nos hicieron sentir que no estamos solas, a los buenos deseos y las intenciones de colaboración de todos aquellos que nos acompañaron, nos escucharon y no nos dejaron desfallecer, a nuestros familiares y verdaderos amigos que se dejaron conocer cuando más los necesitamos, por creer en nosotras y a todos aquellos que hoy celebran con nosotros nuestro triunfo y esperaban ver recompensado el esfuerzo de su realización.

## RESUMEN

La vía que comunica el PR 033+500 y el corregimiento de Cimarrones se encuentra en el municipio de Chachagüí, caracterizado por ser de atractivo turístico en la región debido a su agradable clima, convirtiéndose en área de fincas y sitios turísticos. El corregimiento de Cimarrones cuenta con menos de 500 habitantes, su desarrollo económico depende de la agricultura, ganadería y construcción.

La vía tiene una longitud de 7 kilómetros, actualmente se encuentra en afirmado y en época de invierno es perjudicial para los vehículos que transitan por ésta; la mayor parte del tráfico la componen las motocicletas, además de los automóviles y vehículos pesados, clasificada como carretera con bajo volumen de tránsito. En algunos tramos de la vía las dimensiones y características existentes no cumplen con los requerimientos mínimos. Con el mejoramiento se pretende ajustar a los lineamientos de INVÍAS para ésta vía clasificada como rural de tercera categoría. El sistema de drenaje está compuesto de alcantarillas, berma-cuneta, pontón, muro de contención y las pendientes longitudinal y transversal; para la ubicación de cada uno se analiza la topografía según los datos obtenidos en el levantamiento topográfico y los alineamientos en planta y en perfil y las secciones transversales.

Con la caracterización del terreno existente se determina que la subrasante tiene condiciones adecuadas para soportar la estructura del pavimento que se diseñará en tratamiento superficial doble, escogida con los criterios del tránsito, los ensayos de laboratorio y especialmente la inversión económica necesaria. De acuerdo a los ensayos realizados, el suelo predominante es arena pobremente gradada. Una vez analizados los parámetros necesarios de diseño del pavimento se determina dos unidades homogéneas de diseño. El método racional y por capas se aplica para las carreteras con medios y altos volúmenes de tránsito, para el diseño de las mezclas densas en caliente y en frío se toma el valor mínimo permitido.

El presupuesto incluye los precios unitarios que involucran mano de obra, equipos, materiales y transporte, para lo que se tiene en cuenta las distancias desde las fuentes de materiales, el valor que se incrementa hasta disponer de éstos en la obra y el recorrido a los sitios de disposición de sobrantes. Para la presentación y cálculo de cantidades de obra, se usa el manual de Especificaciones Técnicas de INVÍAS con las aclaraciones necesarias de los casos particulares de ésta vía, por ejemplo, el uso de la berma-cuneta en concreto de 3500 psi.

El plan de calidad ejecutado durante la realización del estudio de mejoramiento y el diseño del pavimento, entendido como un control de procesos, permite garantizar la efectividad del trabajo y el correcto uso de los resultados.

## ABSTRACT

The roadway communicating PR 033+500 and the locality of Cimarrones are located at the Chachagüí municipality, it's characterized by to be a tourist attraction in this region due to its pleasant weather, turn it into a country house's and tourist places area. Cimarrones has less than 500 inhabitants; its economic development depends on agriculture, stockbreeding and construction.

The roadway has a length of 7 kilometers, currently it's an unsurfaced roadway and in rainy season is damaging for vehicles; the most part of the traffic consisting of motorcycles, besides cars and heavy vehicles and this roadway is classified as a low traffic rate roadway. In some stretches the dimensions and existent characteristics don't have compliance with the minimal requirements. With the improvement we expect to fit the guidelines from INVIAS for this kind of roadway classified as rural, third category roadway. The drainage system is composed by sewers, hard shoulder and ditch, pontoon, retaining wall and longitudinal and transversal slopes. In order to locate each one of these elements, it's necessary to analyze the topography, according to the topographical survey and the plan and profile alignments and the cross-sections.

Using the existent terrain characterization, it's possible establish that the subgrade layer has appropriate conditions in order to support the pavement structure; this structure will be designed with "double superficial treatment" and it was choice with traffic criteria, laboratory tests and especially the necessary economic investment. According to the done laboratory test, the predominant soil is "sand poorly granulated". After the analysis of the necessary of pavement's design parameters, we determinate two design homogeneous units with similar features. We applied the "rational and by layers method" for the roadways with middle and high traffic rates, in order to design dense hot and cold mixes, assuming the minimal value allowed.

The budget includes unitary prices involving labor, equipments, materials and transportation costs, taking in mind the distances since the materials sources; the costs are increased until to have available these supplies in the work site and along the route to the disposal sites for the spare materials. We use the Technical Specifications' Manual for Construction of Roads (by INVIAS), adding the necessary explanations in the particular case of this kind of roadway; for instance, the use of the hard shoulder and ditch built in concrete of 3500 psi.

The quality plan executed during the development of the study of the pavement's improvement and design, understanding it as a process control, allows us to guarantee the work effectiveness and the correct use of the results.

## CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	15
1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA	17
1.1 MUNICIPIO DE CHACHAGUI	17
1.1.1 Localización geográfica y límites	17
1.1.2 Descripción física	17
1.2 CORREGIMIENTO DE CIMARRONES	19
1.2.1 Localización geográfica y límites	19
1.2.2 Descripción física	19
1.2.3 Aspecto económico	20
1.2.4 Aspecto social	23
1.2.5 Aspecto cultural	26
2. PLAN DE CALIDAD DE PROCESOS	27
2.1 ALCANCE	27
2.2 POLÍTICA DE CALIDAD	27
2.3 OBJETIVOS	28
2.3.1 Objetivo general	28
2.3.2 Objetivos específicos	28
2.4 DESCRIPCIÓN GENERAL	28
2.4.1 Documentos de referencia	28
2.4.2 Responsables	28
2.4.3 Metodología	29
2.5 CONTENIDO DEL PLAN DE CALIDAD	29
2.5.1 Control general	29
2.5.2 Control de calidad del proceso	30
2.5.3 Acciones correctivas y preventivas	38
2.5.4 Auditorias internas	40
2.5.5 Control de diseño	42
2.5.6 Revisión y aprobación	43
2.6 DEFINICIONES	44
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA	46
4. FACTORES AMBIENTALES	51
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA VÍA	54

6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	56
7. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA	58
7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	58
7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO	58
7.3 DISEÑO GEOMETRICO HORIZONTAL	62
7.4 DISEÑO GEOMETRICO VERTICAL	62
7.5 PERALTE MÁXIMO	65
7.6 SECCION TRANSVERSAL	65
7.7 SEÑALES DE TRÁNSITO	67
8. ESTUDIO DE TRÁNSITO	77
9. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE SOCAVACIÓN	84
9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	84
9.2 INSPECCIÓN DEL PUENTE UBICADO EN LA ABSCISA K2+661	84
10. DISEÑO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	97
10.1 GENERALIDADES	97
10.2 ALCANTARILLAS	98
10.3 MURO DE CONTENCIÓN	102
10.4 BERMA – CUNETAS EN V	105
11. ESTUDIO DE SUELOS	107
11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	107
11.2 PROCEDIMIENTO ANALÍTICO	107
11.2.1 Trabajo de campo	107
11.2.2 Ensayos de laboratorio	108
11.3 ENSAYOS IN SITU	111
11.3.1 Descripción del perfil estratigráfico	112
12. DISEÑO DEL PAVIMENTO	114
12.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	114
12.2 ANÁLISIS DE TRÁFICO	114
12.3 UNIDADES HOMOGÉNEAS DE DISEÑO	115
12.4 ALTERNATIVAS DE DISEÑO	115
12.4.1 Estructura de pavimento flexible con rodadura en tratamiento Superficial	115
12.4.2 Estructura de pavimento flexible con rodadura en mezcla asfáltica densa en caliente	121
12.4.3 Estructura de pavimento flexible con rodadura en mezcla asfáltica densa en frío	156
12.5 DETERMINACIÓN DE LA ALTERNATIVA MAS FAVORABLE	174

13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	177
13.1 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	178
13.2 ESPECIFICACIONES GENERALES	199
14. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE CALIDAD	202
CONCLUSIONES	214
RECOMENDACIONES	215
BIBLIOGRAFIA	216
ANEXOS	217

## LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Deltas del levantamiento topográfico	57
Tabla 2. Ancho recomendado para calzada.	59
Tabla 1. Velocidad de diseño según tipo de carretera y terreno.	59
Tabla 4. Radios mínimos absolutos	60
Tabla 2. Curvas que no cumplen por longitud	61
Tabla 3. Curvas que no cumplen por radio	61
Tabla 4. Curvas que no cumplen por radio y longitud	62
Tabla 5. Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño	63
Tabla 6. Ancho recomendado para bermas	67
Tabla 7. Abscisas de la señal de reducción de velocidad	72
Tabla 8. Clase de tránsito para vías con bajos volúmenes de tránsito	77
Tabla 9. Categorías de las vías	78
Tabla 10. Periodos de diseño estructural recomendados	78
Tabla 11. Resumen volúmenes de tránsito	79
Tabla 12. Cuadro de condición global del puente	86
Tabla 13. Toma de datos de la inspección	87
Tabla 14. Condición global del puente	89
Tabla 15. Panel fotográfico	90
Tabla 16. Abscisas de ubicación de las alcantarillas	99
Tabla 17. Abscisas de alcantarillas con descole en la zona de fincas	99
Tabla 18. Abscisas de alcantarillas existentes a reemplazar	99
Tabla 19. Cálculo del momento estabilizante	104
Tabla 23. Gradación de agregados para tratamiento superficial doble	116
Tabla 24. Especificaciones emulsión asfáltica catiónica tipo CCR-2	117
Tabla 25. Dosificación para tratamiento superficial doble	118
Tabla 26. Transito para diseño según ancho de calzada	119
Tabla 27. Clasificación de los suelos de subrasante	119
Tabla 28. Gradación de agregados para mezcla densa en caliente	121
Tabla 29. Tipo de cemento asfáltico por emplear en mezclas en caliente	122
Tabla 30. Especificaciones del cemento asfáltico	122
Tabla 31. Niveles de confiabilidad para diferentes carreteras	123
Tabla 32. Valor de ZR según el porcentaje de confiabilidad	124
Tabla 33. Valores de $m_i$ recomendados	131
Tabla 34. Espesores mínimos en pulgadas	131
Tabla 35. Temperatura media mensual	140
Tabla 36. Módulos de Poisson para diferentes materiales	141
Tabla 37. Coeficientes de Calage	146
Tabla 38. Gradación de agregados para mezcla densa en frío	156
Tabla 39. Especificaciones para emulsiones catiónicas	157
Tabla 40. Costos	174
Tabla 41. Comparación procesos constructivos	174
Tabla 42. Evaluación del impacto.	175

## LISTA DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1. Agricultura del corregimiento de Cimarrones	21
Figura 2. Cría de aves	21
Figura 3. Ganado	22
Figura 4. Construcciones	22
Figura 5. Tienda principal	23
Figura 6. Estudiantes escuela de Cimarrones.	24
Figura 7. Vivienda antigua – vivienda moderna.	24
Figura 8. Condiciones de la vía después de periodos de lluvia.	25
Figura 9. Polideportivo.	25
Figura 10. Cuadro No. 1 Control general.	30
Figura 11. Cuadro No. 2 Control de calidad de procesos.	31
Figura 12. Control de asistencia.	31
Figura 13. Chequeo del personal.	32
Figura 14. Chequeo de equipos.	33
Figura 15. Control diario de actividades	34
Figura 16. Toma de muestras	35
Figura 17. Ensayos de laboratorio	36
Figura 18. Alternativas de pavimentación.	37
Figura 19. Acciones correctivas y preventivas.	38
Figura 20. Informe de auditorias.	41
Figura 21. Registro de no conformidades.	42
Figura 22. Revisión y aprobación	44
Figura 23. Generalidades de la vía.	54
Figura 24. Levantamiento topográfico.	56
Figura 25. Sección transversal en terraplén.	65
Figura 26. Sección transversal en corte.	66
Figura 27. Sección transversal mixta.	66
Figura 28. Características de señales informativas.	68
Figura 29. Características de señales reglamentarias.	69
Figura 30. Características de señales preventivas.	69
Figura 31. Señales informativas.	70
Figura 32. Señales reglamentarias.	71
Figura 33. Señales preventivas.	73
Figura 34. Señales informativas transitorias.	74
Figura 35. Señales reglamentarias transitorias.	75
Figura 36. Señales de piso.	76
Figura 37. Panorámica general.	91
Figura 38. Acceso de entrada.	91
Figura 39. Acceso de salida.	92
Figura 40. Elementos del puente.	92



Figura 41. Estado del cauce.	93
Figura 42. Grietas menores.	93
Figura 43. Desgaste severo.	94
Figura 44. Desgaste leve.	94
Figura 45. Delaminación de vigas.	95
Figura 46. Sección tipo de alcantarilla.	100
Figura 47. Modelo de alcantarilla con aletas y poceta.	101
Figura 48. Sección transversal del muro de contención.	102
Figura 49. Sección de la berma-cuneta.	106
Figura 50. Junta de dilatación transversal.	106
Figura 51. Ensayo de PDC.	107
Figura 52. Apiques.	108
Figura 53. CBR Inalterado .	108
Figura 54. Laboratorios.	109
Figura 55. Granulometría.	110
Figura 56. Límite líquido y límite plástico.	111
Figura 57. Proctor modificado y CBR	112
Figura 58. Carta de diseño 1.1	120
Figura 59. Estructura del pavimento	125
Figura 60. Calculo de número estructural SN	126
Figura 61. Programa para el cálculo del número estructural SN	127
Figura 62. Coeficiente estructural a1	128
Figura 63. Coeficiente estructural a2	129
Figura 64. Coeficiente estructural a3	130
Figura 65. Procedimiento para determinar espesor del pavimento	134
Figura 66. Determinación de la temperatura T800 e índice de penetración	143
Figura 67. Determinación de modulo de rigidez del asfalto	144
Figura 68. Determinación del modulo dinámico de mezclas asfálticas.	145

## LISTA DE ANEXOS

	PAG.
ANEXO A. Coordenadas del levantamiento topográfico	218
ANEXO B. Alineamiento horizontal información curvas	246
ANEXO C. Alineamiento vertical información curvas	277
ANEXO D. Transición de peralte y sobreebanco	300
ANEXO E. Carteras de volúmenes de movimiento de tierras y chaflanes.	342
ANEXO F. Conteo de vehículos	397
ANEXO G. Resultados de ensayos de laboratorio	402
ANEXO H. Formatos de control del plan de calidad	448

## INTRODUCCIÓN

Las vías son medios de comunicación que contribuyen al avance de una región haciendo que la comunidad crezca económica y socialmente, el aporte será mayor en cuanto pueda brindar seguridad, comodidad y eficiencia para los usuarios, ajustándose a la demanda de tránsito y funcionalidad de la misma, adecuando las características físicas a los criterios técnicos respectivos.

La vía entre el PR33+0500 de la ruta 1502 Pasto – Mojarras y el corregimiento de Cimarrones en el municipio de Chachagüi cuya longitud es 7Km; presenta un afirmado deficiente y no cumple con los requisitos de diseño geométrico y estructural del caso; aunque el municipio se encarga del mantenimiento periódico, sus escasos recursos no han permitido el cumplimiento a cabalidad de las especificaciones, haciendo necesario realizar estudios que contribuyan al mejoramiento de la misma, en busca de promover el turismo, comercio y demás actividades que posibiliten el desarrollo económico y la intervención en las actividades sociales y administrativas del municipio, además del intercambio cultural y el aumento del nivel de vida para la comunidad de Cimarrones, teniendo en cuenta que es una región de alto atractivo turístico por sus características geográficas.

Por medio de este estudio se recolecta información y se presenta de forma organizada a manera de herramientas iniciales, para la ejecución de los procesos constructivos pertinentes en la adecuación de la vía; realizando un informe técnico con las características actuales y las posibles modificaciones para que la vía se ajuste, en la medida de lo posible, a las normas INVÍAS, mediante la aplicación de conceptos básicos sobre diseño geométrico, topografía, ensayos de laboratorio, diseño del pavimento y presupuesto.

Este proyecto incluye caracterizar la zona en todos los aspectos de tal forma que se pueda organizar el plan de trabajo de mejoramiento como tal y el diseño de pavimento más adecuado a las condiciones actuales y necesidades de la región, desarrollando objetivos como: analizar los aspectos principales de la región para caracterizar la comunidad y el espacio geográfico en el que se va a realizar el proyecto, adquirir la información básica preliminar de la zona que será el punto de partida del estudio, identificar las características geológicas y geotécnicas del área a intervenir, determinar las características ambientales, analizar si se ha generado algún impacto en el sector, describir las características hidrológicas del sector.

Inicialmente se debe realizar el levantamiento topográfico del corredor vial de 7 km de longitud en estudio, para posteriormente desarrollar el diseño geométrico y de pavimento a partir de las coordenadas de los puntos topográficos.

Para obtener los parámetros de diseño se necesita la información adquirida a partir de desarrollar los estudios geotécnicos según las características propias del área de estudio incluyendo ensayos de laboratorio y análisis de sus resultados. El proyecto de mejoramiento consiste en adecuar las condiciones actuales de la vía según las especificaciones de diseño determinadas por INVÍAS en los manuales para aplicar en el diseño geométrico planimétrico, altimétrico y secciones transversales con sus respectivos peraltes, complementado con las obras de arte y drenaje, para las que se debe analizar las características ambientales e hidrológicas de la zona y plantear los diseños estructurales de éstas, de tal forma que se ajusten a los modelos establecidos y tengan capacidad suficiente.

A partir de los diseños y las características de la vía, se determinaran tres alternativas de diseño de pavimento, que se escogerán de acuerdo al tránsito, la subrasante y las condiciones de la región, y a partir de una relación costo – beneficio seleccionar la más favorable, para lo cual será necesario elaborar el presupuesto del proyecto.

Durante la realización del proyecto, se aplicará un plan de calidad que permita conocer las falencias en cada etapa y buscar soluciones, así ofrecer un trabajo completo y organizado, finalmente analizar los resultados obtenidos.

El resultado de la ejecución de este estudio será presentado en planos y memorias de cálculo de acuerdo a las normas INVÍAS.

El principal interés del desarrollo de este trabajo es acercarse a la realidad técnica y social que se existe alrededor de un profesional y familiarizarse con todos los aspectos inherentes a un estudio vial, trabajando los métodos de diseño actuales, labores administrativas y de gestión, conceptos fundamentales para la planeación, desarrollo, construcción, diseño y administración de obras físicas que integren recursos humanos y materiales que dentro de la formación profesional de un Ingeniero Civil de la Universidad de Nariño son esenciales para ejercer y desenvolverse en distintos campos de aplicación y contribuir en el desarrollo de la comunidad.

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

### 1.1 MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ

#### 1.1.1 Localización geográfica y límites:

**Coordenadas:** Chachagüí se encuentra ubicado entre las coordenadas 1°21'36.72" Norte, 77°17'03.01" Oeste.

**Extensión total:** 152 Km<sup>2</sup>

**Altitud de la cabecera municipal:** altura promedio de 1.950 m.s.n.m

**Temperatura media:** 20° C

**Distancia de referencia:** La cabecera está localizada a una distancia de 28 kilómetros de la ciudad de San Juan de Pasto.

**Límites:** Limita al norte con los municipios de Taminango y San Lorenzo, por el sur con el municipio de Pasto, por el oriente con el municipio de Buesaco y al occidente con los municipios de El Tambo y La Florida.

#### 1.1.2 Descripción física:

Fecha de fundación: 23 de febrero de 1993

- **Demografía.** Chachagüí moviliza un volumen considerable de población flotante lo cual genera un aumento en la demanda de servicios públicos y una potencialidad para el impulso del sector turístico.

De las familias que residen en Chachagüí; el 74,7% son nativas, el 15,6% proceden de Pasto, el 6,8% de otros lugares de Nariño y el 2,9% de otros lugares procedentes de Colombia. La población de Chachagüí emigra al departamento del Valle, Cauca, Bogotá, Popayán en busca de mayores oportunidades de empleo. La población actual es de aproximadamente 14.088 habitantes con 9.789 en zona rural y en zona urbana con 4.299 de acuerdo al Esquema de Ordenamiento territorial vigente.

- **División política.** El Municipio de Chachagüí se divide en dos zonas la Rural que está dividida en corregimientos y estos en veredas, y la zona Urbana que se divide en barrios.

- **Zona rural:**  
**Corregimientos:** Sánchez, Pasizara, Cimarrones, Casabuy, Hato Viejo y El Convento  
  
**Veredas:** Sánchez, Chamano, Higuerón, Portachuelo, Saladito, Convento, La Victoria, La Tebaida, Merlo, La Morabia, Pasizara, Cundur, Guayabillos, La Cruz, La Lomita, Matarredonda, Cimarrones, Cano Bajo, Casabuy, Pradera, Robles, Hato Viejo, Palmas Alto, Palmas Bajo, El Común.
- **Zona urbana:** La zona urbana conformada por 13 barrios: La Loma, Guapiuy, Panamericano, Fátima, Central, Oficial, Deportivo, Villa María, Vergel, Bella Vista, Santa Mónica, San Francisco y Cochacano.
- **Clima.** El municipio de Chachagüi en su territorio tiene los siguientes pisos térmicos:
  - *Piso térmico cálido:* Cubre el 22.5% de la superficie del municipio, en el límite del norte, en los cañones de los ríos Pasto y Juanambú con altitud entre los 800 y 1.300 m.s.n.m. y una temperatura promedio de los 24° C.
  - *Piso térmico templado:* Es el piso térmico predominante en todo el territorio, ya que cubre el 44.2% de la superficie total, se localiza casi en la totalidad del territorio, excepto en el sur y sur-oriental del municipio, en los límites con el municipio de Pasto y Buesaco, con una temperatura media de 18° C. y una altitud entre los 1.300 y 2.300 m.s.n.m.
  - *Piso térmico frío:* Cubre el 33% de la superficie municipal con una temperatura media de 15° C. y una altitud entre los 2.300 y 3.100 m.s.n.m.
- **Hidrología.** El potencial hídrico del municipio de Chachagüi está conformado por micro vertientes: Occidental con las quebradas que irrigan el río Pasto y nororiental con las aguas que van al río Juanambú.

El territorio del municipio está localizado en las cuencas bajas de los Ríos Pasto y Juanambú, que desembocan en el Río Patía.

Las principales cuencas hidrográficas, son:

- *La cuenca del Río Pasto:* que a su vez hace parte de la cuenca del Juanambú y recibe las aguas del río Bermúdez y las quebradas: Patanguanoy, Alcaldía, Higuerón, Robles, Casabuy chiquito, San Juan y Los Turcos.
- *La cuenca del Río Juanambú:* con las aguas del río Salado y las quebradas: Sánchez, la Rinconada, Charco Grande, el Carnejo, de La Toma, Sardinas,

Matarredonda, San Lorenzo, Casaquemada, el Rincón, Aguatibia, la Tebaida, la Pajosa y el Tablón.

## **1.2 CORREGIMIENTO DE CIMARRONES**

**1.2.1 Localización geográfica y límites.** El corregimiento de Cimarrones está ubicado en el municipio de Chachagüí en el departamento de Nariño.

**Coordenadas:** Cimarrones se encuentra ubicado entre las coordenadas 1°21'36.72" Norte, 77°17'03.01" Oeste. Las coordenadas se obtuvieron a partir de la Cartografía dada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en la plancha 410 IV C.

**Extensión total:** 152 Km<sup>2</sup>

**Temperatura media:** 22° C

El corregimiento de Cimarrones se ubica en el extremo norte del Municipio de Chachagüí, cuyos límites generales son:

**NORTE:** municipios de Taminango y San Lorenzo, separado de estos por el río Juanambú.

**ORIENTE:** El río El Salado se constituye en el límite natural entre este corregimiento y el municipio de Buesaco, por este costado.

**SUR:** La quebrada Calinto, desde la cota hasta su desembocadura en el río Salado, sirve de límite entre este corregimiento y el de Pasizara y una línea imaginaria que va desde el río Pasto, pasando por el punto en que está ubicado el Peaje, hasta empatar con la quebrada La Toma a la altura de la cota, constituyen el otro tramo que le sirve de límite con el área destinada a los centros poblados especiales.

**OCCIDENTE:** El corregimiento Cano Alto.

**1.2.2 Descripción física.** El corregimiento es pequeño y se encuentra en la zona rural del municipio, con muy poco desarrollo. A la entrada se encuentran fincas que permiten el crecimiento del sector.

- **Demografía.** El corregimiento es pequeño por lo cual el número de habitantes es bajo, cuenta con una población aproximada de 310 habitantes, sin incluir la población flotante.

- **División Política.** Las veredas que conforman el Corregimiento de Cimarrones son: Cimarrones cuya población es de 390 personas, Cano Bajo con 381 personas, Cano Alto con 443 personas y Juanambú con una población de 112 habitantes.

- **Clima.** Cimarrones presenta variaciones climáticas, se puede definir como un clima medio húmedo seco, en los meses de invierno, marzo, abril, octubre, noviembre y diciembre, tiempo de verano en los meses de enero, febrero, junio, julio y agosto.

La configuración climática está asociada a las características fisiográficas y topográficas de la región. Las zonas de preservación natural, partes altas de las montañas y ramificaciones internas de las cordilleras registran temperaturas que oscilan entre los 12° y 14° centígrados.

- **Relieve.** Gran parte de la superficie esta formada por una topografía quebrada y escarpada con pendientes superiores al 75% de acuerdo a las pendientes y formas del terreno se lo puede clasificar en valles, aluviales que son planos y ligeramente ondulados de amplitud variable. Terrazas, fluvio, volcánicas y laderas: relieve ligeramente plano y ondulado.

**1.2.3 Aspecto económico.** La población se dedica generalmente, a la agricultura y la ganadería. Las mujeres se ocupan en oficios varios como amas de casa.

- **Sector Agrícola.** El clima y el suelo favorecen los cultivos de: maní, yuca, maíz, frijol y arveja. El maní necesita sol, una estación vegetativa cálida de 120 a 140 días y precipitación moderada, preferiblemente en suelos arenosos bien drenados. Aunque algunas plantas de frijoles son perennes, casi todas se cultivan como anuales, exigen un suelo rico, ligero y cálido y no toleran las temperaturas bajas.

Las viviendas tienen huertas caseras donde las familias cultivan sus productos, los cuales son destinados para el consumo familiar y la comercialización en pequeña escala.

Los cultivos permanentes tienen un índice del 42%, entre los cultivos que pertenecen a este renglón están: el café y los frutales. Los cultivos semipermanentes son del 15% y los productos que registran son: yuca y plátano. Los cultivos anuales son del 20% entre los cuales están el maíz y el frijol, y otros productos. Ver Figura 1.



Figura 1. Agricultura del corregimiento de Cimarrones.



• **Sector Pecuario.** Las actividades pecuarias están relacionadas con ganado bovino, porcino, cuyes y gallinas; prevalecen las especies menores al cuidado de las cuales se dedica la mujer, quien además de encargarse de los cuidados del hogar se responsabiliza de la crianza de animales de especies menores, contribuyendo a mejorar la dieta familiar. En el municipio existen: 2.211 animales vacunos, 874 porcinos, 8.418 aves y 12.800 cuyes.

Para promover la cría de especies menores el municipio cuenta con la asesoría y asistencia técnica de organizaciones que impulsan programas de apoyo a la población de los corregimientos dedicados a estas labores.

Se encuentra ganado vacuno de las razas cebú, pardo y criollo, se dedican a la cría de animales como gallinas, patos, pavos, gansos, caballos, cerdos, perros y gatos entre otros. Ver Figura 2.y Figura 3.

Figura 2. Cría de aves.



Figura 3. Ganado.



- **Sector construcción.** Gran parte de los hombres que habitan el casco urbano se dedican a la construcción, debido a que el municipio es turístico, y por lo tanto hay una gran aceptación de la gente que vive en los municipios aledaños, se construyen casas de veraneo, piscinas, caminos. Ver Figura 4.

Este sector es el menos representativo ya que algunos propietarios prefieren contratar maestros que llevan la mano de obra de otros sitios.

Figura 4. Construcciones.



- **Sector comercio.** El sector comercio se caracteriza por ser una actividad informal. Esta actividad se incrementa en los días de mercado especialmente el día domingo en donde existe una afluencia de turistas quienes dinamizan la actividad del sector comercial.

En el corregimiento existen tiendas pequeñas que abastecen las necesidades básicas de la comunidad y son atendidos por la familia generando ocupación familiar. Ver Figura 5.

Existe además una empresa de gas que abastece el corregimiento y otros sectores vecinos.

Figura 5. Tienda principal.



- **Sector turismo.** Chachagüí tiene una potencialidad muy importante en el renglón del turismo, por la existencia de ventajas comparativas con respecto a otros municipios del departamento, al igual que todos los corregimientos que lo conforman ya que presentan las mismas características. Se encuentra todo tipo de entretenimiento entre ellos piscinas, sitios de recreación y estaderos que son visitados por el turismo los días sábados y domingos especialmente

#### 1.2.4 Aspecto social

- **Educación:** La primaria del corregimiento trabaja desde el año 2005, actualmente cuenta con un total de 25 estudiantes entre preescolar y quinto año. (Figura 6). Por medio de convenios con la alcaldía del municipio las matrículas son gratuitas y además entregan dotación de uniformes y útiles escolares.

Los estudios secundarios los realizan en el colegio del municipio, en este año hay 31 estudiantes de Cimarrones. Inicialmente un bus escalera era el encargado de trasportar a los estudiantes hasta la cabecera municipal, por un valor de \$1.500.000 mensuales debido al mal estado de la vía, lo cual implicaba encargarse adicionalmente de los daños que llegara a sufrir el vehículo sobre todo en época de invierno, pero gracias a las gestiones realizadas por la junta de Acción Comunal de Cimarrones y los convenios con la Alcaldía se logro disminuir sustancialmente el valor del transporte hasta la cifra actual de \$16.000 mensuales por estudiante, se espera que las mejoras en la vía puedan reducir aun más el valor económico y contribuir al desarrollo educativo de los habitantes del corregimiento.

Figura 6. Estudiantes escuela de Cimarrones.



- **Salud.** Cada fin de mes se realiza brigadas médicas, o de acuerdo a necesidades de la comunidad cada 15 días. Para urgencias el centro de salud del municipio envía la ambulancia. Todas las personas del corregimiento cuentan con carné del Sisben.
- **Vivienda.** Las más antiguas son en ladrillo crudo, adobe, paredes en tierra y teja de barro. Algunas más modernas y las fincas, son en mampostería (ladrillo, piedra, cemento, mortero, hormigón). Ver Figura 7.

Figura 7. Vivienda Antigua – Vivienda Moderna.



- **Transporte.** El servicio de transporte es atendido por 49 taxis, que vinculan a 5 personas en el nivel administrativo. Para las veredas se presta servicio de transporte colectivo en bus tipo escalera los días de mercado y con taxis, campero y camioneta.

El valor de la carrera particular se incrementa hasta 10 veces comparado con el servicio colectivo, pero dado que este último no es continuo, los habitantes de la zona rural se ven en la necesidad de acudir al servicio particular. Igual sucede al



transportar sus cosechas, siendo uno de los cuellos de botella en el sector agrícola.

El medio de transporte más utilizado es la moto, debido a las condiciones difíciles de la carretera en época de invierno, la cual brinda un buen servicio a bajo costo. (Figura 8), los taxis también son utilizados principalmente para ir desde el corregimiento hasta el pueblo de Chachagüí, aunque el costo de este servicio es mucho más alto, de igual manera gran parte de la población no utiliza medio de transporte y prefieren recorrer la vía hasta los diferentes sitios de trabajo diariamente caminando.

Figura 8. Condiciones de la vía después de periodos de lluvia.



Sin embargo, el tráfico se ve afectado por las volquetas que transportan materiales de construcción, el carro del gas, y los carros particulares que llegan, especialmente, los fines de semana a las fincas.

- **Recreación y deporte.** Para las actividades recreativas cuentan con la cancha de futbol de la escuela y un polideportivo, en el que se reúnen los jóvenes a practicar deporte o a realizar diferentes actividades, las celebraciones del Municipio se realizan también en estos lugares. (Figura 9). El corregimiento cuenta con una tienda ubicada cerca del polideportivo, la cual es aprovechada por los grupos juveniles, especialmente los fines de semana cuando la tienda ofrece su servicio las 24 horas

Figura 9. Polideportivo.



**1.2.5 Aspecto cultural.** La estructura familiar en el corregimiento de Cimarrones es de forma tradicional. El hombre se dedica a la agricultura, la construcción y diversas labores para generar ingresos familiares. La mujer se dedica a las labores domésticas, al cuidado de animales y actividades de servicios que aportan al núcleo familiar

Existe otro tipo de conformación familiar que es la madre de familia como jefe de hogar, quien debe trabajar para garantizar el sustento económico de sus hijos. Son mujeres que están desprotegidas en el campo de salud, la vivienda y el empleo.

**Manifestaciones culturales:** Celebran las fiestas en honor a la virgen Inmaculada Concepción el 8 de diciembre, en vísperas y fiestas hay actos culturales, bandas y juegos, llegan personas del resto del municipio de Chachagüi e incluso de otros municipios vecinos, como Buesaco, San Lorenzo y Taminango.

El 24 de diciembre hay programa cultural para la gente del corregimiento de Cimarrones y los sectores vecinos. El 31 de diciembre se realiza el desfile de años viejos; el municipio designa un rubro para que ésta actividad se realice en cada corregimiento de forma independiente. El 6 de enero se desarrolla el carnaval de blancos y negros característico en el departamento de Nariño.

El corregimiento de Cimarrones se une también a la celebración de las fiestas tradicionales del Municipio de Chachagüi entre ellas:

**Las Fiestas Patronales:** las cuales se celebran en honor a su patrona “La Virgen de Fátima” a fines del mes de mayo. Para ello los fiesteros o junta organizadora, trabajan durante un año para festejar dicho acontecimiento. Programan una serie de actividades deportivas, religiosas y culturales para deleitar a la población.

En las actividades religiosas hay celebraciones Eucarísticas con sacerdotes invitados, procesiones con la Virgen por las principales calles de la población, en estas participan los estudiantes de la primaria y secundaria, docentes y administradores educativos, el alcalde y su gabinete, las hermanas de los sagrados corazones de María y de Jesús, los militares y la población en general. Posteriormente se queman los juegos pirotécnicos amenizados por una banda.

Organizan competencias deportivas de atletismo, motociclismo, fútbol, baloncesto, microfútbol y natación.

**Concursos de cometas:** El último domingo del mes de agosto se realiza el concurso de las cometas y exposición de las artesanías chachagüeñas.

**Comidas Típicas:** Se encuentra en esta región platos típicos como la fritanga, los tamales, los envueltos de maíz y yuca, la gallina del campo y el cuy.

## **2. PLAN DE CALIDAD DE PROCESOS**

Garantizar los resultados esperados en la realización de un trabajo, o establecer los límites de errores durante su desarrollo, depende del seguimiento y control que se lleve en cada proceso, para esto es necesario implementar el plan de calidad que permita evaluar el progreso del trabajo, las causas de los inconvenientes que impiden obtener los datos óptimos, las variaciones en las actividades a realizar de acuerdo al cronograma, el manejo adecuado de recursos, materiales, herramientas y equipos, etc. Para finalmente, caracterizar el trabajo en la zona de acuerdo a las condiciones existentes y presentar posibles alternativas de solución para cada caso.

El concepto general de calidad implica darle valor agregado a los resultados de los procesos en los que se aplica, utilizando las propiedades que constituyen cada etapa y actividad para hacer mejoras continuas. La evaluación de la calidad se realiza mediante indicadores o criterios de relevancia, eficacia y eficiencia, que permitan apreciar el avance de los objetivos del proyecto y del plan de calidad como tal, además de fijar los estándares específicos de calidad y realizar las modificaciones necesarias como parte de la mejora continua.

El plan de control de calidad es un sistema que compromete a los agentes implicados, da prioridad a la prevención sobre la detección y corrección, establece los objetivos y hace un seguimiento de resultados, y promueve la satisfacción de todos los usuarios. La consideración de la calidad total incluye la evaluación del entorno y de sus necesidades, para delimitar y analizar las condiciones de entrada. Igualmente, el modelo de calidad total está inmerso en la evaluación de los procesos.

### **2.1 ALCANCE**

El plan se aplica al Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía que comunica el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño)

### **2.2 POLÍTICA DE CALIDAD**

Garantizar los resultados que se van a obtener durante el desarrollo del estudio de mejoramiento y pavimentación de la vía que comunica PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño). Para ello se pretende cumplir con la normatividad existente para este tipo de proyectos.



## 2.3 OBJETIVOS

### 2.3.1 Objetivo general

- Desarrollar un plan de calidad para el Estudio de mejoramiento y pavimentación de la vía que comunica el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño) en un periodo de seis meses.

### 2.3.2 Objetivos específicos

- Dar cumplimiento al plan de calidad de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma NTC ISO9001:2000 y NTC ISO10005 dentro del plazo previsto.
- Registrar las no conformidades que se presenten, verificando mediante fichas de chequeo y control los diferentes procesos, para hacer una retroalimentación durante el desarrollo del proyecto.

## 2.4 DESCRIPCIÓN GENERAL

**2.4.1 Documentos de referencia:** El plan de calidad se ha elaborado siguiendo los lineamientos establecidos en la norma NTC ISO9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos y NTC ISO10005 Administración de la calidad, directrices para planes de calidad, además de las especificaciones técnicas que apliquen para el proyecto.

### 2.4.2 Responsables

**Elaboración e implementación:** A cargo de las estudiantes quienes desarrollaran el Estudio de mejoramiento y pavimentación de la vía que comunica el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño). Cumpliendo las siguientes funciones:

- Responder ante el director y codirector por el cumplimiento de todos los aspectos técnicos, administrativos y establecidos del trabajo.
- Establecer pautas y metas que deban cumplirse en las actividades a desarrollar.
- Definir claramente los procedimientos técnicos a utilizar.
- Ejecutar las determinaciones del director y codirector.
- Diseñar el Plan de Seguimiento y evaluación de objetivos y colaborar en el control del cumplimiento de los mismos.

**Revisión y aprobación:** Los encargados son los ingenieros director y codirector del proyecto, los cuales deberán

- Verificar que el plan de calidad se implemente correctamente.

- Orientar, coordinar y supervisar todos los procesos necesarios para el desarrollo del plan.
- Realizar las modificaciones pertinentes.

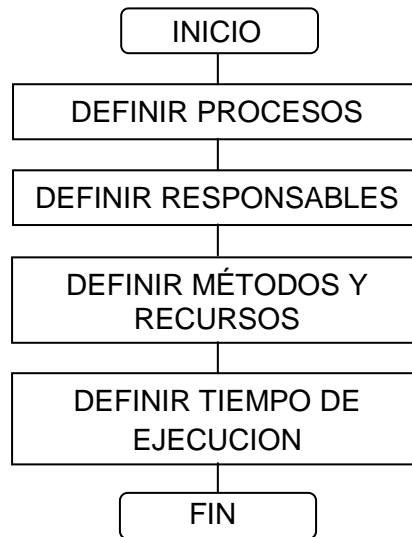
**2.4.3 Metodología.** Para elaborar el plan de calidad, se inicia identificando las actividades a las que es necesario controlar, creando formatos de seguimiento que permitan identificar el trabajo realizado y los inconvenientes que se presenten, con el fin de garantizar que el proyecto se desarrolle adecuadamente y se obtenga los resultados esperados.

De acuerdo a la información recopilada en el análisis de los formatos se evaluará según los indicadores y estándares de calidad que apliquen en cada caso, identificando los problemas y medidas correctivas para lograr los objetivos de calidad, según sus conclusiones, se modificarán los procesos con la intención de conseguir los objetivos propuestos.

## 2.5 CONTENIDO DEL PLAN DE CALIDAD

**2.5.1 Control general.** Cada actividad ejecutada será supervisada por el director y codirector del proyecto.

PROCESO



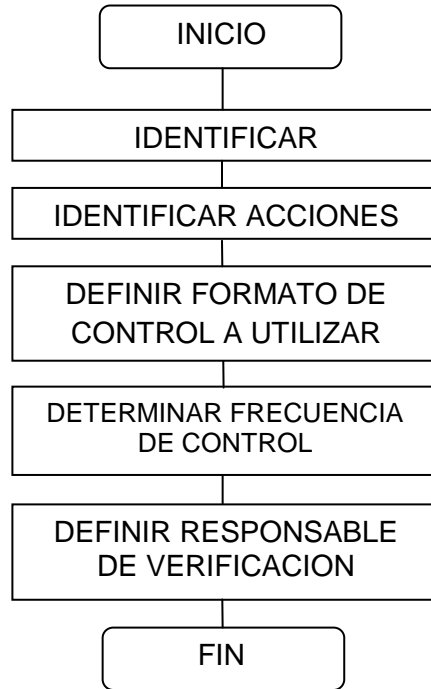
Para ello se utilizará el CUADRO No 1 CONTROL GENERAL. Ver Figura 10.

Figura 10. Cuadro No 1 Control General.

PROCESO	RESPONSABLE	COMO	CUANDO

**2.5.2 Control de calidad del proceso.** Es necesario llevar detalladamente el control de las actividades de cada proceso.

PROCESO



Para este control se utilizará el CUADRO No 2 CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS (Figura 11), en el cuadro se presenta de manera esquemática las fases de desarrollo del proyecto, las actividades claves para cada fase, el procedimiento de control relacionado, el responsable y los registros de calidad.

La primera columna indica la actividad del proyecto de acuerdo con el cronograma de actividades del mismo. La segunda indica el nombre de las acciones para cada actividad de la primera columna. La tercera referencia el código o norma en el cual se basa cada actividad. La cuarta contiene la frecuencia de control para aplicar de manera regular y periódica las técnicas de control de las columnas anteriores. La quinta columna define el responsable de verificación o aplicación de la técnica de control correspondiente.

Figura 11. Cuadro No 2 Control de calidad de procesos.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACCION</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>

Adicionalmente se utilizarán formatos de control que ayuden a garantizar un adecuado desarrollo de las actividades. Ver figuras 12 a 18.

Figura 12. Control de asistencia.

**FORMATO 2a. CONTROL DE ASISTENCIA**

FECHA \_\_\_\_\_

RESPONSABLES \_\_\_\_\_

**MOTIVO DE LA VISITA**

**MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO**

**OBSERVACIONES**

NOMBRE REVISOR \_\_\_\_\_

CARGO REVISOR \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

Figura 13. Chequeo de Personal.

**FORMATO 2b. CHEQUEO DE PERSONAL**

FECHA \_\_\_\_\_

TIPO DE TRABAJO \_\_\_\_\_

PERSONAL REQUERIDO \_\_\_\_\_

NOMBRE	CARGO	HORAS DE TRABAJO	FIRMA

RESPONSABLE \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

Figura 14. Chequeo de Equipos.

<b>FORMATO 2c. CHEQUEO DE EQUIPOS</b>				
<b>EQUIPO</b>	_____			
<b>MARCA</b>	_____			
<b>TIPO</b>	<b>DIGITAL</b>	<input type="checkbox"/>	<b>ANALOGO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>AREA DE TRABAJO</b>	<b>CAMPO</b>	<input type="checkbox"/>	<b>LABORATORIO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>MANTENIMIENTO:</b>				
_____				
_____				
_____				
<b>OBSERVACIONES:</b>				
_____				
_____				
_____				
<b>NOMBRE</b>	_____			
<b>FIRMA</b>	_____			
<b>FECHA</b>	_____			

Figura 15. Control Diario de Actividades.

**FORMATO 2d. CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES**

FECHA \_\_\_\_\_

ESTADO DEL TIEMPO    SECO            \_\_\_\_\_            HORAS    \_\_\_\_\_  
    LLUVIOSO    \_\_\_\_\_            HORAS    \_\_\_\_\_

PERSONAL EN OBRA	RENDIMIENTO	EQUIPO EN OBRA	CANT	RENDIMIENTO

ACTIVIDADES EJECUTADAS	AVANCE	UNID	TOTAL	INCONVENIENTES

OBSERVACIONES:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

RESPONSABLES  
 \_\_\_\_\_

Figura 16. Toma de Muestras.

FECHA	ABSCISA	DIMENSIONES (cm)	PESO (gr)	ENSAYO

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

RESPONSABLES

\_\_\_\_\_



Figura 17. Ensayos de Laboratorio

<b>FORMATO 2f. ENSAYOS DE LABORATORIO</b>		
<b>FECHA</b>	<b>TIPO DE ENSAYO</b>	<b>NOMBRE DE FORMATO</b>

OBSERVACIONES:

---

---

---

---

RESPONSABLES

---

---

Figura 18. Alternativas de Pavimentación.

**FORMATO 2g. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACION**

FECHA \_\_\_\_\_

NOMBRE DE ALTERNATIVA \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DE ALTERNATIVA

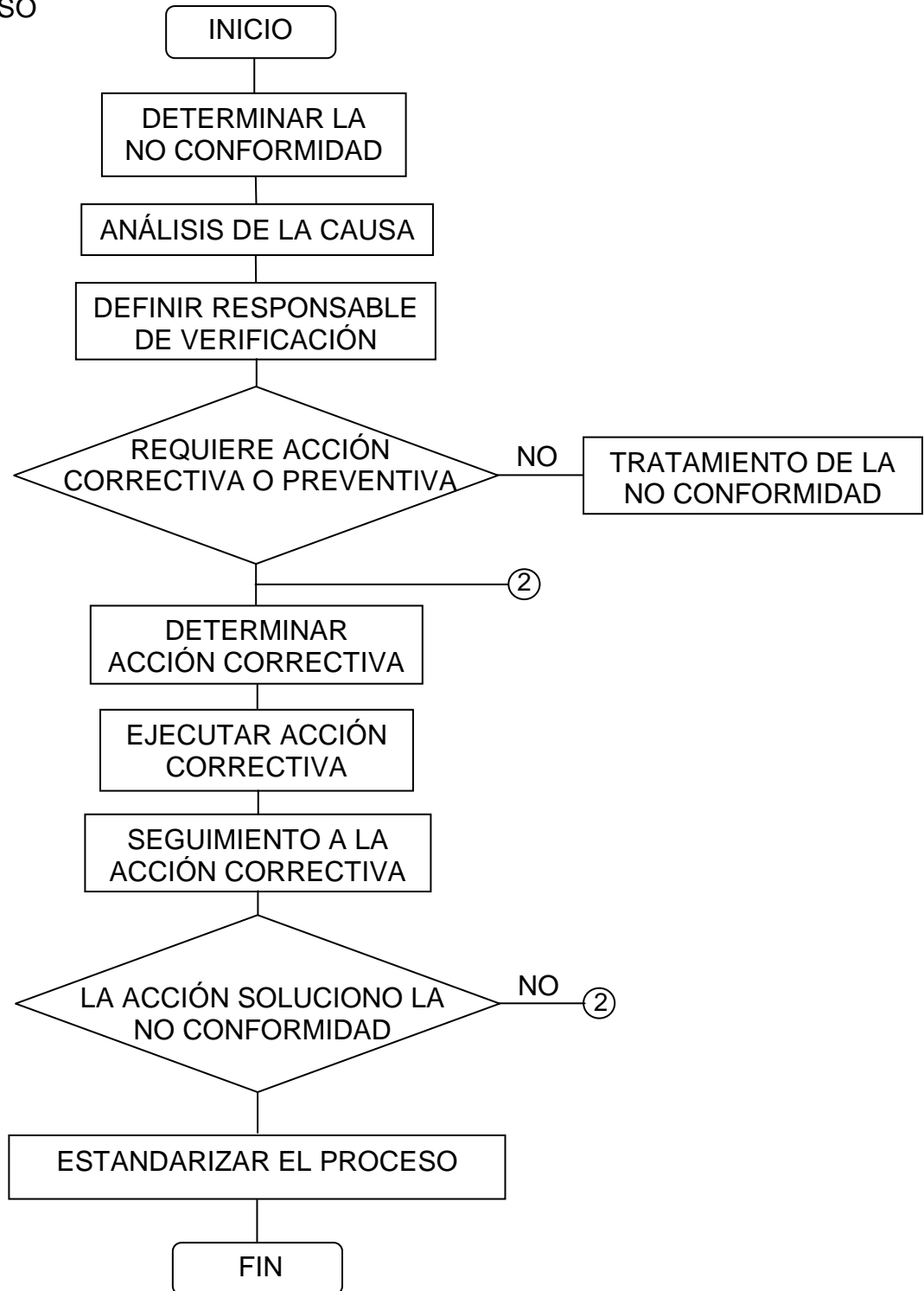
OBSERVACIONES

RESPONSABLES

\_\_\_\_\_

**2.5.3 Acciones correctivas y preventivas:** Aplica a las no conformidades reales y potenciales en los procesos de inspección, utilizando acciones correctivas y preventivas de acuerdo a la magnitud del problema para evitar su ocurrencia.

PROCESO



Para el adecuado seguimiento de las acciones correctivas y preventivas se utilizara el Formato No 3. ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS. Ver figura 19.

Figura 19 Acciones correctivas y preventivas

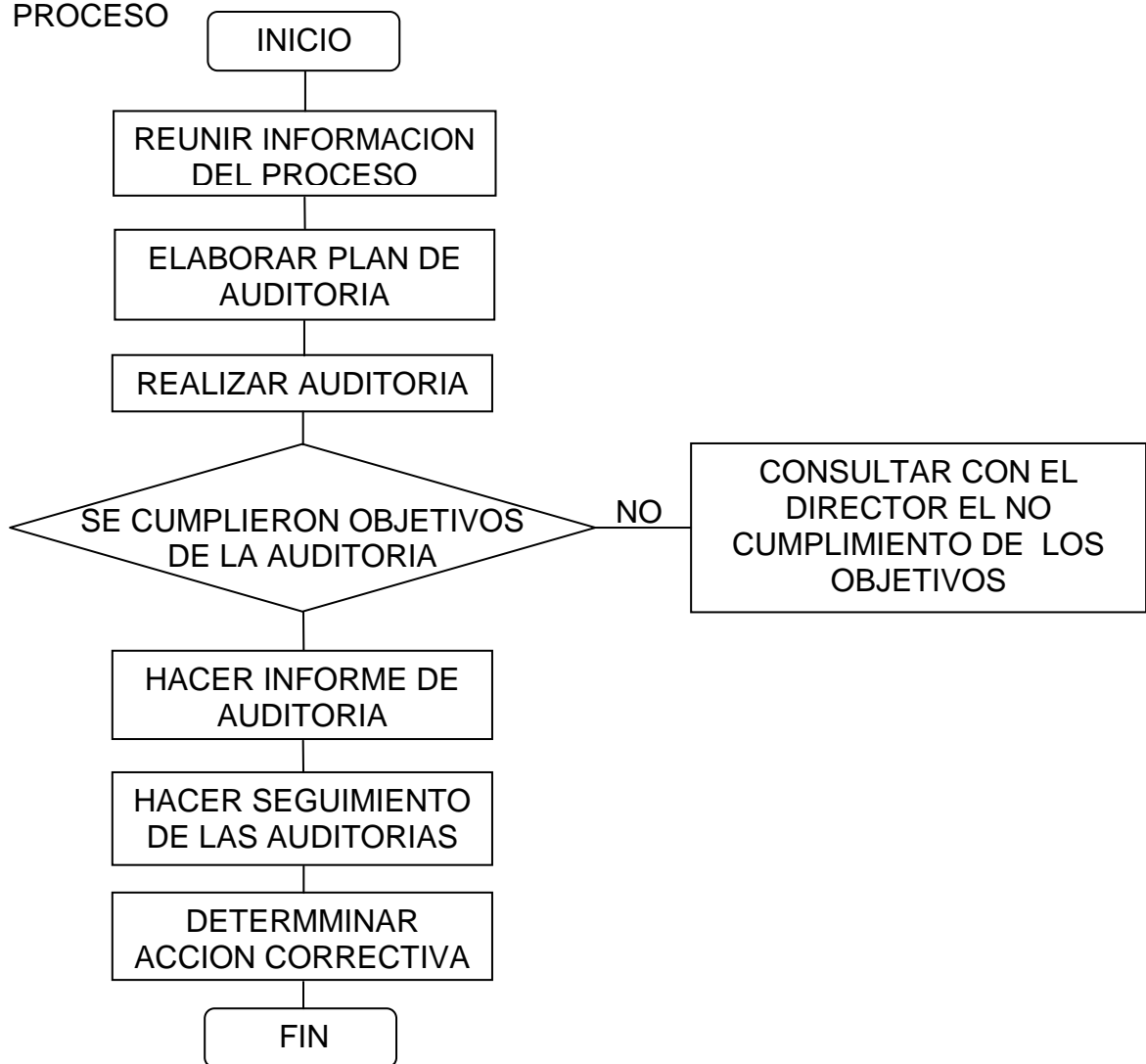
<b>FORMATO No 3 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS</b>	
<b>ORIGEN DE LA NO CONFORMIDAD</b>	
<b>DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD</b>	
<hr/> <hr/>	
<hr/>	<hr/>
<b>RESPONSABLE</b>	<b>REVISOR</b>
<b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b>	
<hr/>	<hr/>
<b>RESPONSABLE</b>	<b>REVISOR</b>
<b>ACCION CORRECTIVA</b>	
<hr/>	<hr/>
<b>RESPONSABLE</b>	<b>REVISOR</b>

**2.5.4 Auditorías internas:** Dentro de todo proceso se requiere de una adecuada inspección que garantice el cumplimiento de los estándares incluidos en el plan de calidad.

El auditor debe tener una preparación acorde a los procesos a auditar además contar con características como:

- Buen criterio
- Analítico
- Hábil para percibir situaciones de manera real
- Objetivo
- Comprometido

PROCESO



Para llevar a cabo las auditorias internas se tendrá en cuenta el Formato No 4. INFORME DE AUDITORIA. (Ver Figura 20), y el Formato No 5 REGISTRO DE NO CONFORMIDADES (Ver Figura 21), para describir de manera mas detallada las no conformidades obtenidas durante la auditoria.

Figura 20 Informe de auditorias

<b>FORMATO No 4. INFORME DE AUDITORIAS</b>			
FECHA DE AUDITORIA _____			
AUDITOR _____			
NUMERO AUDITORIA _____			
PROCESO AUDITADO _____			
HORA _____			
LUGAR _____			
<b>OBJETIVO DE LA AUDITORIA</b>	<b>ALCANCE DE LA AUDITORIA</b>	<b>DOCUMENTOS UTILIZADOS COMO REFERENCIA</b>	
<b>PERSONAS QUE INTERVINIERON EN LA AUDITORIA</b>			
<b>NOMBRE</b>		<b>CARGO</b>	
<b>No TOTAL DE NO CONFORMIDADES</b>		<b>No TOTAL DE CONFORMIDADES</b>	
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>			
_____ <b>AUDITOR</b>		_____ <b>RESPONSABLE</b>	

Figura 21 Registro de no conformidades

<b>FORMATO No. 5 REGISTRO DE NO CONFORMIDADES.</b>		
<b>FECHA</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PROCESO AUDITADO</b>
<b>AUDITOR</b>		
<b>DESCRIPCION DE NO CONFORMIDADES</b>		
<b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA DE ENTREGA</b>

---

**AUDITOR**

---

**RESPONSABLE**

**2.5.5 Control de diseño:** El control en el diseño le asegura la presentación de un servicio de alta calidad y de que el diseño debe estar correcto desde el inicio del proyecto. Para lograrlo se hace necesario tener controles del diseño y desarrollar el plan de acuerdo a las necesidades y el alcance del trabajo, esto se evaluara mediante la presentación de una buena oferta tanto técnica como económica.

Este control asegura la optimización de los recursos y como producto final un proyecto de la más alta calidad.

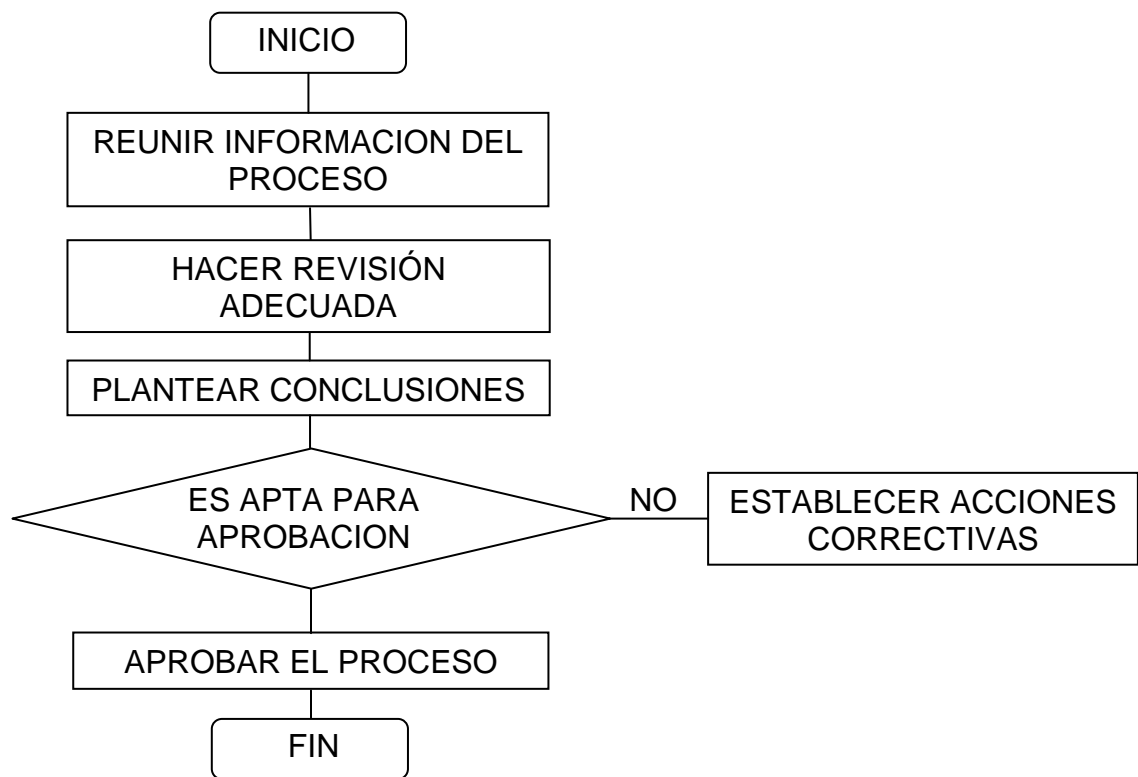
Para poder ejecutar este control de diseño los supervisores deben asegurarse que todas las actividades importantes se realicen y se documenten en forma apropiada durante el desarrollo del proyecto, verificando entre otras las siguientes actividades:

- Comprobar que se disponga de toda información inicial (Normas, Especificaciones, etc.)

- Planear el diseño (Asignación de personal, responsabilidades y recursos)
- Verificación de documentos y análisis de información (normatividad, hojas de cálculo, planos, cálculos, especificaciones etc.)
- Metodología a seguir en el desarrollo del proyecto
- Al terminar cada actividad se realizará la revisión y comprobación de los datos de salida.
- Verificación y aprobación del diseño
- Todos los documentos se deberán identificar y mantener en forma adecuada.

**2.5.6 Revisión y aprobación:** Se realiza con el propósito de garantizar la revisión y aprobación del plan de calidad por las personas responsables del seguimiento del proyecto.

PROCESO



Para realizar este control se utiliza el Formato No 6 REVISION Y APROBACION. Ver Figura 22.



Figura 22. Revisión y Aprobación.

<b>FORMATO No. 6 REVISIÓN Y APROBACION</b>		
<b>REVISION NUMERO</b>		
<b>DESCRIPCION ENTREGA</b>		
<b>RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO</b>	<b>NOMBRE</b>	
	<b>FIRMA</b>	
	<b>FECHA</b>	
<b>RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYECTO</b>	<b>NOMBRE</b>	
	<b>FIRMA</b>	
	<b>FECHA</b>	

## 2.6 Definiciones a la Norma NTC ISO9001

- **Acción correctiva:** una acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad, defecto u otra situación no deseable, con el propósito de evitar que vuelva a ocurrir.
- **Acción preventiva:** Una acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad, de un defecto u otra situación no deseable, para evitar que ocurra.
- **Tratamiento de una no conformidad:** La acción emprendida respecto a un material de construcción o proceso no conforme, con el propósito de resolver la no conformidad.
- **Defecto:** El no cumplimiento de un requisito, especificación técnica o de una expectativa razonable, ligados a un uso previsto.
- **Auditado:** Una organización sometida a auditoría.
- **Auditor de calidad:** Una persona calificada para efectuar auditorías de calidad.

- **Auditoria de calidad:** Un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relacionados con la calidad cumplen las disposiciones preestablecidas y si éstas disposiciones se aplican en forma efectiva y son aptas para alcanzar los objetivos.
- **Conformidad:** El cumplimiento de un requisito especificado.
- **Evidencia objetiva:** Información cuya veracidad se puede demostrar, con base en hechos obtenidos a través de la observación la medición, el ensayo u otros medios.
- **Lista de verificación:** Guía para lograr cumplir con el objetivo propuesto en la auditoria que se realiza.
- **Estadística:** Sistema o método usado en la recolección, organización, análisis e interpretación numérica de la información, que busca conocer la realidad acerca de un fenómeno, sus condiciones normales y cambios, determinan las causas que lo originan, hacer estimaciones sobre su comportamiento futuro, relacionarlo con otros fenómenos y obtener conclusiones acerca del mismo.

Se implemento el plan durante todo el desarrollo del proyecto, el análisis y los resultados se encuentran el capítulo 15 del presente estudio.

### 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA

Las características geológicas se establecieron de acuerdo a la información dada por INGEOMINAS basada en la Plancha 410 IV C – La Unión la cual esta localizada en la parte centro-oriental del Departamento de Nariño y abarca regiones de la Cordillera Occidental, del Valle del Patía y de la cordillera Centro-Oriental.

Dentro de esta zona la principal red de drenaje es la del río Patía, al cual desembocan los ríos Guáitara, Mayo y Juanambú. La topografía es abrupta debido a la tectónica, a la actividad volcánica y la fuerte erosión de los ríos que forman cañones profundos y estrechos en V. Las alturas varían entre 3000m (Alto de Granadillo, parte más SE del área) y 297m (río Patía, extremo NW de la Plancha). La precipitación anual promedio es de 1.490 mm y las temperaturas oscilan entre 4 y 25°C.

Entre los rasgos geomorfológicos más sobresalientes se pueden mencionar los siguientes: en la Cordillera Occidental, el cambio brusco del río Patía y el foco volcánico extinguido de Linares. En la Depresión Interandina o Valle del Patía se puede observar el Complejo Volcánico de El Peñol, la caldera erosionada donde se localiza la población de San Lorenzo y las grandes planicies de Manchabajoy, Yunga, El Tablón de Gómez y Río Mayo, relacionadas con vulcanismo explosivo.

En cuanto a estratigrafía el sector en estudio se encuentra dentro del Grupo Diabásico el cual se encuentra ampliamente distribuido en fajas de dirección N-NE y de acuerdo con la composición, análisis petrográficos y químicos se diferencian tres conjuntos litológicos informales que presentan metamorfismo de bajo grado y contactos geológicos tectónicos.

Para este caso se tendrá en cuenta la información del *Conjunto Kv*, este es el más oriental de los bloques diferenciados y buenos afloramientos se observan en el carreteable El Tambo – El Peñol, en la carretera panamericana (sector El Tablón – Túnel Peñalisa), en el río Juanambú y en el área La Unión – Santa Cecilia – Peña Negra.

Se compone de lavas básicas, piroclastos y algunas intercalaciones sedimentarias. Los basaltos y diabasas están conformados por plagioclasa y piroxeno, presentándose como flujos masivos, diques y sills y predominantemente como lavas almohadilladas, estas últimas en posiciones normal e invertida y con ejes que sobrepasan un metro de longitud. Los piroclastos corresponden a tobas finamente estratificadas, compuestas por piroxeno, vidrio y clorita. Otros minerales importantes en las vulcanitas son ceolitas, calcita, cuarzo, pumpellita y prehnita, esta ultima abundante en venas y amígdalas. Las intercalaciones sedimentarias,

que alcanzan unos 200 m de espesor, están compuestas por conglomerados poligénicos, areniscas verdes y rojizas, microbrechas, arcillolitas negras y limolitas silíceas. El metabolismo de las fases ceolita, prehnita-pumellita y esquistos verde, es del tipo fondo oceánico.

En cuanto a la Era Cenozoica con respecto a los depósitos asociados a la actividad volcánica los cuales están ampliamente distribuidos en la plancha y están asociados a actividad lávico-piroclástica de diferentes centros de emisión. Algunos de esos depósitos se relacionan con volcanes localizados fuera del área trabajada, tales como el Galeras, el Bordoncillo, el Morasurco, y el Doña Juana.

En la plancha 410 IV C se encuentra la caldera de San Lorenzo, el foco volcánico de Linares y el complejo volcánico El Peñol, los cuales están extinguidos y sus aparatos parcialmente destruidos. Existen diferentes tipos de depósitos de los cuales los que se destacan en la región son:

***Avalanchas ardientes y de escombros (TQva):*** Se pueden observar en la carretera Panamericana, sector Aeropuerto – Túnel Peñalisa al NE de Chachagüí, en el cañón del río Juanambú, al NW de Granada y en el sector de Taminango-Santa Cecilia, donde se encuentran asociados los lahares y lavas.

Son rocas compuestas principalmente por cantos centimétricos y decimétricos de lavas, y en menor proporción cantos de líticos y de pumitas; el material que compone las tobas aglomeráticas puede ser formado en el momento de una explosión o por colapsamientos de domos. Los fragmentos líticos están soldados dentro de una matriz de ceniza y vidrio, a veces de color rojizo, color dado por la presencia de óxidos de hierro sineruptivo.

Los depósitos tienen formas tabulares, presentan morfologías abruptas de taludes verticales, están levemente inclinados y su aspecto es caótico, debido al carácter turbulento y violento del flujo. En la carretera Panamericana, sector Aeropuerto – Túnel Peñalosa, se pueden observar que son diferentes unidades (6 o más) separadas por cenizas. Los depósitos están asociados a la actividad explosiva de los volcanes Galeras, Morasurco, Doña Juana y Complejo Volcánico de San Lorenzo. Se asume que estos depósitos se formaron durante la actividad volcánica del Pliopleistoceno.

***Lavas y cenizas (TQvlc):*** Se observan al sur de Tabiles, en el área de Santa Cruz de Robles, en el sector de Matituy, al E de Chachagüí y en el alto de Granadillo.

Los depósitos son la continuación norte de los descritos por Murcia y Cepeda (1984) y están conformados por predominios de lavas andesíticas que se hallan cubiertas por cenizas o tiene intercalaciones de ellas. Estos productos lávicos y piroclásticos están relacionados con la actividad de los volcanes Galeras, Morasurco y Bordoncillo, durante el Plio-Cuaternario.

**Lahares y Lavas (TQVII):** Afloran principalmente al W de Chachagüí (asociadas al volcán Galeras), en el cañón del río Juanambú (asociados al Doña Juana) y en el área Santa Cecilia-Taminango. En los afloramientos del río Juanambú, al W de El Empate, se encuentran intercalados algunos depósitos de nubes ardientes.

La secuencia se compone de líticos heterométricos en una matriz arenosa, con algunas intercalaciones de lavas andesíticas no diferenciadas a la escala trabajada. Presentan formas tabulares y están inclinados suavemente, indicando el lugar de origen. Los lahares son depósitos caóticos relacionados con actividad volcánica y formados por el avance de una avalancha sobresaturada en agua; los eventos que produjeron las lavas y piroclastos serían los responsables de la formación de los depósitos. La edad corresponde a la actividad volcánica del Plio-Cuaternario.

**Lluvias de ceniza ( Qvc):** Estos depósitos están ampliamente distribuidos en los Llanos de Manchabajoy, en el área de Chachagüí y al NW de Buesaco. Otros afloramientos de menor extensión, se observan en el sector de La Unión – El Carmen – Cartagi y al sur de Buesaco.

Los depósitos alcanzan 10 m de espesor, son de composición dacítica y están compuestos fundamentalmente por vidrio, biotita, plagioclasa, hornablenda, cuarzo, feldespato potásico y fragmentos de pumita. En la carretera Panamericana, sector Chachagüí – Túnel de Peñalisa, las diferentes emisiones de lluvias de ceniza, provenientes del Galeras, forman pseudoanticlinales, con estructuras típicas de depósitos sedimentarios tales como gradación.

Los depósitos suavizan una paleotopografía existente, dando una morfología de lomas suaves y redondeadas, y a veces están separados por paleosuelos derivados de ellos mismos. Se notan efectos de neotectónica, con desplazamientos de 1.50 m en cenizas y paleosuelos, en la carretera Panamericana (sector Túnel La Llana – Chachagüí) y en el carreteable Nariño – El Tambo (sector El Zanjón), relacionados con la actividad de las Fallas Manchabajoy y Romeral.

Las lluvias de ceniza representan la actividad explosiva de diferentes volcanes que lanzan material finamente fragmentado a grandes distancias, son transportadas por el aire y depositadas por efectos de gravedad. De acuerdo a la morfología y grado de meteorización, se asigna una edad cuaternaria a estos depósitos, siendo del Holoceno – Reciente las secuencias con paleosuelos intercalados.

Tanto las lavas, como los piroclastos están relacionados con la actividad cenozoica de volcanes compuestos o estratovolcanes, algunos de ellos activos y otros extintos. Los análisis químicos y petrográficos de las vulcanitas y piroclastitas demuestran que pertenecen a la serie calcoalcalina de márgenes continentales activas y las vulcanitas andesíticas se formaron a partir de magmas

originados en la placa subducente y en la cuña de mantos sobre ellas, con contaminación más o menos importante.

**Geología estructural:** La geología estructural es algo complicada ya que al converger en la zona estudiada, la cordillera Occidental, el Valle del Patía y la Cordillera Central, lo hacen también las megafallas que limitan a estas unidades geomorfológicas. Los principales rasgos estructurales comprenden fallas, pliegues y alineamientos, algunos de los cuales fueron interpretados a partir de imágenes Landsat. Se nota un tren predominante de dirección NE y otro, al parecer más antiguo, de dirección NW.

El Valle del Patía, originado por la creación de la Cordillera Occidental, es una fosa asimétrica, esta en contacto al E con la Cordillera Central, por medio del sistema de fallas de Romeral, y al W está en contacto con la Cordillera Occidental, por medio del sistema de Fallas de Cauca – Patía. El sistema Romeral es la expresión de una paleozona de subducción jura-cretácica, está separando las cortezas oceánica y continental, mientras que las fallas del Sistema Cauca – Patía se originaron como fracturas tensionales, en la zona de flexión de la corteza oceánica subducida. Al sistema Romeral pertenecen las fallas Buesaco y Pasto, y al sistema Cauca-Patía pertenecen las fallas inversas denominadas La Llanada, Cumbitará Sotomayor-Policarpa, Cauca-Patía, Aguada-San Francisco y Ancuyá-El Peñol; esta última junto con la falla Yumbo, conforma el graben de San Pedro – El Peñol, donde se está adelgazando el relleno sedimentario terciario. La depresión interandina está cruzada por las fallas Granada, que pone en contacto rocas cretáceas y terciarias, y la Yana, San Antonio, Taminango y Manchabajoy, que parece son de edad pre-oligocena; a lo largo de la Falla Manchabajoy se han emplazado cuerpos hipoabisales, soldando el trazo. Las Fallas Patía - Guáitara y Pisanda han sido deducidas de imágenes Landsat, así como los alineamientos EW-NW de los ríos Mayo y Juanambú. Existen criterios para hablar de neotectónica en las fallas Cauca-Patía, Ancuyá-El Peñol, Manchabajoy y la traza más occidental del sistema Romeral. Los criterios pueden observarse, respectivamente, en las terrazas de los ríos Patía y Mayo, en el sector de El Peñol, en la carretera Nariño-El Tambo y en el agua Chachagüi-Pasto.

Los repliegamientos son comunes en el Grupo Dagua, especialmente cerca de la traza de las fallas. El relleno sedimentario del Valle del Patía forma un amplio sinclinorio, conformado por estructuras muy apretadas, algunas deducidas fotogeológicamente, tales como el sinclinal Alto de Mayo, anticlinal Alto de Mayo, sinclinal de Honda, anticlinal El Tablón y sinclinal Peña Negra, localizadas al oeste de la Falla Taminango.

**Geoquímica y geología económica:** La interpretación geoquímica de la Plancha 410 IV C se realizó por métodos geoestadísticos, se recogieron 768 muestras de sedimentos activos, los cuales fueron sometidos a análisis espectrográficos para 32 elementos, el programa graficó 5 coeficientes de correlación escogidos y

mapas de contenidos de Ag, Mo, Zn, Pb (ppm) y Cu residual. Después de analizar la información y superponer los mapas de anomalías geoquímicas, aparecen 5 zonas que necesitan un estudio más detallado y se localizan al norte de Cumbitara, alrededores de Policarpa, norte de la Unión, área de Arboledas, norte de San José y SE de Buesaco. Actualmente hay explotación de oro de filón y disseminado en el sector La Llanada-Bolívar, área de Cumbitara y NW de Sotomayor, lo cual indica que también en esta zona se debe hacer un estudio geoquímico más detallado. Minas abandonadas, donde se explotaba gran cantidad de oro, se encuentra en el Stock de Minas (NE de Chachagüi) y en el Cerro La Espada (SE de El Tambo), ésta última en actividad desde la época de la Colonia. Asociado a rocas hipoabisales existe el prospecto de cobre de El Alumbral (sur de San Pedro), el cual parece estar asociado a una brecha hidrotermal. Las ocurrencias de calizas en el área de Buesaco y de carbones en las regiones de El Peñol y Granada, no tiene interés comercial debido a su poco espesor y a su falta de continuidad.

**Evolución geológica:** La historia geológica del área comienza en el Paleozoico inferior con la depositación de rocas volcánicas y sedimentarias, en su ambiente oceánico eugeosinclinal. Las cuales posteriormente fueron sometidas a metamorfismo regional durante el Paleozoico medio (Orogenia Caledoniana). Durante el Cretáceo se forman y acrecionan al ancestral margen continental, secuencias originadas por actividad volcánica submarina y por material turbidítico depositado en el pie de un talud continental y cerca de una fosa oceánica.

El vulcanismo básico submarino estuvo asociado a arcos de islas, principalmente, a dorsales oceánicas y a fosas oceánicas. Las secuencias fueron acrecionadas por procesos de subducción y abducción y sus mayores efectos de manifestación durante el Cretáceo superior – Terciario inferior, cuando finaliza la acreción de la Cordillera Occidental, se produce el metamorfismo cataclástico y se forman las megafallas que luego serán aprovechadas para dar forma a la depresión Interandina del Cauca – Patía. Debido a la acreción continental, hubo un salto de la zona de subducción al oeste de la Cordillera Occidental, formándose rocas tonalíticas que intruyeron tanto a la Cordillera Occidental como al Valle del Patía; su emplazamiento duró hasta el Oligoceno.

Durante el Eoceno – Oligoceno hubo movimientos tectónicos que permitieron el emplazamiento de rocas ultrabásicas a lo largo de las fallas y comenzó la depositación molásica en el Valle del Patía, con aporte de la Cordillera Central. La Cordillera Occidental fue emergiendo paulatinamente, permitiendo en el Oligoceno superior – Mioceno medio la depositación de la Formación Esmita; la parte superior de esta formación representa el levantamiento definitivo de la Cordillera Occidental y señala la regresión definitiva del mar.

#### 4. FACTORES AMBIENTALES

Los impactos ambientales producidos por el mejoramiento y pavimentación de la vía pueden ser directos o indirectos, en ésta y sus alrededores.

**Efectos Directos:** en el diseño geométrico quedaron definidas zonas empinadas, en las que las precipitaciones y el mal manejo del sistema de drenaje provocan inundaciones locales y erosión en los bordes del camino. En zonas planas se corta el flujo natural de agua. Durante la construcción, la producción de polvo puede afectar la salud de los habitantes y los cultivos cercanos, además el ruido causado por efecto del tráfico puede ser perjudicial para humanos y animales.

**Efectos Indirectos:** el mejoramiento de una vía fomenta la migración hacia los terrenos colindantes, e induce modelos de uso de terreno y explotación de recursos que son muy difíciles de controlar. Los posibles resultados son, el cambio radical de su cultura y en cuanto a la tierra, la degradación debido a la invasión de malezas.

**Efectos Sociales positivos:** incluidos en los análisis de cambios ambientales, mayor acceso a mercados y servicios gubernamentales, sistemas de crédito, servicios de salud y educación, estímulo a las agroindustrias. Aumento en el valor de los terrenos próximos debido al uso intensivo de la tierra. Mayores oportunidades de empleo.

**Efectos Sociales negativos:** El valor de los terrenos más alejados del camino disminuye, suben los arriendos o cambia la propiedad o los derechos del uso de recursos. En cuanto a la agricultura, se intensifica la producción de los cultivos que sirven para la venta, ante los cultivos de subsistencia, bajando los niveles de nutrición. La movilidad de la gente y los bienes posibilita la difusión de plagas y enfermedades.

CORPONARIÑO propone las siguientes medidas de manejo ambiental en ampliación, mejoramiento y adecuación de vías con las que el proyecto debe cumplir:

1. La línea de pendiente y el trazado de la vía debe contener los parámetros y especificaciones técnicas propias de esta clase de proyectos.
2. La vía debe contener las obras de drenaje suficientes para lograr su mantenimiento y condiciones eficientes de rodadura.



3. Los bancos de materiales de construcción a utilizarse para el mejoramiento de la vía deben tener la respectiva autorización ambiental expedida por CORPONARIÑO e INGEOMINAS.
4. Se debe seleccionar un sitio adecuado para la disposición final del material resultante de los trabajos de mejoramiento, el sitio debe tener las características adecuadas para tal fin como son:
  - Capacidad suficiente para la disposición del material
  - Drenajes y conformación técnica.
  - Su ubicación debe estar alejada de los cursos de agua o laderas de gran pendiente, se deben evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental como humedales o áreas de alta productividad agrícola.
  - Para la disposición de los sobrantes se debe obtener las autorizaciones correspondientes en los casos en que los terrenos sean de propiedad privada, zonas de reserva, resguardos indígenas o territorios de designación especial definidos por la Ley.
  - No se deberán depositar materiales en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.
  - Se pueden ubicar en zonas aledañas a la obra.
5. Se debe contar con todas las autorizaciones por parte de los propietarios de terrenos por donde atraviesa la vía.
6. Para las actividades de desmonte y descapote se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:
  - La zona a desmontar se debe delimitar teniendo en cuenta los planos de diseño, para garantizar que la inversión sea la estrictamente necesaria.
  - El material sobrante no debe ser quemado sino dispuesto según lo descrito en el numeral 4.
7. Señalización preventiva. Todas las zonas en las cuales se manipulen implementos que generen riesgos para los trabajadores y los habitantes cercanos (operación de máquinas, manipulación de herramientas, traslado de materiales, disposición de residuos, etc.) deberán conocer las señales preventivas necesarias.

El proyecto cumple con estas condiciones, por lo cual no se generaran grande daños ambientales en su ejecución. Cada medida de Manejo Ambiental tomada se detalla a continuación:

1. La línea de pendiente y el trazado de la vía se hicieron de acuerdo a las normas y especificaciones dadas por el Instituto Nacional de Vías INVIAS,

procurando ante todo generar los menores daños a la vía existente y a los habitantes en su área de influencia

2. Las obras de drenaje se ubicaron teniendo en cuenta el perfil de la vía y los puntos estratégicos que permitan evacuar el agua de una manera eficiente para evitar deterioros tempranos de la estructura de Pavimento.
3. Para los bancos de préstamos de material que se puedan requerir en la vía se debe solicitar la autorización respectiva a las entidades responsables, estas se solicitaran por el Constructor de la vía.
4. En cuanto a la disposición del material sobrante los sitios adecuados se escogerán en el momento de la construcción, cumpliendo con los requisitos exigidos por CORPONARIÑO y teniendo en cuenta el manejo adecuado de los componentes: agua, suelo, aire, flora, fauna y paisaje armónico del medio ambiente.
5. Durante el diseño geométrico de la vía se tuvo en cuenta no crear conflictos con los predios existentes, se ajustaron las especificaciones del diseño para generar el menor impacto posible, aunque el Constructor deberá determinar si es necesario solicitar permisos particulares con los propietarios.
6. Las zonas a desmontar se delimitarán adecuadamente de acuerdo a los planos de diseño, el material sobrante no será quemado sino que se dispondrá en los lugares determinados, teniendo en cuenta la normatividad vigente
7. Se realizo el adecuado detalle de la señalización preventiva que debe tenerse en cuenta en la ejecución del proyecto, en el capítulo 8 del presente estudio.

No se generan grandes impactos ecológicos, ni daños ambientales, no hay afecciones de cursos de agua durante el desarrollo de este proyecto.

## 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA VÍA

Los puntos de control primario de la vía son: el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras, de la panamericana, que comunica el municipio de Chachagüí, y el corregimiento de Cimarrones. La primera parte de la vía pertenece a la circunvalar del municipio, ésta llega hasta el kilómetro 3 + 495 donde existe una bifurcación en la que el lado derecho lleva hacia el corregimiento de Pasizara y el lado izquierdo a Cimarrones.

La vía tiene una longitud de 7 Km, inicia en el balneario El Oasis hasta el corregimiento de Cimarrones, aproximadamente hasta los 3 Km iniciales hay fincas y viviendas a los lados de la vía, en el kilómetro 2 + 665 se encuentra el puente que atraviesa la quebrada La Toma; durante los 3 km siguientes no hay viviendas alrededor, solo se observa vegetación y zonas áridas en algunos sectores, a partir del kilómetro 6 se observa el caserío del corregimiento y se puede apreciar algunos cultivos propios de la región, se encuentran viviendas y fincas que hacen parte del corregimiento de Cimarrones, el cual cuentan con una iglesia, una escuela, un polideportivo y una empresa de gas. Ver Figura 23.

Figura 23. Generalidades de la vía





Zona sin viviendas cercanas (Parte intermedia)



Bifurcación K 3+495



Entrada al corregimiento de Cimarrones



Escuela Mixta Cimarrones



Iglesia Cimarrones



## 6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico se realizó con la ayuda de la Estación Total Electrónica TOPCON serie GPT-3000 (Figura 24), y herramienta menor pertinente, durante 12 días. Para el trabajo se necesitó la ayuda de dos auxiliares. Los datos obtenidos, la relación de los trabajadores y del trabajo diario se registra de manera más detallada en los formatos de chequeo y control incluidos en el Plan de calidad dentro del control del proceso de Topografía.

**Figura 24. Levantamiento topográfico.**



Se referenciaron las coordenadas con la placa de coordenadas geográficas del Aeropuerto Antonio Nariño-Chachagüí.

Se orienta el equipo con respecto al norte determinado y se inicia con el levantamiento a partir del PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto-Mojarras, para el estudio abscisa K0+000 en el balneario Oasis del Municipio de Chachagüí, en adelante se ubicaron los diferentes puntos requeridos hasta la abscisa K7+000 y así obtener la topografía de la vía en estudio

La estación total permite obtener las coordenadas de cada punto donde se ubica el prisma, por esto se delimitó la vía con los puntos de cunetas de lado izquierdo y derecho, ejes, extremos, bordes, además de los puntos de ubicación de la estación desde los cuales se realizaba el levantamiento, los postes, los puntos de los extremos de alcantarillas, entradas, caminos y puntos de topografía.

Los datos tomados en campo son procesados en computador, con el software respectivo se exportan los puntos almacenados en la Estación Total para ser organizados previamente en Excel con sus respectivas coordenadas (x,y,z) y posteriormente se exportan a ambiente CAD, para clasificar los puntos de acuerdo a la categoría a la que pertenecen.

En total se obtuvieron 3996 puntos, en la Tabla 1 se presenta las coordenadas Norte, Este y Elevación, ordenadas numéricamente, de los puntos correspondientes a los deltas del levantamiento topográfico. Se determinaron además las coordenadas de alcantarillas, postes, estaciones o puntos de ubicación de la estación durante el levantamiento, eje, cunetas derecha e izquierda, según el sentido del recorrido desde el PR 033+500 (Balneario El Oasis) hacia el corregimiento de Cimarrones y los puntos de topografía.

**Tabla 1. Deltas del levantamiento.**

No.	NORTE	ESTE	COTA
1	635020,04	976500,53	1735,00
2	635097,11	976556,87	1732,90
3	635312,82	976626,71	1729,97
4	635572,95	976678,17	1717,51
4'	635551,52	976679,20	1717,92
5	635742,59	976745,99	1708,62
6	635913,70	976785,95	1702,73
7	636004,36	976819,33	1697,66
8	636032,32	976886,52	1694,47
9	636086,68	976920,59	1691,65
10	636166,23	976905,99	1691,43
11	636208,57	977013,29	1683,48
12	636238,52	977008,73	1682,27
13	636278,39	976939,97	1682,84
14	636321,77	977015,72	1674,24
15	636308,35	977085,96	1669,73
16	636332,34	977146,51	1666,26
17	636363,40	977141,69	1665,45
18	636378,03	977077,21	1663,88
19	636407,65	977082,69	1663,29
20	636443,35	977180,50	1660,90
21	636523,03	977232,79	1658,51
22	636670,27	977338,52	1650,03
23	636566,18	977335,32	1644,70
24	636236,46	977250,22	1623,34
25	636341,59	977332,70	1631,91

No.	NORTE	ESTE	COTA
26	636347,39	977355,89	1634,25
27	636405,39	977377,52	1640,61
28	636456,36	977378,97	1643,01
29	636474,84	977436,78	1649,10
30	636705,10	977350,12	1649,42
31	636843,62	977727,56	1666,56
32	636914,81	977736,30	1663,46
33	637062,10	977812,75	1654,16
34	637273,37	977862,75	1644,90
35	637345,27	977822,30	1643,18
36	637444,63	977800,80	1640,31
37	637558,46	977752,30	1633,02
38	637709,98	977756,52	1622,17
39	637972,81	977794,40	1621,55
40	638121,14	977862,42	1623,31
41	638272,10	977873,52	1619,23
42	638539,66	977964,74	1604,95
43	638641,88	978044,64	1600,50
44	638889,56	978155,05	1590,69
45	639054,63	978242,12	1579,93
46	639154,80	978310,08	1576,56
47	639301,02	978363,08	1569,40
48	639342,67	978471,28	1562,97
49	639580,02	978709,18	1552,28
50	639712,43	978747,70	1550,73
51	639778,29	978750,69	1549,27

Las coordenadas de los puntos que se tomaron en el levantamiento topográfico se encuentran en el ANEXO A.

## 7. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA

### 7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para empezar se deben determinar las características de la vía según Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Instituto Nacional de Vías para carretera rural en un proyecto de mejoramiento y de acuerdo a las condiciones actuales.

- **Clase de proyecto:** Se clasifica como un Proyecto de Mejoramiento, “el cual consiste básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía o puentes; para lo cual, se hace necesaria la construcción de obras en infraestructura ya existente, que permitan una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado”<sup>1</sup>. Comprende, entre otras, las actividades de:
  - Ampliación de calzada
  - Rectificación (alineamiento horizontal y vertical)
  - Construcción de obras de drenaje y sub-drenaje
  - Construcción de estructura del pavimento
  - Señalización vertical
  - Demarcación lineal
- **Clasificación de la vía:** La vía se clasificó según su función como una vía terciaria ya que une el Municipio de Chachagüí con el Corregimiento de Cimarrones.
- **Definición del tipo de terreno:** En Colombia los terrenos se clasifican como plano, ondulado, montañoso y escarpado, de acuerdo a las condiciones actuales de la vía se determina que corresponde a un tipo de terreno montañoso, ya que las pendientes longitudinales y transversales son fuertes en algunos sectores aunque no las máximas que se pueden presentar en una dirección considerada; hay dificultades para el trazado y explanación de una carretera.

### 7.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

- **Ancho de calzada:** Se determinó con la ayuda de la Tabla 2. Ancho recomendado para calzada, teniendo en cuenta que gran parte de la vía no cumple con el mínimo de calzada establecido según la norma, con el mejoramiento se pretende que de ser posible la vía cumpla con los requerimientos mínimos del caso.

Tabla 2. Ancho recomendado para calzada.

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
Carretera Principal de una calzadas	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Montañoso	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-
	Ondulado	-	7.00	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-	-
	Montañoso	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	5.00	5.00	6.00	6.60	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	5.00	5.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño Geométrico INVÍAS

- **Velocidad de Diseño:** Teniendo en cuenta que la vía es de Tercer Orden y el tipo de terreno es montañoso, de acuerdo a la Tabla 3. “Velocidad de Diseño según el tipo de carretera y terreno”

Tabla 3. Velocidad de diseño según el tipo de carretera y terreno.

Tipo de carretera	Tipo de terreno	Velocidad de diseño Vd. (km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera principal de dos calzadas	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Carretera principal de una calzada	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Carretera secundaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Carretera terciaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										

Fuente: Manual de Diseño Geométrico INVÍAS



De la tabla se puede concluir que la velocidad de diseño esta comprendida entre 30 y 60 km/h, se selecciono como velocidad de diseño 30 km/h ya que con esta se pretende obtener un diseño más adecuado según las características actuales de la vía ya que entre más velocidad mayor radio y por consiguiente mayor afectación en los predios existentes aledaños a la vía.

- **Velocidad específica:** Para el desarrollo del proyecto se trabajara con una velocidad de 30 km/h, en los casos donde sea posible teniendo en cuenta las condiciones de la vía.
- **Radio mínimo:** Teniendo en cuenta que la velocidad especifica es de 30 km/h se obtiene con la ayuda de la Tabla 4. Radios mínimos absolutos un valor de radio mínimo de 30 m.

Tabla 4. Radios mínimos absolutos.

Velocidad específica (km/h)	Peralte recomendado (e máx.) %	Fricción lateral ( $f_t$ máx.)	Factor $e+f_t$	Radio mínimo	
				Calculado (m)	Redondeado (m)
30	8.0	0.180	0.260	27.26	30.00
40	8.0	0.172	0.2522	49.95	50.00
50	8.0	0.164	0.244	80.68	80.00
60	8.0	0.157	0.237	119.61	120.00
70	8.0	0.149	0.229	168.48	170.00
80	7.5	0.141	0.216	233.30	235.00
90	7.0	0.133	0.203	314.18	315.00
100	6.5	0.126	0.191	413.25	415.00
110	6.0	0.118	0.178	535.26	535.00
120	5.5	0.170	0.170	687.19	690.00
130	5.0	0.150	0.150	887.14	890.00
140	4.5	0.139	0.139	1110.29	1100.00
150	4.0	0.127	0.127	1395.00	1400.00

Fuente: Manual de Diseño Geométrico INVÍAS

En el desarrollo del diseño geométrico algunas curvas no cumplieron con los valores mínimos establecidos en la norma, debido a la limitación en el acceso al puente existente y las viviendas aledañas, en las tablas 5, 6 y 7 se presentan las curvas que tienen longitudes y radios menores a los mínimos. Las medidas preventivas para minimizar el riesgo en éstas curvas, es el aumento de peralte y la señalización recomendada en cada caso.

Tabla 5. Curvas que no cumplen por longitud.

<b>CURVA No.</b>	<b>RADIO (m)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>ABSCISA PC</b>	<b>ABSCISA PT</b>
7	50.000	5.727	K1+002.14	K1+007.87
27	46.621	20.000	K2+325.65	K2+345.65
28	40.570	20.000	K2+347.87	K2+367.87
32	41.955	25.000	K2+507.15	K2+532.15
41	30.000	21.305	K2+836.99	K2+858.29
50	30.000	25.963	K3+248.89	K3+274.85
51	30.000	28.429	K3+275.68	K3+304.11
53	30.000	27.121	K3+407.23	K3+434.35
54	30.000	23.174	K3+436.94	K3+460.12
63	30.000	14.21	K3+794.29	K3+808.51
70	35.451	20.000	K4+046.20	K4+066.20
75	34.393	19.804	K4+290.83	K4+310.64
87	50.000	23.960	K4+832.01	K4+855.97

Fuente: Este estudio.

Tabla 6. Curvas que no cumplen por radio

<b>CURVA No.</b>	<b>RADIO (m)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>ABSCISA PC</b>	<b>ABSCISA PT</b>
12	22.631	54.439	K1+343.55	K1+397.99
13	21.000	45.614	K1+437.16	K1+482.78
16	22.493	60.643	K1+660.23	K1+720.87
17	19.092	50.598	K1+757.32	K1+807.92
18	20.000	30.572	K1+882.08	K1+912.65
43	19.389	30.000	K2+912.37	K2+942.37
46	26.914	37.554	K3+013.84	K3+051.39
69	23.210	30.000	K4+014.22	K4+044.22
73	20.000	35.166	K4+214.55	K4+249.71
74	21.000	31.494	K4+257.97	K4+289.46
77	26.500	70.936	K4+346.94	K4+417.88
109	23.409	30.000	K6+312.28	K6+342.28

Fuente: Este estudio.

Tabla 7. Curvas que no cumplen por radio y longitud:

<b>CURVA No.</b>	<b>RADIO (m)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>ABSCISA PC</b>	<b>ABSCISA PT</b>
20	15.000	15.605	K1+999.32	K2+014.92
23	10.534	28.621	K2+180.58	K2+209.20
25	15.000	21.539	K2+276.81	K2+298.35
26	26.000	20.825	K2+298.80	K2+319.62
35	8.000	16.711	K2+647.37	K2+664.08
36	16.000	11.724	K2+671.70	K2+683.43
40	12.000	16.384	K2+819.15	K2+835.53
44	18.000	16.052	K2+954.13	K2+970.18
64	22.000	19.354	K3+808.84	K3+828.19
68	23.000	26.665	K3+974.58	K4+001.24
76	17.000	19.909	K4+311.27	K4+331.18
78	9.500	14.727	K4+427.62	K4+442.35
80	17.729	29.000	K4+496.76	K4+525.76
82	17.931	23.000	K4+578.20	K4+601.20

Fuente: Este estudio.

### 7.3 DISEÑO GEOMÉTRICO HORIZONTAL

Se realizó el Diseño Geométrico Horizontal utilizando curvas circulares, ya que este tipo de elementos se adecuan con mayor precisión a radios pequeños y a condiciones limitadas de terreno, lo que no es factible empleando curvas espirales. El diseño se basó en las especificaciones del Manual de Diseño Geométrico para carreteras del Instituto Nacional de Vías, teniendo en cuenta que el presente trabajo se clasifica como un proyecto de mejoramiento.

Con el fin de mejorar la transitabilidad y por sus condiciones geométricas se diseñó sobreamplio en las curvas con radio menor a 160 m, teniendo en cuenta las pequeñas longitudes tanto de curvas como de tangentes, en algunas ocasiones fue necesario unirlos de tal forma que fuera posible realizar la transición, usando el mismo criterio que para el peralte.

La información del diseño geométrico horizontal de las curvas circulares del proyecto, se presenta en el ANEXO B.

### 7.4 DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL

El alineamiento vertical esta formado por la rasante, constituida por una serie de rectas enlazadas por arcos verticales parabólicos, a los cuales dichas rectas son tangentes. La inclinación de la rasante depende principalmente de la topografía

de la zona que atraviesa, del alineamiento horizontal, de la visibilidad, de la velocidad del proyecto, de los costos de construcción, de los costos de operación, del porcentaje de vehículos pesados entre otros.

Es muy importante en el diseño vertical el relieve del terreno; similar al diseño en planta el diseño vertical esta constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes verticales, unidas entre si por curvas verticales. El alineamiento del presente estudio estará condicionado a las restricciones y limitaciones topográficas existentes, con el fin de no incrementar costos de construcción y operación.

- **Pendientes:** esta en función de las características del tránsito y la configuración del terreno; la mejor pendiente será la que permita vencer el desnivel con el menor costo de construcción, conservación y operación además de adecuarse a las exigencias propias de la vía.

*La pendiente máxima* es la mayor pendiente que se permite en el proyecto, su valor se determina según el tipo de carretera, el tipo de terreno y la velocidad de diseño, en la siguiente tabla del Manual de Diseño Geométrico se presentan las pendientes máximas recomendadas, en este estudio para una velocidad de 30 Km/h la pendiente máxima es 14%. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Relación entre pendiente máxima (%) y velocidad de diseño

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	4	3	3	3
	Ondulado	-	-	-	-	-	5	5	4	4	4
	Montañoso	-	-	-	-	-	6	6	5	5	5
	Escarpado	-	-	-	-	-	7	6	6	6	-
Carretera Principal de una calzadas	Plano	-	-	-	-	5	4	4	3	-	-
	Ondulado	-	-	-	6	6	5	5	4	-	-
	Montañoso	-	-	-	8	7	7	6	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	8	8	7	-	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	7	7	7	6	-	-	-	-
	Ondulado	-	11	10	10	9	8	-	-	-	-
	Montañoso	-	12	11	11	10	-	-	-	-	-
	Escarpado	15	14	13	12	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	7	7	7	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	11	11	10	10	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	14	13	13	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	16	15	14	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de diseño geométrico INVIAS

Para el proyecto la pendiente máxima escogida es de 14%. Se presentaron las pendientes máximas en la curva 20 (2+397.56) de -13.962%; curva 24 (2+650.46) de -13.751%; curva 27 (2+862.19) de 14.297%; curva 59 (4+599.08) de -13.362%.

*La pendiente mínima* es la menor pendiente que se permite en el proyecto. Determinada por las condiciones de drenaje, la inclinación de la línea de rasante en cualquier punto de la calzada no será menor que 0.05%, valor utilizado en el presente proyecto.

Para las zonas con pendiente mínima mediante diversas visitas de campo se determinaron los sitios para las obras de drenaje y subdrenaje necesarias.

• **Curvas Verticales:** Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, debe dar por resultado una vía de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas. La curva que mejor se ajusta a las condiciones es la parábola de eje vertical, según el Instituto Nacional de Vías la parábola recomendada es la cuadrática, las cuales según su posición pueden ser Convexas y/o Cóncavas y simétricas o asimétricas.

El diseño geométrico vertical esta basado en el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías, teniendo en cuenta que este estudio se encuentra dentro de la clasificación de proyectos de mejoramiento. Se diseñaron 84 curvas verticales en este proyecto.

Lo referente al diseño vertical que se obtuvo en el proyecto se describe en las carteras del ANEXO C, usando la siguiente información:

- Berma izquierda y derecha = 0.5
- Peralte máximo (%) = 8
- Bombeo (%) = 2
- Longitud Circular mínima = 30 m
- Longitud Vertical mínima = 30 m

Se definió una sección transversal con 4 m de ancho de calzada y 2% de bombeo para drenaje en cada carril, además de berma-cunetas de 0.5 m, para un total de corona de 5 m, de esta manera se verificó gráficamente que los diseños tanto en planta como en perfil, no implicaran movimientos grandes de tierra, corrigiendo aquellos que fuera necesario, donde era posible.

Entre las abscisas K2+300 a K2+600, muestran rellenos hacía el lado izquierdo donde se encuentra un abismo que termina en la quebrada, entonces se hace necesario la ubicación de un muro de contención; con respecto al lado derecho, las gráficas indican cortes del talud, pero el trabajo real será la perfilación que

permita que la vía tenga la sección transversal uniforme a lo largo de toda la longitud. De igual manera en las abscisas k1+070 y k3+080 se colocarán muros de contención de 20 metros de largo para evitar los grandes rellenos que muestran las secciones según la topografía.

### 7.5 PERALTE MÁXIMO

El peralte máximo empleado en el proyecto es de 8% debido a la longitud tan corta de las curvas existentes en el alineamiento horizontal, aunque en la mayor parte de la vía se usa 6% debido a la corta longitud de transición existente para cada curva, los peraltes empleados en cada una de las curvas y la transición se presentan en el ANEXO D.

### 7.6 SECCIÓN TRANSVERSAL

La sección transversal de una carretera es un punto de esta en un corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la carretera en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural. (Figura 25).

De esta manera se podrá fijar la rasante y el ancho de la faja que ocupará la futura carretera y de este modo estimar las áreas y volúmenes de tierra a mover.

Figura 25. Sección transversal en terraplén.

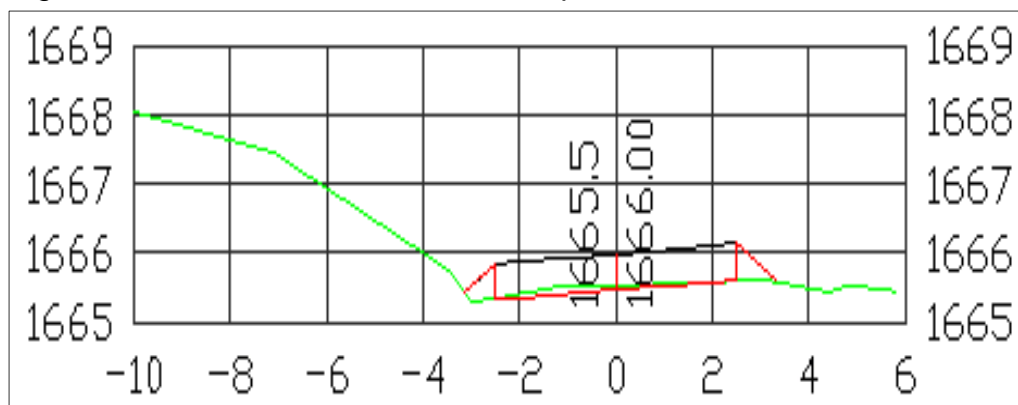


Figura 26. Sección transversal en corte.

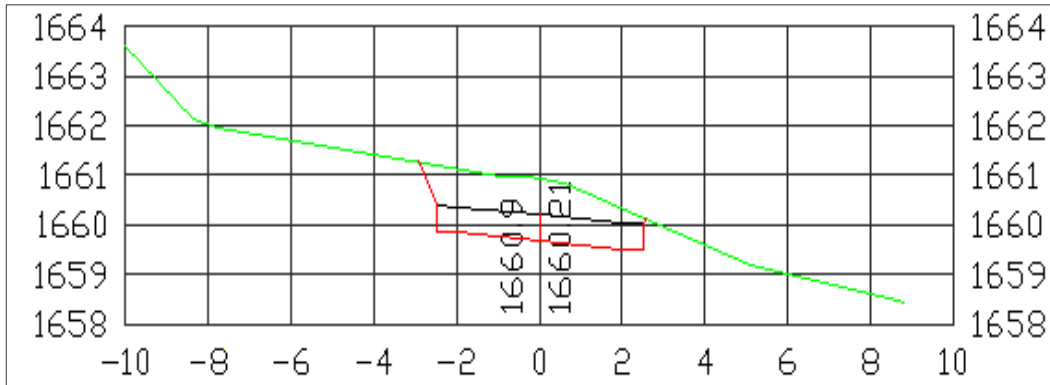
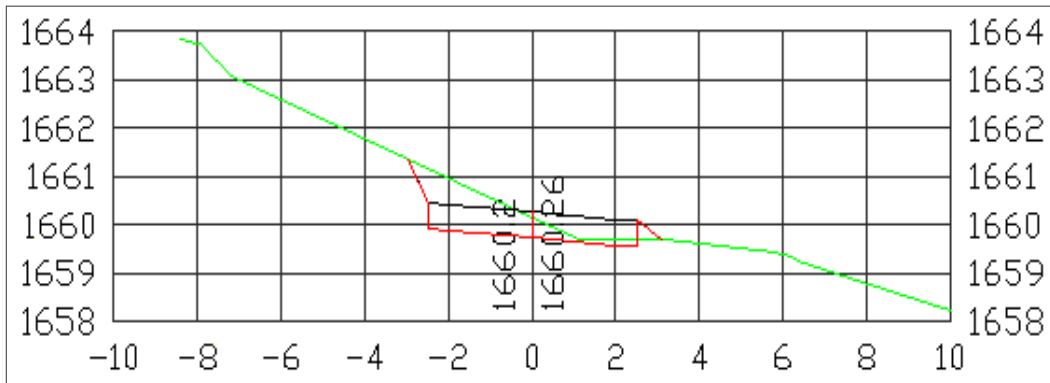


Figura 27. Sección transversal mixta.



- Ancho promedio de calzada de 4 m.
- Ancho promedio de corona de 5 m.
- Ancho promedio de banca de 5 m.
- Ancho de berma-cuneta a cada lado de 0.5 m.

Debido a que el ancho de calzada es el mínimo establecido por la norma para este tipo de vías, el proyecto se desarrolló con una berma-cuneta con un bombeo igual al de la calzada, esto con el fin de brindar mayor comodidad al conductor y generar mayor seguridad a la vía.

- **Ancho de bermas:** Este valor depende de tipo de carretera, de terreno y de la velocidad de diseño, como se indica en la siguiente tabla, de donde se obtuvo para el estudio un ancho recomendado de 0.5m

Tabla 9. Ancho recomendado para bermas.

Tipo de Carretera	Tipo de Terreno	VELOCIDAD DE DISEÑO (km/h)									
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Carretera Principal de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Ondulado	-	-	-	-	-	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0	2.5/1.0
	Montañoso	-	-	-	-	-	1.8/0.5	2.0/1.0	2.0/1.0	2.0/1.0	2.5/1.0
	Escarpado	-	-	-	-	-	1.8/0.5	2.0/1.0	1.8/0.5	1.8/0.5	-
Carretera Principal de una calzadas	Plano	-	-	-	-	1.8	2.0	2.0	2.5	-	-
	Ondulado	-	-	-	1.8	1.8	2.0	2.0	2.5	-	-
	Montañoso	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-	-
	Escarpado	-	-	-	1.5	1.5	1.8	1.8	-	-	-
Carretera Secundaria	Plano	-	-	1.0	1.5	1.5	1.8	-	-	-	-
	Ondulado	-	0.5	1.0	1.0	1.5	1.8	-	-	-	-
	Montañoso	-	0.5	0.5	1.0	1.0	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
Carretera Terciaria	Plano	-	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	0.5	0.5	0.5	1.0	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	0.5	0.5	0.5	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Manual de Diseño geométrico INVIAS.

Una vez graficadas las secciones, se determino las áreas y volúmenes de movimiento de tierras requeridas, estos datos se presentan en el ANEXO No.5.

## 7.7 SEÑALES DE TRÁNSITO

Se colocan en la vía para que los conductores puedan manejar la geometría de la misma e informarse de la existencia de obstáculos, se clasifican en informativas, reglamentarias, preventivas y de piso.

Las convenciones en los planos se colocarán de acuerdo al Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia; "Utilizando los códigos de cada señal de tránsito, a lo largo del proyecto se ubicará cada dispositivo en la parte correspondiente al plano en planta. La convención a emplear para indicar la orientación de la señal en la vía es la utilización de un círculo relleno con una línea tangente o adyacente a este"<sup>1</sup>.

Las señales de piso, deben cumplir fundamentalmente con las características de dosificación y dimensiones, entre las cuales "la pintura deberá aplicarse longitudinalmente a lo largo de la vía, en un ancho de doce centímetros (12 cm), empleándose entre cincuenta y tres y cincuenta y seis (53 y 56) litros de pintura por kilómetro de línea efectiva aplicada, obteniéndose un espesor húmedo de



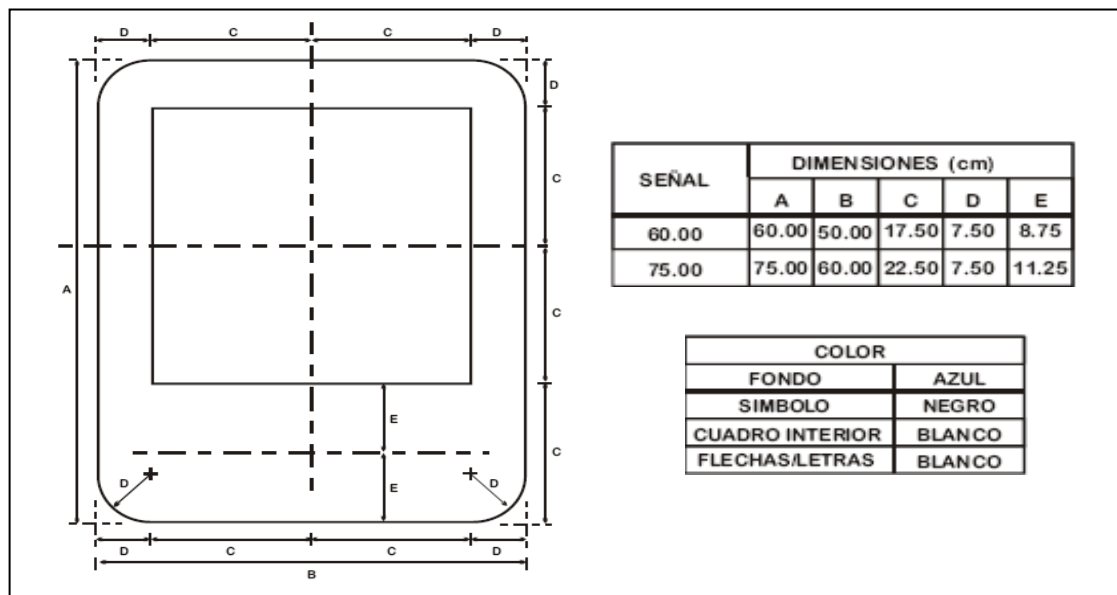
treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) o (15 mils) y la microesfera a razón de ochocientos cuarenta gramos por litro (840 g/l) de pintura”<sup>2</sup>.

El diseño de las señales de tránsito debe cumplir los requerimientos de la norma INVIAS Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 700 Líneas de Demarcación y Marcas Viales y Artículo 710 Señales Verticales de Tránsito y el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia.

Las dimensiones de las señales verticales, serán:

- Señales Informativas (SI): Rectángulo de sesenta centímetros (60 cm) de base y setenta y cinco centímetros (75 cm) de altura. Ver figura 28.
- Señales Reglamentarias (SR): Círculo de setenta y cinco centímetros (75 cm) de diámetro. Ver figura 29.
- Señales Preventivas (SP): Cuadrado de setenta y cinco centímetros (75 cm) de lado con esquinas redondeadas. Ver figura 30.

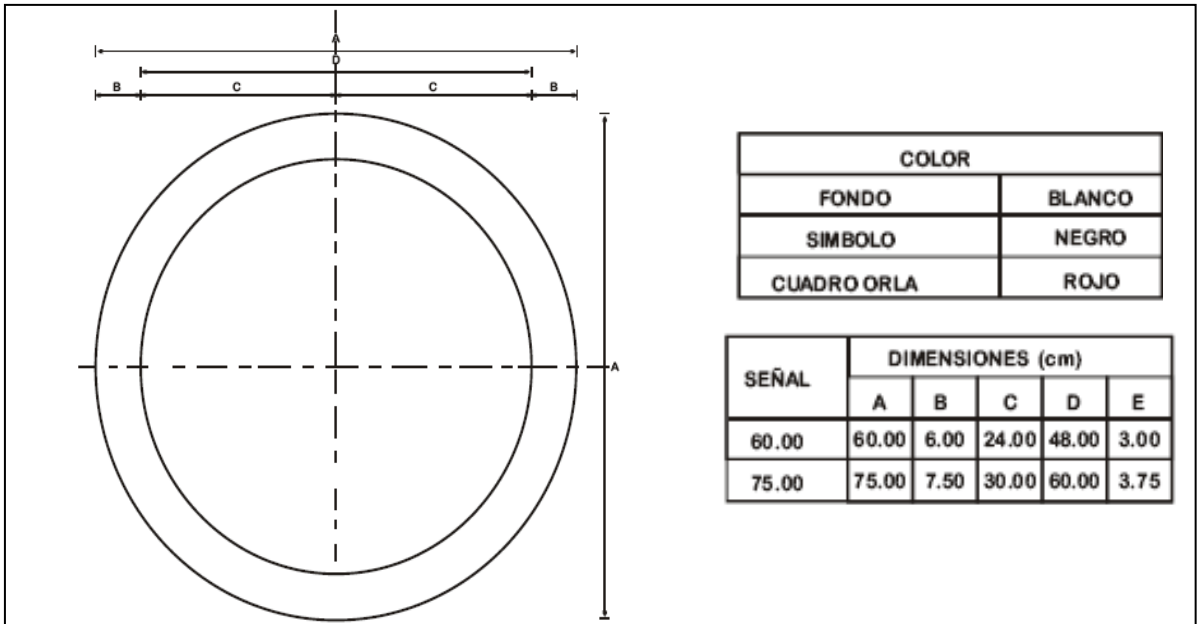
Figura 28. Características de señales informativas



Fuente: Manual de señalización Ministerio de Transporte

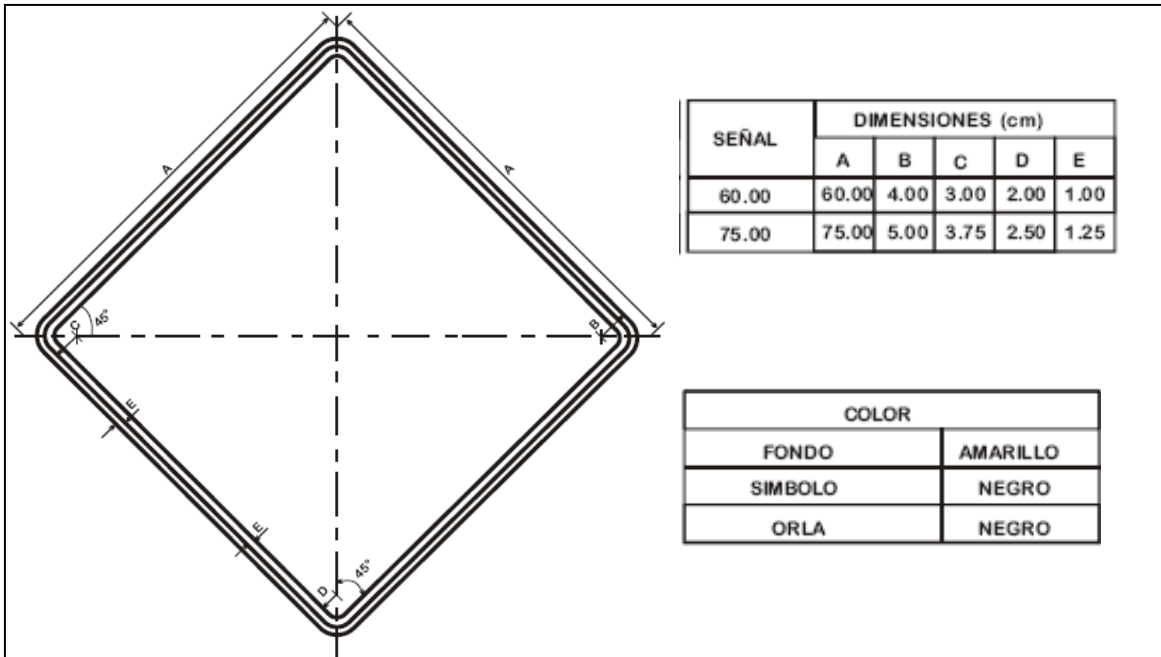
1. Manual de Señalización; Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia; Ministerio de Transporte; Capítulo 2. Señales Verticales. Bogotá D.C., mayo de 2004.
2. Manual INVIAS; Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 700. Líneas de Demarcación; 700.4.2 Dosificación

Figura 29. Características de señales reglamentarias



Fuente: Manual de señalización Ministerio de Transporte

Figura 30. Características de señales preventivas



Fuente: Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia.

Las señales se colocarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito. En los planos se ubicarán en las abscisas escogidas teniendo en cuenta que “La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50 m). Cuando sea necesario instalar varios dispositivos en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima, se utilizarán señales dobles. La altura libre mínima de la señal, medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del pavimento, será de un metro con ochenta centímetros (1.80 m).”<sup>1</sup>

Para la velocidad de 30 Km/h de la vía, las señales preventivas se deben colocar a 50 metros antes del riesgo que traten de advertir, cuando no hay suficiente espacio para colocar señales individuales se puede usar señales dobles entre las cuales la separación es la distancia en metros del valor de la velocidad de operación en km/h, para este caso 30 m; sin embargo, con el fin de evitar la contaminación visual no se debe colocar varias señales en distancias reducidas, además esto reduciría la efectividad de las mismas.

- **SEÑALES INFORMATIVAS:** Suministran información de localidades, destinos, direcciones, sitios especiales, distancias y prestación de servicios.

Figura 31. Señales Informativas



Fuente: Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia.

La señal de balneario o playa (SI-34) se colocará para el balneario “El Oasis”, que se encuentra a la entrada de la vía, es decir en la abscisa k0+000.

En la abscisa k5+950 esta ubicada la capilla del corregimiento de Cimarrones, al lado derecho de la vía, donde se ubicará la señal SI-20.

---

2. Manual INVIAS; Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 700. Líneas de Demarcación; 700.4.1 Ubicación de las señales

- **SEÑALES REGLAMENTARIAS:** indican las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre el uso de la vía y cuya violación constituye falta.



Figura 32. Señales Reglamentarias

Fuente: Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia.

Los vehículos pesados deben transitar por el lado derecho (SR-17) a lo largo de la vía, esta señal se ubicará al costado izquierdo al inicio.

La señal de prohibido adelantar (SR-26), debe ser ubicada de acuerdo al análisis de distancia de visibilidad en cada curva vertical, para las curvas horizontales el análisis consiste en comparar la distancia de visibilidad calculada con la mínima permitida; a lo largo de la vía hay curvas horizontales con radios menores al mínimo y la distancia calculada es menor a la mínima permitida, por lo tanto se hace el análisis de las entretangencias mínimas para curvas del mismo sentido de 170 m y de distinto sentido de 90m, para la velocidad de diseño de 30km/h, y la señales se ubican de tal forma que la vertical coincida con la horizontal de línea continua. Cabe destacar que por el ancho reducido de la vía y las características geométricas del diseño es difícil efectuar las maniobras de adelantamiento para los conductores, y es recomendable colocar la línea continua a lo largo de la vía. Así, es posible adelantar en la entretangencia a partir de la abscisa k0+293.78, pero de acuerdo a las curvas verticales es posible adelantar a partir de la abscisa k0+333.27, entonces en esta última se ubicará la señal vertical al lado derecho y se iniciará la línea de piso amarilla segmentada hasta la abscisa k0+876.78, en la que se ubicará la señal vertical para los usuarios que viajan desde Cimarrones hacia la vía panamericana, e iniciará la línea continua.

Según el alineamiento horizontal a partir de la abscisa k5+175.19, donde empieza la entretangencia de 87.733 entre curvas de distinto sentido, se podría iniciar la línea segmentada, sin embargo con el análisis de las curvas verticales la distancia para esta maniobra sería de aproximadamente 42 m y sería inoficioso para los conductores, por lo tanto la línea continua terminará al final de la vía, donde se ubicará una señal vertical para los usuarios que salen de Cimarrones.

La señal de prohibido parquear (SR-28) se colocará en la zona del polideportivo y la escuela, ya que los vehículos obstaculizan la visual de la salida y el tránsito de los niños pequeños.

La máxima velocidad (SR-30) según el diseño debe ser de 30 km/h, se debe colocar junto a las señales preventivas de camino sinuoso, perfil irregular, bifurcación y pendiente descendente, cerca a la zona deportiva y escolar, y especialmente en las curvas de radios y longitudes críticas menores a las mínimas permitidas por la norma (30 metros), sin embargo para evitar la contaminación visual y para no perder la objetividad de la señalización se han agrupado las curvas de estas condiciones de tal forma que la señal se colocará en las abscisas de la tabla 9 , para las curvas de las tablas 5, 6 y 7.

Tabla No. 10 Abscisas de la señal de reducción de velocidad

<b>SENTIDO 1</b>	<b>ABSCISA</b>	<b>SENTIDO 2</b>	<b>ABSCISA</b>
1	K1+000	1	K1+010
2	K2+180	2	K2+368
3	K2+819	3	K3+461
4	K3+794	4	K4+602
5	K4+832	5	K4+856
6	K6+312	6	K6+343

Fuente: Este estudio.

Sentido 1: Desde el PR 033+500 hacía Cimarrones.

Sentido 2: Desde Cimarrones hacía el PR 033+500.

La señal de ancho máximo permitido (SR-33) se colocará junto a la señal de puente angosto.

- **SEÑALES PREVENTIVAS:** Advierten la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta.

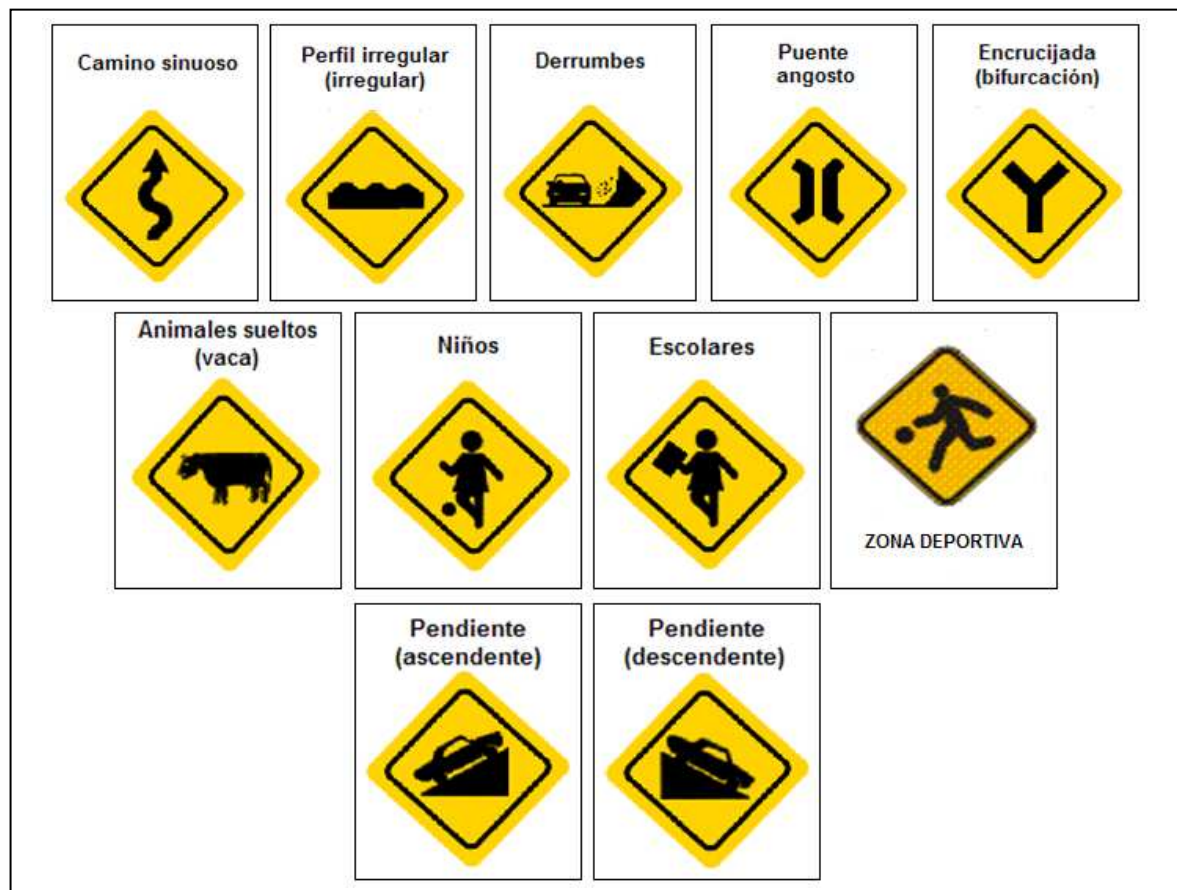


Figura 33. Señales Preventivas

Fuente: Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia

Las señales de perfil irregular (SP-24) se ubicarán en las abscisas k1+650 y k2+560 para el tramo entre k1+660 a k2+500 y en k4+370 y k5+270 para el tramo entre k4+420 a k5+240. Las de camino sinuoso (SP-07) en k0+950 y k2+270 para el tramo entre k1+000 a k2+220; en k2+735 y k3+070 para el tramo entre k2+790 a k3+120; y en k3+435 y k4+755 para el tramo entre k3+490 a k4+710.

La señal de derrumbe (SP-42) estará en las abscisas k2+190 y k2+660. La del puente angosto (SP-36), que en este caso es un pontón, estará en las abscisas k2+610 y k2+735. La señal de bifurcación (SP-15) en la abscisa k3+435.

De acuerdo a los recorridos realizados y el reconocimiento de la zona, se puede determinar que la señal de animales sueltos (SP-49) se colocará en las abscisas k6+150 y k6+750, una para cada sentido de circulación. La de zona escolar (SP-47) desde la k5+800 hasta la k5+950. La de zona deportiva (SP-48) que pertenece las canchas de baloncesto y microfútbol, en las abscisas k5+850 y k5+950 respectivamente para cada sentido.

Para los tramos de pendientes pronunciadas, se colocarán las señales de pendiente descendente y ascendente (SP-27) según el sentido de la vía, en los siguientes casos:

Pendiente de -10.140% entre k2+000 y k2+140, pendiente descendente en la abscisa k1+950 y ascendente en la k2+190.

Pendiente de -13.962% entre k2+340 y k2+520, pendiente ascendente en la abscisa k2+290 y descendente en la k2+570.

Pendiente de -13.751% entre k2+630 y k2+660, pendiente descendente en la abscisa k2+560 y ascendente en la k2+660 (inicia el pontón).

Pendiente de 14.297%, 3.479% y 9.831%, entre k2+790 y k2+930, pendiente ascendente en la abscisa k2+735 y descendente en la k2+980.

Pendiente de -9.367% entre k3+620 y k3+720, pendiente descendente en la abscisa k3+570 y ascendente en la k3+750.

Pendiente de -10.175% entre k4+460 y k4+520, pendiente descendente en la abscisa k4+410 y ascendente en la k4+570.

Pendiente de -13.362% y -5.078% entre k4+560 y k4+700, pendiente descendente en la abscisa k4+510 y ascendente en la k4+755.

Pendiente de -9.538% entre k5+960 y k6+040, pendiente descendente en la abscisa k5+900 y ascendente en la k6+090.

Pendiente de -10.875% entre k6+260 y k6+340, pendiente descendente en la abscisa k6+210 y ascendente en la k6+390.

- **SEÑALES TRÁNSITORIAS:** Son temporales, ya que se usarán durante la construcción y el mantenimiento de la vía según corresponda en cada etapa.

Figura 34. Señales Informativas Transitorias.



*Señales informativas:*  
Inicio de obra: SIO-02  
Fin de obra: SIO-03

Obra en la vía a 100 m: SIO-01  
Carril izquierdo cerrado: SIO-04  
Desvío a 100m: SIO-05

Figura 35. Señales Reglamentarias Transitorias.



Fuente: Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia

*Señales reglamentarias:*  
Trabajos en la vía: SP-01

Maquinaria en la vía: SP-02

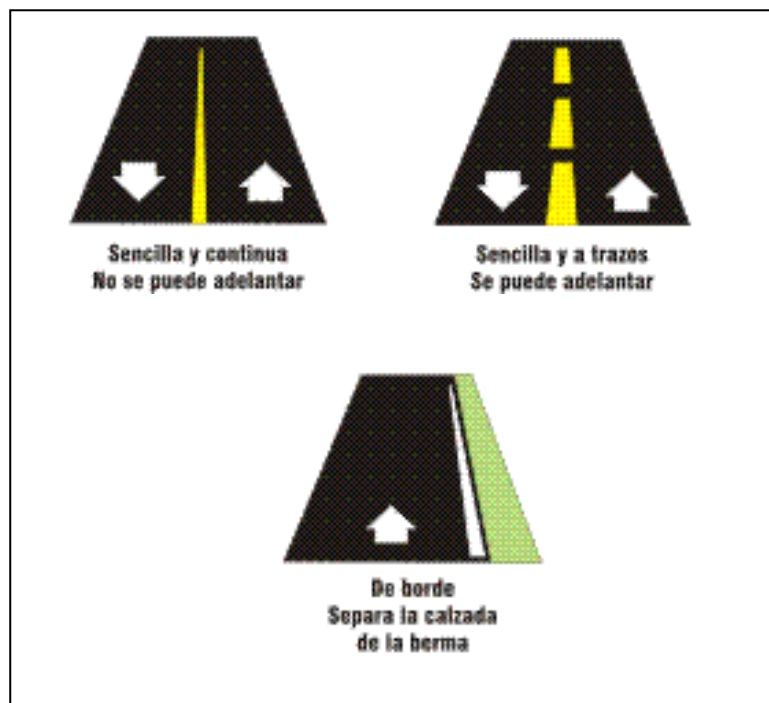
- SEÑALES DE PISO: Son marcas paralelas al sentido de circulación y pueden ser de color amarillo o blanco.

**AMARILLAS:** La línea continua indica que está prohibido adelantar, la línea segmentada indica que es posible esta maniobra, Debido a que la vía tiene una corona de 5 m de ancho, menor a 5.60 m, se usará una sola línea con las características de adelantamiento para ambos sentidos.

**BLANCAS:** Teniendo en cuenta que la vía en estudio es de categoría terciaria rural y de importancia baja no se aplicara la señalización de flechas blancas de piso, no son necesarias por que la vía tiene solo dos carriles y los conductores siguen el camino, además la de separación central no aplica por que la vía tiene un ancho menor a 5.50 m. Por lo tanto solo se usará la línea de borde de pavimento de 12 cm de ancho de separación entre el carril y la berma-cuneta a lado y lado de la vía.



Figura 36. Señales de Piso



Fuente: Manual de Señalización del Ministerio de Transporte de Colombia

## 8. ESTUDIO DE TRÁNSITO

El comportamiento del tráfico en la zona del proyecto debe ser cuidadosamente analizado para determinar si su influencia cobra importancia en el cálculo de espesores de pavimento.

El conteo de vehículos se realizó durante una semana y se obtuvo el Tránsito Promedio Diario Semanal, clasificando los siguientes tipos de vehículos:

**A:** Automóviles, campero y camionetas

**B:** Buses y busetas

**C<sub>2</sub>:** Camión de 2 ejes

**C<sub>3</sub>:** Camión de 3 ejes

- **Clase de tránsito.** La vía en estudio presenta un volumen bajo de tráfico, abastece al corregimiento de Cimarrones con menos de 500 habitantes, por lo tanto la clase de tránsito es T1 de acuerdo a la Tabla 10 tomada del Manual de Diseño de Pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito del Instituto Nacional de Vías.

Tabla 11. Clases de tránsito para vías con bajos volúmenes de tránsito

CLASE DE TRÁNSITO	NÚMERO DIARIO DE VEHÍCULOS PESADOS EN EL AÑO INICIAL DE SERVICIO EN EL CARRIL DE DISEÑO
T1	1 – 10
T2	11 – 25
T3	26 – 50

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito del INVÍAS

- **Categoría de la vía.** Con la ayuda de la tabla 12. Categorías de las vías, se determina que la vía en estudio está dentro de la categoría III, se considera poco importante.
- **Periodo de análisis.** Para una vía de categoría III se recomienda un periodo de análisis de 10 años.
- **Periodo de diseño.** Definido por el periodo durante el cual está previsto un alto grado de confiabilidad, que no requerirá ningún mejoramiento estructural. Para carreteras grado III se recomienda un periodo de diseño de 10 años, como lo indica la tabla 12. Periodos de Diseño estructural recomendados.

Tabla 12. Categorías de las vías

CATEGORÍAS DE LA VÍA				
	I	II	III	Especial
<b>Descripción</b>	Autopistas interurbanas, caminos interurbanos principales	Colectoras interurbanas, caminos rurales e industriales principales	Caminos rurales con tránsito mediano, caminos estratégicos	Pavimentos especiales e innovaciones
<b>Importancia</b>	Muy importante	Importante	Poco importante	Importante a poco importante
<b>Tránsito Promedio Diario</b>	>5.000	1.000-10.000	<1.000	<10.000

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito del INVÍAS

Tabla 13. Periodos de diseño estructural recomendados.

CATEGORÍAS DE LA VÍA	PERIODO DE DISEÑO (P.D.E) años	
	Rango	Periodo Recomendado
I	10 – 30	20
II	10 – 20	15
III	10 – 20	10
Especiales	7 – 20	10-15

Fuente: Manual de Diseño de Pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito del INVÍAS

Para un ancho de calzada de 4 m, se debe tener en cuenta para el carril de diseño el 75% del total de tránsito esperado en los dos sentidos.

• **Determinación del TPD.** El Tránsito Promedio Diario es una variable fundamental para determinar el número de ejes equivalentes que requiere el pavimento. Debido a que la vía no cuenta con censos históricos se realizaron conteos durante 7 días, teniendo en cuenta que los días de mayor afluencia vehicular son los fines de semana, ya que la región es de gran atractivo turístico y hay un gran número de fincas, además las personas de la región salen hasta el municipio de Chachagüí para las actividades comerciales. El registro de los conteos realizados se presenta en el ANEXO F. En la tabla 14. Resumen Volúmenes de Tránsito se presentan los conteos totales diarios.

El mejoramiento de una vía no debe basarse en el tráfico actual sino en la previsión del tráfico del futuro para un periodo de diseño de 10 años, con respecto a los cambios que se producirán en la economía, población e índices de desarrollo del municipio de Chachagüí y el corregimiento de Cimarrones, calculado como la suma del tráfico actual más los aumentos de tráfico.

Tabla 14. Resumen volúmenes de tránsito.

**Sector:** Vía PR33 + 0500 - Cimarrones

**Fecha inicial:** 29-oct-07

**Fecha Final:** 04-nov-07

Fecha	Día	Autos	Buses	Camiones	C2	C3
29-oct-07	Lunes	28	4	2	2	0
30-oct-07	Martes	53	4	8	6	2
31-oct-07	Miércoles	33	4	4	3	1
01-nov-07	Jueves	32	4	0	0	0
02-nov-07	Viernes	24	4	2	2	0
03-nov-07	Sábado	31	0	2	2	0
04-nov-07	Domingo	48	0	3	2	1

<b>TOTAL</b>	249	20	21	17	4
<b>PROMEDIO</b>	36	3	3	2	1

<b>DISEÑO</b>	187	15	16	13	3
<b>%</b>	85,86	6,90	7,24	5,86	1,38
<b>TPD</b>	42				
<b>%</b>	14.32				

Fuente: Conteo de Vehículos de este proyecto.

El tráfico actual está compuesto del tráfico existente y el atraído, es decir un porcentaje del tráfico que circula por las vías vecinas que en este caso es la panamericana, además parte de ésta vía pertenece a la circunvalar del municipio llegando nuevamente al pueblo de Chachagüí.

#### TRÁFICO ACTUAL

T. Existente (TPDS) = 42 Vehículos

T. Atraído = 20 Vehículos

Tráfico Actual = 42 + 20 = 62 Vehículos

Se debe tener en cuenta que si se mejoran las condiciones de circulación y transitabilidad de la zona, se generan posibilidades de desarrollo y por ende de mayor tránsito por ésta vía.

Los aumentos del tráfico se producen por Crecimiento normal de la región, el Tráfico Inducido que se debe únicamente a las mejores condiciones que ofrecerá la vía y el Tráfico de Desarrollo debido al progreso económico e integración de las

tierras adyacentes a la vía, en este caso la región es un sector atractivo turístico, que cada vez se ha ido poblando por las personas de las ciudades cercanas, especialmente Pasto, que construyen sus fincas en la zona rural del municipio de Chachagüí y especialmente cerca a ésta vía, aumentando el tráfico en fines de semana, puentes festivos y vacaciones.

#### AUMENTOS DE TRÁFICO

Crecimiento Normal de tráfico = 30%

Tráfico Inducido = 15%

Tráfico Desarrollado = 20%

$$\text{FACTOR DEL PROYECTO} = F_p = 1 + \frac{\text{Aumentos}}{\text{Tráfico Actual}} = 1 + \frac{(0.3+0.15+0.20)}{1} = 1.65$$

El Tráfico Promedio Futuro o Volumen Diario de Diseño, para el año 2018 será:  
 $1.65 * 62 = 102.3 = 103$  Vehículos.

Para ésta vía de tipo terciaria, se ha tomado los valores correspondientes a tránsito ligero (menos de 500 vehículos por día) y el tipo de terreno escarpado, para escoger la velocidad de diseño de 30 Km/h y velocidad media de marcha de 27 Km/h, para el diseño geométrico de la vía.

El volumen de tránsito, según el conteo, clasifica como vía con bajos volúmenes de tránsito para la cual se usa el diseño por método INVIAS, que se aplica para el diseño del Tratamiento Superficial Doble. Para el diseño de la vía por método AASHTO y diseño racional, es necesario el valor del número de ejes equivalente de 8.2 ton, para la aplicación de éstos métodos de diseño que son objetivo de este estudio se realizó el estudio de tránsito con el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, sin embargo el valor resultante es menor que el mínimo, por lo tanto se usa éste ultimo para su aplicación.

El conteo de vehículos existentes en el año inicial del diseño, arroja un valor de TPDS de 42 vehículos, en la siguiente composición:

42
-----
87      5      8

Es decir;

Autos	87.31%
Camiones	5.32%
Buses	7.37%

El tránsito para diseño, se completa con la tasa de 10% de tráfico atraído y 10 % de generado, es decir el tráfico durante el período de diseño será:

$$42 * 1.20 = 50.4 = 51 \text{ Vehículos}$$

Para determinar el Factor Camión se utiliza los valores de equivalencia de la Universidad del Cauca, para el tipo de camiones que transita por ésta vía, de los cuales 40% corresponde a C2-P, 30% a C2-G y 30% a C3, estos valores se asumieron teniendo en cuenta que el tránsito es muy bajo y la escasa concurrencia de vehículos con características del tipo C2-G o C3, así:

Buses	$7.37 * 0.4 = 2.95$
Camiones	
C2-P	$(5.32 * 0.4) * 1.14 = 2.43$
C2-G	$(5.32 * 0.3) * 3.44 = 5.49$
C 3	$(5.32 * 0.3) * 3.76 = 6.01$

$$\frac{2.95 + 2.43 + 5.49 + 6.01}{7.37 + 5.32} \text{ FC} = 1.33$$

#### DETERMINACIÓN DE EL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 8.2 Ton (N)

Se calcula en el carril de diseño y durante el período de diseño, a partir de la siguiente formula:

$$N = TPD * \frac{A}{100} * \frac{B}{100} * 365 * \left( \frac{(1+r)^n - 1}{Ln(1+r)} \right) * F.C$$

Donde:

TPD = 51 Vehículos

A = Porcentaje estimado de vehículos pesados (Buses y camiones)

B = Porcentaje de vehículos pesados que emplean el carril de diseño. Tiene un carril para cada sentido, entonces se emplea el 50%.

r = Rata anual de crecimiento del tránsito, según la norma INVIAS para TPDS < 500, el valor es 6%

n = Período de diseño

F.C = Factor Camión

$$N = 51 * \frac{(7.37 + 5.32)}{100} * \frac{50}{100} * 365 * \left( \frac{(1 + 0.06)^{10} - 1}{Ln(1 + 0.06)} \right) * 1.33$$

$$N = 21465 = 2.15 * 10^4 \text{ ejes/año}$$

## PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO Y TRÁNSITO ACUMULADO

$$T_n = T_i (1 + r)^n$$

$T_n$  = Tránsito en cualquier año (n)

$T_i$  = Tránsito en el año cero (inicial)

$r$  = Tasa crecimiento anual de tránsito

$n$  = Período de diseño = 10 años

$$T_{10} = 42 (1 + 0.06)^{10} = 75.22 = 76 \text{ Vehículos}$$

$$\text{Tránsito Acumulado} = T_{acum} = T_i \left( \frac{(1+r)^n - 1}{\ln(1+r)} \right)$$

$$T_{acum} = 42 \left( \frac{(1+0.06)^{10} - 1}{\ln(1+0.06)} \right) = 570.04 = 570 \text{ Vehículos}$$

- **NUMERO DE EJES EQUIVALENTE CALCULADO CON EL MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRÁNSITO**

### **Cálculo de $N_i$**

$N_i$ : Número de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el año base de la medición de tránsito o proyectado del pavimento, corregido por el tiempo transcurrido entre éste y la puesta en servicio del proyecto.

Considerando un tiempo de un año entre el diseño y la construcción:

$$42 * 365 * (1 + 0.06)^1 = 16250 \text{ Vehículos}$$

Factor camión global = 1.33

$$N_i = 16250 * 1.33 * 0.0737 * 0.0532 = 2742 \text{ ejes equiv. / Año}$$

### **Cálculo de ejes equivalentes atraídos**

$$N_a = 0.10 * 2742 = 274 \text{ ejes/año}$$

### **Cálculo de ejes equivalentes generados**

$$N_g = 0.10 * 2742 = 274 \text{ ejes/año}$$

### **Cálculo del número de ejes durante la construcción**

De acuerdo a las condiciones de la vía se asume el paso de un camión tipo C3 por día.

$$N_c = 1 \text{ camión/día} * 365 \text{ días/año} * 3.76 \text{ ejes equiv/camión} * 1 \text{ año} = 1372 \text{ ejes.}$$

### **Cálculo de número de ejes equivalentes año base**

$$N_o = (2742 + 274 + 274) * 0.5 * 1 + 1372 = 3017 \text{ ejes equiv/año base/carril diseño}$$

### **Proyección del tránsito durante el período de diseño**

Tasa de crecimiento  $r = 6\%$

$$N = (2963 - 1372) * \frac{(1.06)^{10} - 1}{0.06} + 1372$$

$$N = 23054.41 = 2.31 * 10^4$$

### **Confiabilidad en la estimación**

$$\text{Log } N' = \text{Log } N + Z_r * S_o$$

$Z_r = 1.282$  para confiabilidad del 90%

$S_o$  adicional recomendado, puede ser:

- 0.49 para error combinado de tránsito
- 0.44 únicamente por comportamiento

$$\text{Log } N' = \text{Log } 1.92 * 10^4 + 1.282 * 0.05$$

$$N' = 1.159 N = 1.159 * 2.31 * 10^4$$

$$\mathbf{N = 2.67 * 10^4}$$



## 9. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE SOCAVACIÓN

### 9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Este estudio busca determinar si el puente existente presenta problemas o si los puede desarrollar por procesos de socavación; mediante una inspección se chequean de manera general las diferentes partes que componen el puente, y se evalúa su condición actual.

Cabe anotar que el sitio en estudio está dentro de las zonas de clima cálido y tiene determinado tiempo del año donde las lluvias se incrementan y por ende el cauce también.

### 9.2 INSPECCIÓN DEL PUENTE UBICADO EN LA ABSCISA K2+661

Se realizó una visita al lugar para determinar las condiciones actuales del puente basadas principalmente en la observación directa del mismo y en el estudio de la información existente. El estudio realizado es puramente cualitativo y no requiere cálculos de profundidades de socavación pero si lleva a concluir si se amerita hacer estudios más detallados.

Tiene como principales objetivos:

1. Registrar la condición presente del puente y de la corriente.
2. Identificar las condiciones que indiquen problemas potenciales de socavación para tomar medidas correctivas a tiempo.

La inspección al igual que el monitoreo y la instrumentación de puentes hacen parte de un programa de prevención. Estas actividades como tales no mejoran ni garantizan la estabilidad de una estructura, pero si ayudan a detectar fallas a tiempo para prevenir problemas futuros.

Algunas de las limitaciones que presentan este tipo de procesos son:

- La inspección visual resulta altamente subjetiva.
- Inspecciones objetivas requieren de personal y equipo especializado y costoso. Ante esto la mayor limitante es la parte económica ya que en el presente proyecto no se contemplaron los gastos de este tipo de estudios.

El tipo de inspección utilizado es inicial o de *inventario* ya que su objetivo principal es recoger información básica del puente e indicar tipo, frecuencia y elementos a inspeccionar

Dentro de la información se incluye:

- Tipo y localización del puente

- Geometría del puente
- Dimensiones del puente
- Tiempo aproximado de construcción
- Tipo y frecuencia de inspecciones requeridas (recomendación)
- Que partes se deben inspeccionar(recomendación)

Se tuvieron en cuenta algunos de los siguientes aspectos para determinar si existían indicios de fallas:

- Deformaciones de la superestructura
- Asentamientos que pueden detectarse visualmente.
- Apoyos desnivelados.
- Socavación visible en pilas y estribos.
- Grietas en el puente.
- Obstrucciones al cauce en la zona del puente por ramas, vegetación, desechos que llevan a reducir la sección hidráulica y a que se presenten concentraciones de flujo eventualmente peligrosas.
- Puentes con pobre mantenimiento.

De los anteriores aspectos se puede afirmar que el puente inspeccionado no presenta indicios graves de fallas, solo se aprecia que es un puente con pobre mantenimiento, no presenta asentamientos, deformaciones ni grietas que puedan detectarse visualmente.

La inspección realizada permite concluir que el puente se encuentra dentro de la clasificación de “puentes con bajo riesgo de falla por socavación”

Durante la inspección las acciones que se realizaron en la visita de campo fueron:

- Verificar la ubicación del puente
- Tomar las medidas de seguridad necesarias
- Registro fotográfico para identificar el puente
- Registro fotográfico para identificación del acceso al puente
- Registro fotográfico de los diferentes elementos que componen el puente.
- Inspección y calificación de la condición actual de cada componente del puente.
- Calificación de la condición del puente en general.

Después de asegurarnos que todas las partes visibles del puente fueron inspeccionadas se procedió a realizar el respectivo informe de la visita. El informe se presenta al finalizar este capítulo.

Para el informe de la inspección se tendrá en cuenta, la siguiente clasificación:

Tabla 15. Cuadro de condición global del puente

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA CONDICIÓN
0	<b>Muy bueno:</b> No se observa problemas
1	<b>Bueno:</b> Hay problemas menores. Algunos elementos muestran deterioro sin importancia
2	<b>Regular:</b> Los elementos primarios están en buen estado, pero algunos secundarios muestran deterioro, algo de pérdida de sección, grietas, descascaramiento o socavación pérdida de sección avanzada.
3	<b>Malo:</b> La pérdida de sección, deterioro o socavación afectan seriamente a los elementos estructurales primarios. Hay posibilidad de fracturas locales, pueden presentarse rajaduras en el concreto o fatigas en el acero.
4	<b>Muy Malo:</b> Avanzado deterioro de los elementos estructurales primarios. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grietas de fatiga en acero o grietas de corte en el concreto</li> <li>• La socavación compromete el apoyo que debe dar la infraestructura.</li> <li>• Conviene cerrar el puente a menos que este monitoreado.</li> </ul>
5	<b>Pésimo:</b> Gran deterioro o pérdida de sección presente en elementos estructurales críticos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desplazamientos horizontales o verticales afectan la estabilidad de la estructura</li> <li>• El puente se cierra al tráfico pero con acciones correctivas se puede restablecer el tránsito de unidades ligeras.</li> </ul>

El puente inspeccionado tiene las siguientes características:

**Tipo:** Losa

**Material:** Concreto armado

**Condiciones de Borde:** Apoyo simple

**Sección Transversal:** Losa sólida

**Peralte:** Variable

**Ubicación del tablero:** Tablero superior

**Geometría:** Recto

Para obtener los datos de manera correcta y ordenada se utilizo La Tabla 16 TOMA DE DATOS DE LA INSPECCIÓN, para registrar los datos obtenidos durante las diferentes visitas.

Tabla 16 Toma de datos de la Inspección.

<b>IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN</b>	
<b>Nombre del puente:</b> La toma	<b>Abscisa:</b> K2+661
<b>Tipo de puente:</b> Losa	<b>Departamento:</b> Nariño
<b>Sobre:</b> Quebrada	<b>Municipio:</b> Chachagüí
<b>Latitud (grad. min):</b>	<b>Corregimiento:</b> Cimarrones
<b>Longitud (grad. min):</b>	<b>Población más cercana:</b> Cimarrones
<b>Altitud:</b> msnm	<b>Entidad Responsable:</b> Alcaldía de Chachagüí
<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>Puente sobre:</b> Quebrada la Toma	<b>Nombre:</b> La toma
<b>Longitud total:</b> 8.80 m	<b>Número de carriles:</b> 2
<b>Ancho de Calzada:</b> 4.m	<b>Año de Construcción:</b> 2000
<b>Altura Libre superior:</b> 4.46 m	<b>Ultima inspección:</b> año 2000
<b>Altura Libre inferior:</b> 4 m	<b>Tipo de servicio:</b> vehicular
<b>Trafico:</b> 42 (veh/día)	<b>% Camiones y Buses:</b> 5.32 y 7.37
<b>Clima:</b> cálido	<b>Alineamiento:</b> Recto
<b>TABLERO DE RODADURA</b>	
<b>LOSA</b>	<b>VIGAS</b>
<b>Material:</b> Concreto	<b>Tipo:</b> Rectangular
<b>Espesor:</b> 46 cm	<b>No de vigas:</b> 2
	<b>Material:</b> Concreto
<b>SUBESTRUCTURA</b>	
<b>ESTRIBO IZQUIERDO</b>	<b>ESTRIBO DERECHO</b>
<b>Tipo:</b> Rectangular	<b>Tipo:</b> Rectangular
<b>Material:</b> Concreto	<b>Material:</b> Concreto
<b>Cimentación/Tipo :</b> Zapatas	<b>Cimentación/Tipo :</b> Zapatas
<b>Cimentación/Material:</b> Concreto	<b>Cimentación/Material:</b> Concreto
<b>DETALLES</b>	
<b>APOYO 1</b>	<b>APOYO 2</b>

<b>Tipo:</b> Rectangular Simple	<b>Tipo:</b> Rectangular Simple
<b>Material:</b> Concreto	<b>Material:</b> Concreto
<b>Cimentación/Tipo :</b> Zapatas	<b>Cimentación/Tipo :</b> Zapatas
<b>Cimentación/Material:</b> Concreto	<b>Cimentación/Material:</b> Concreto
<b>ACCESOS</b>	
<b>ACCESO IZQUIERDO (salida)</b>	<b>ACCESO DERECHO (entrada)</b>
<b>Longitud de Transición (m):</b>	<b>Longitud de Transición (m):</b>
<b>Alineamiento:</b> Curvo	<b>Alineamiento:</b> Curvo
<b>Ancho de Calzada (m):</b> 4	<b>Ancho de Calzada (m):</b> 4
<b>Ancho de Bermas(m):</b> 0.5	<b>Ancho de Bermas(m):</b> 0.5
<b>Pendiente Alta:</b> 7.65%	<b>Pendiente Alta:</b> 13.75%
<b>Visibilidad:</b> 19.88 m	<b>Visibilidad:</b> 12.97m
<b>CONDICION DEL SECTOR DE LA CARRETERA</b>	
<b>Condición de la carretera:</b> La carretera se encuentra en afirmado, en mal estado.	
<b>FECHA INSPECCIÓN:</b> 15 – Junio - 2008	
<b>INSPECTORES:</b> Lorena Jacqueline Chamorro Chamorro	
Andrea Isabel Rojas Eraso	
<b>FIRMA</b> _____	

Tabla 17. Condición Global del puente

<b>Nombre Puente:</b> La toma				<b>Abscisa:</b> K2+661					
<b>Tipo Puente:</b> Losa				<b>Longitud Total:</b> 8.80 m					
<b>Municipio:</b> Chachagüí				<b>Ancho de calzada:</b> 4.08 m					
<b>Corregimiento:</b> Cimarrones				<b>Año de construcción:</b> 2000					
CONDICION DE LOS ELEMENTOS INSPECCIONADOS									
Nº	DESCRIPCION	METRADO	UND	CALIFICACION					OBSERVACIONES
				0	1	2	3	4	
1	Tablero	8.8	M			x			
2	Estribos	2.5	M		x				
3	Apoyos	1.5	m		x				
4	Acceso entrada	3.5	m		x				
5	Acceso Salida	4	m		x				
6	Cauce	4	m		x				

<b>COMENTARIOS:</b>		<b>CALIFICACIÓN</b>	
_____		MUY BUENO	<b>0</b>
Se nota falta de mantenimiento		BUENO	<b>1</b>
_____		REGULAR	<b>2</b>
_____		MALO	<b>3</b>
_____		MUY MALO	<b>4</b>
_____		PESIMO	<b>5</b>

**FECHA INSPECCION:** 15 – Junio - 2008

**INSPECTORES:** Lorena Jacqueline Chamorro Chamorro

\_\_\_\_\_

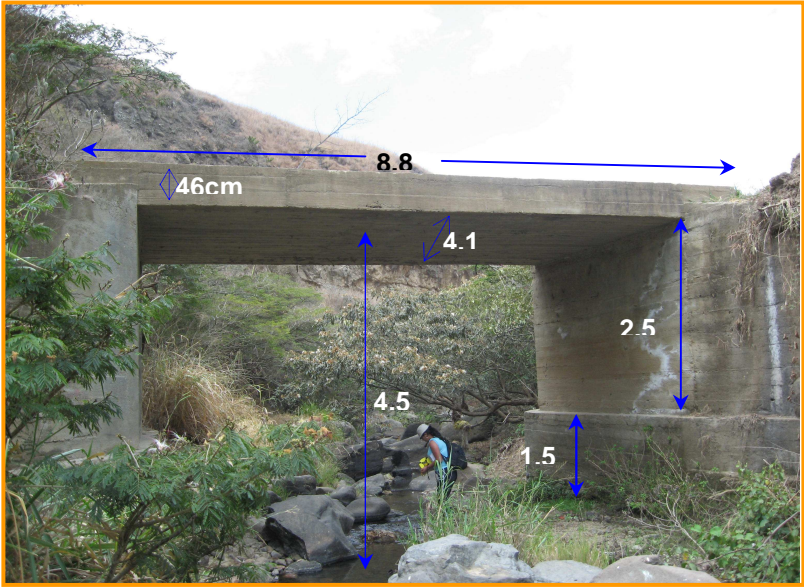
Andrea Isabel Rojas Eraso

**FIRMA** \_\_\_\_\_

Tabla 18. Panel Fotográfico

<b>Nombre Puente:</b> La Toma		<b>Abscisa:</b> K2+661
<b>Tipo Puente:</b> Losa		<b>Longitud Total:</b> 8.80 m
<b>Municipio:</b> Chachagüí		<b>Ancho de calzada:</b> 4.0 m
<b>Corregimiento:</b> Cimarrones		<b>Año de construcción:</b> 2000
<b>LISTA DE FOTOGRAFIAS</b>		
No	FECHA	DESCRIPCION
1	15 – Junio - 2008	Panorámica general
2	15 – Junio - 2008	Acceso de Entrada
3	15 – Junio - 2008	Acceso de Salida
4	15 – Junio - 2008	Elementos del puente
5	15 – Junio - 2008	Estado del Cauce
6	15 – Junio - 2008	Grietas menores
7	15 – Junio - 2008	Desgaste severo
8	15 – Junio - 2008	Desgaste leve
9	15 – Junio - 2008	Delaminación en vigas
<p><b>COMENTARIOS:</b></p> <hr/> <p>Se tomaron varias fotos, pero se registran en el anterior formato las de mayor importancia para la inspección.</p> <hr/> <hr/> <hr/>		
<p><b>FECHA INSPECCION:</b> 15 – Junio - 2008</p>		
<p><b>INSPECTORES:</b> Lorena Jacqueline Chamorro Chamorro</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Andrea Isabel Rojas Eraso</p> <hr/>		
<p><b>FIRMA</b> _____</p>		

**Figura 37:** Panorámica General



**Figura 38:** Acceso de entrada





**Figura 39:** Acceso de salida



**Figura 40:** Elementos del puente



**Figura 41: Estado del cauce**



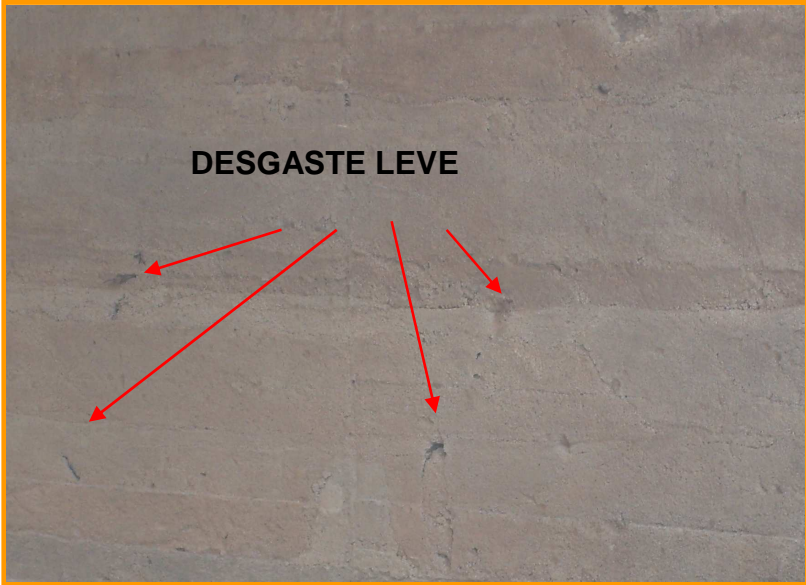
**Figura 42: Grietas menores**



**Figura 43:** Desgaste severo



**Figura 44:** Desgaste leve





**Figura 45:** Delaminación en vigas



**Observaciones:**

- Se observa desgaste severo en el tablero, algunas varillas de refuerzo se pueden observar por fuera de la estructura (Figura 43).
- En la superficie de rodadura se observa desgaste, este es causado por agentes naturales debido a las condiciones actuales de la vía y por la falta de un adecuado mantenimiento.
- No se observa riesgo de deslizamiento de los vehículos sobre la superficie porque hay una buena rugosidad en el piso.
- No se observa empozamiento de agua en el puente lo que implica la existencia de un adecuado drenaje.
- Se observan grietas finas en los estribos las cuales no inciden en el comportamiento estructural de los mismos. Estas grietas no son estructurales y pudieron ser causadas por expansión térmica y contracción de fragua.
- Existe un desgaste leve en los estribos, se observa descascaramiento del concreto, no repercute en el comportamiento estructural. (Figura 44)

- Se observa delaminación de las vigas en la parte superior, se puede observar las varillas de refuerzo, no se observa corrosión en ellas. (Figura 45).
- Los accesos son importantes por su conexión al puente, los dos accesos son curvos, no están a nivel con el tablero lo que genera molestias en los conductores que transitan por allí, esto se debe mejorar en el momento de la pavimentación de la vía. (Figura 38 y 39)
- El cauce cuenta con un espacio apropiado bajo el puente que permite el paso adecuado del agua, no se observa obstrucción del cauce por maleza o vegetación inadecuada. El cauce de río se puede observar en la fotografía 41, la cual fue tomada en tiempo de lluvia en el municipio de Chachaguí, es decir en este momento el cauce que se observa esta en uno de sus puntos máximos.
- No se observo depósitos de desechos o basuras cerca al río y al puente que puedan generar cualquier tipo de obstrucción
- El puente se encuentra en mal estado por falta de mantenimiento, pero se observa que los daños presentes no son críticos para el comportamiento estructural de este, no se observaron problemas graves de socavación.

### **Recomendaciones**

- La principal y más importante recomendación es que se realicen inspecciones periódicas que permitan establecer el tipo de mantenimiento que el puente requiere.
- Se debe contar con una adecuada señalización en el puente.
- Se debe realizar una ampliación del puente que garantice comodidad a los conductores de los vehículos que transitan por el.
- Aunque las observaciones indican problemas de menor importancia se debe estar pendiente de cada uno de ellos para que no se incrementen e incidan en el comportamiento estructural del puente.

## 10.DISEÑO DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

### 10.1 GENERALIDADES

El sistema de drenaje en la vía cumple la función de manejar el agua, por medio de obras que la captan, conducen y alejan del camino con la fuerza de la gravedad. Las obras de drenaje controlan el agua contenida en los taludes que podría ocasionar deslizamientos por arrastre de materiales, desprendimiento de partículas y socavación, y se usan para evitar los impactos ambientales producidos.

Entre estas obras están los canales, zanjas, desagües y alcantarillas, las más recomendable son las alcantarillas y los canales revestidos en concreto, es decir las cunetas, que son obras que permiten el desagüe efectivo de la carretera, canalizan y recogen las aguas superficiales y de infiltración. En las vías rurales se usan para drenar el agua lluvia.

Por otra parte, las pendientes longitudinal y transversal de la vía ayudan a la evacuación natural del agua, en la sección transversal el bombeo del 2% ayudará a que no se filtre el agua en la carpeta asfáltica y se conduzca hacia las cunetas, al igual que el peralte en las curvas. La pendiente longitudinal, se recomienda que sea mayor a 0.5% y se debe evitar que provoquen estancamientos de agua y las pendientes suaves en cambios de corte y terraplén.

Se presenta las estructuras de contención, drenaje y ampliaciones que deben efectuarse para que la vía a construir garantice seguridad y comodidad para los usuarios y durabilidad del proyecto durante el periodo de diseño, de tal forma que el agua no perjudique el funcionamiento de los elementos de la vía.

- **Estructura de Drenaje.** Entre las consideraciones que se tuvieron en cuenta al hacer el estudio de las obras de drenaje, están el alineamiento vertical donde se debe tener en cuenta que las pendientes sean mayores de 0.05 % y que no existan cambios de pendientes que puedan provocar estancamiento de agua; en cuanto a la sección transversal que el bombeo sea del 2%.

Se ubicarán alcantarillas de un modelo tipo, aproximadamente cada 150 metros y según los diseños horizontal y vertical de la vía para las curvas cóncavas y los puntos más bajos de los alineamientos.

Las berma-cunetas a lo largo de la vía ubicadas a lado y lado, con 0.5 metros de ancho, de tal forma que cumplan la función de canales para conducir el agua hacia las alcantarillas.

- **Obras de ampliación.** En la abscisa K2+664 existe un pontón de 8.8 m de longitud, conformado por una losa maciza y vigas de concreto reforzado, soportado en dos estribos de concreto. Debido a que el puente presenta un ancho de calzada menor al requerido en la vía, se recomienda la ampliación del mismo.
- **Muros de contención.** Según las secciones producto de los alineamientos horizontal y vertical del proyecto, y con el espesor del pavimento según las unidades de diseño, se ubicará en la abscisa K2+490 con longitud de 20 metros.

## 10.2 ALCANTARILLAS

Las alcantarillas son estructuras de drenaje que dan paso al agua por debajo de la vía con el fin de desalojarla en una corriente de agua permanente; se ubican donde se posibilite la recepción de agua de las cunetas y en los cambios de pendiente longitudinal, en las curvas cóncavas y teniendo en cuenta los cursos de agua cercanos para el desagüe, además de analizar en la topografía si hay sitios de microcuencas que requieran la construcción de éstas obras de arte. En vías rurales deben estar aproximadamente cada 150 metros, sin embargo se ubicarán de acuerdo a las condiciones actuales.

El diámetro del tubo será de 36", de tal forma que pueda pasar un caudal de agua suficiente sin causar daños en el camino, y que no haya problemas con los sedimentos que son arrastrados por las aguas lluvias, además de garantizar un adecuado mantenimiento.

Para el diseño de la alcantarilla se usa el manual de obras de drenaje y protección para carreteras, además de las recomendaciones de que el ancho de la zanja debe ser igual al diámetro externo del tubo más 30 cm mínimo a cada lado y la profundidad debe ser igual al diámetro externo del tubo más 60 cm de relleno mínimo sobre la corona del tubo.

Teniendo en cuenta que es en una zona de bajas precipitaciones y las pendientes del diseño geométrico de la vía permiten el desagüe natural por la gravedad por medio de las cunetas, las alcantarillas se ubicarán a distancias considerables para que no se deteriore el pavimento.

Entre las abscisas k0+060 y k2+000 hay algunas fincas a lado y lado de la vía, por lo tanto las alcantarillas de este tramo tendrán descoles que servirán de conducto hasta la fuente de agua natural más cercana; se excavarán como zanjas del terreno natural, no requieren revestimiento en concreto o piedra ya que la pendiente transversal del terreno es baja y la velocidad de circulación del agua no propiciará fenómenos de erosión o socavación; se ubicarán en los sitios donde las condiciones actuales de la vía permitan que se cumplan estas condiciones.

El pontón se encuentra entre las abscisas k2+660 y k2+680, después se ubicarán alcantarillas hasta llegar a la abscisa k4+900, donde inicia otro tramo de fincas a los lados de la vía hasta la abscisa k6+670 en el que se ubican con los mismos criterios del tramo anterior. Las existentes serán reemplazadas con nuevas alcantarillas de las mismas características del modelo tipo. Finalmente se contará con un total de 40 alcantarillas, distribuidas de acuerdo a las siguientes tablas:

Tabla 19 Abscisas de ubicación de las alcantarillas.

<b>No.</b>	<b>ABSCISAS</b>	<b>No.</b>	<b>ABSCISAS</b>
1	K0+040	9	K3+520
2	K2+120	10	K3+600
3	K2+310	11	K3+700
4	K2+480	12	K3+790
5	K2+820	13	K3+900
6	K2+960	14	K3+980
7	K3+180	15	K6+670
8	K3+320	16	K6+970

Fuente: Este estudio.

Tabla 20. Abscisas de alcantarillas con descole en la zona de fincas.

<b>No.</b>	<b>ABSCISAS</b>	<b>No.</b>	<b>ABSCISAS</b>
1	K0+140	7	K1+690
2	K0+400	8	K1+780
3	K0+520	9	K1+980
4	K0+760	10	K6+190
5	K1+244	11	K6+350
6	K1+340	12	K6+440

Fuente: Este estudio.

Tabla 21 Abscisas de alcantarillas existentes a reemplazar.

<b>No.</b>	<b>ABSCISAS</b>	<b>No.</b>	<b>ABSCISAS</b>
1	K3+041	7	K4+510
2	K3+450	8	K4+675
3	K4+060	9	K4+745
4	K4+180	10	K4+837
5	K4+325	11	K5+354
6	K4+438	12	K5+520

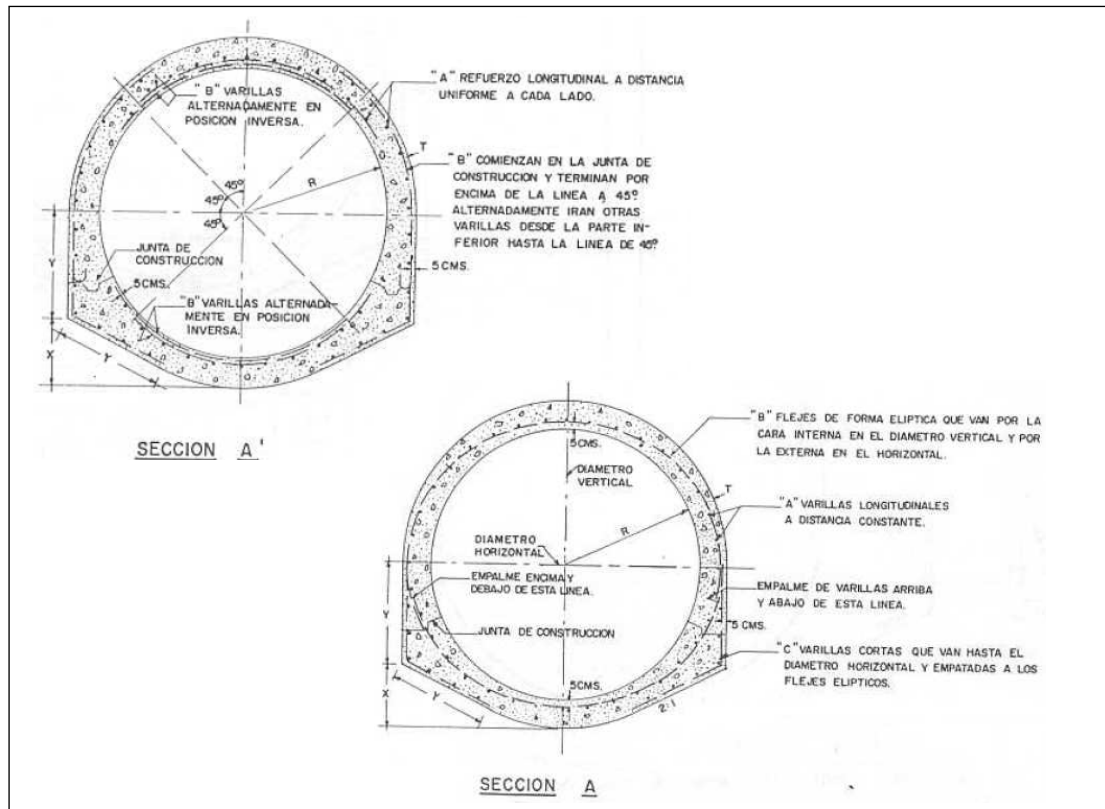
Fuente: Este estudio.



Se recomienda realizar un análisis para evaluar la necesidad de implementar alcantarillado pluvial, además realizar un control de descargas de las fincas y viviendas aledañas a la vía, para que sean canalizadas correctamente y finalmente programar mantenimientos periódicos a todo el sistema de drenaje.

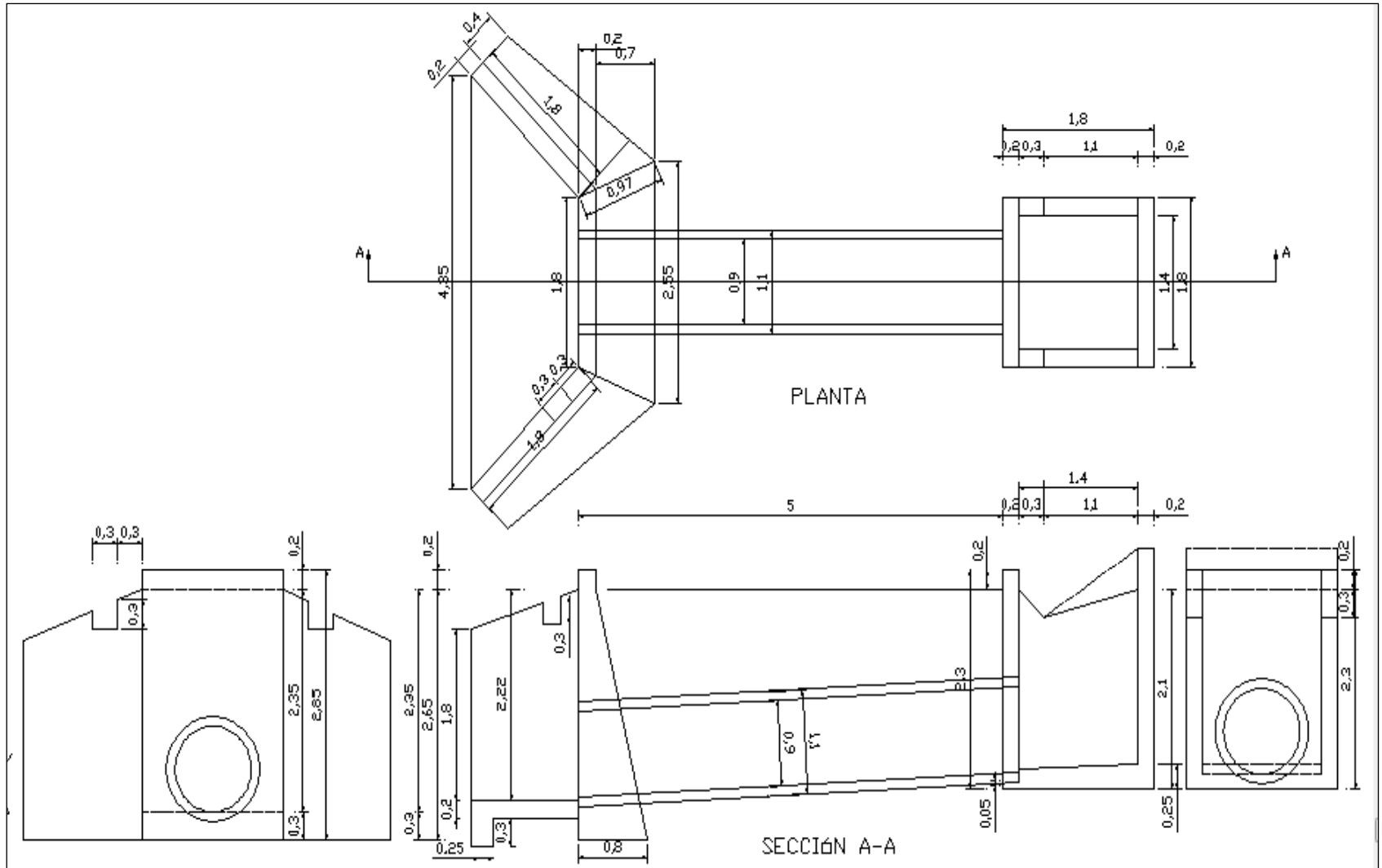
El modelo de alcantarilla tomado del Manual de Obras de Drenaje y Protección, tendrá las siguientes características para la vía en estudio:

Figura 46. Sección tipo de alcantarilla.



Fuente: Manual de Obras de Drenaje y Protección.

Figura 47 Modelo de alcantarilla con Aletas y Poceta

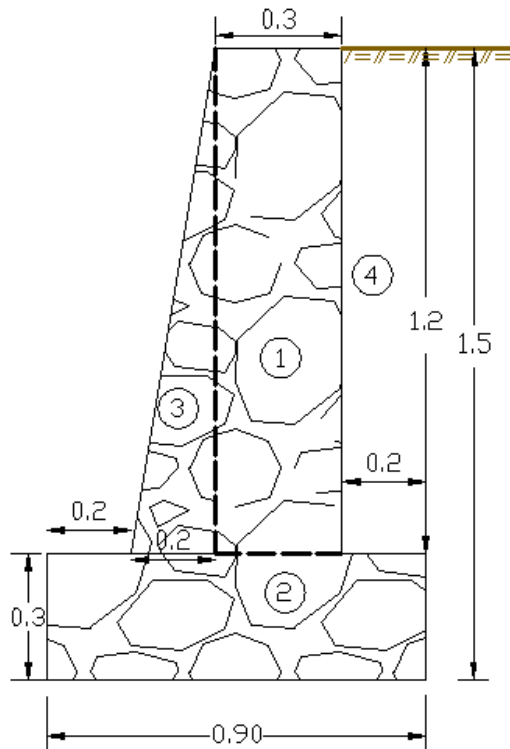


### 10.3 MURO DE CONTENCIÓN

Entre las abscisas k2+490 y k2+510, según las secciones transversales, es necesario construir un muro de contención. El material que soportará es un suelo friccionante clasificado como una arena pobremente gradada (SP), con escasa presencia de material fino es decir que tiene estructura cohesiva frágil y con los movimientos sobre el terreno durante la construcción se debilitará evidenciando desmoronamiento o desplazamiento, por lo que se considera de empuje activo. Se debe destacar que el suelo de tipo friccionante puede soportar las cargas propias de la estructura del pavimento y las de tráfico y uso de la vía y se corrobora con la información del estudio de suelos de la subrasante.

El muro se diseñara de hormigón en masa de gravedad en concreto ciclópeo debido a que de acuerdo a las secciones transversales se determina que la altura apropiada del muro es 1.5m y es una altura pequeña, de esta forma usará su propio peso para estabilizar el volcamiento que se pueda producir. Para las dimensiones iniciales se tomaron las recomendadas por el Manual de Obras de Drenaje y Protección para Carreteras, a partir de la altura de 1.5 m y se realizó los chequeos correspondientes con las características propias del terreno de estudio, hasta adoptar las siguientes dimensiones con las cuales cumple los chequeos de deslizamiento, volcamiento y capacidad portante.

Figura 48. Sección transversal del muro de contención.



## • DISEÑO DEL MURO DE CONTENCIÓN

**Datos Generales del Terreno.** De los ensayos de laboratorio, se toma un peso específico de  $1.987 \text{ Ton/m}^3$ . El valor del ángulo de fricción, para arenas con características de mediana densidad y capacidad media de drenaje puede variar entre  $30^\circ$  y  $35^\circ$ , teniendo en cuenta que este ángulo es el que posibilita que las partículas se mantengan en su posición sin deslizarse actuando como fuerza estabilizante, este valor tiende a ser el de la inclinación propia del talud del terreno, calculado así:

Abscisa k2+500: Altura 1629.350 m, Longitud de 11.557 (Medida en planta); hasta el punto más bajo (Quebrada) de altura 1622.970 m

$$\text{Sen}\phi = \frac{1629.350 - 1622.970}{11.56} = \frac{6.38}{11.56} = 0.55 \rightarrow \phi = \arcsen(0.55) \rightarrow \phi = 33.5^\circ$$

Por otro lado, el IP de los ensayos correspondientes al tipo de suelo del terreno que se va a contener tienen valores de 10.28% y 11.55%, que corresponden al intervalo de  $\Phi=35^\circ$  para IP=10 y  $\Phi=33^\circ$  para IP=15, por lo tanto se realiza los cálculos con el valor encontrado.

La presión admisible para una arena gruesa, a una profundidad de cimentación de 1 m es de  $3.2 \text{ kg/cm}^2$  y a 2 m de  $4 \text{ kg/cm}^2$ , el muro tendrá una altura total de 1.5 m, se puede admitir un esfuerzo máximo de  $3.6 \text{ kg/cm}^2$ , es decir  $36 \text{ Ton/m}^2$ .

### Parámetros de Diseño

- Características del terreno
  - Peso específico  $\gamma = 1.987 \text{ Ton/m}^3$
  - Esfuerzo máximo admisible  $\sigma_a = 36 \text{ Ton/m}^2$
  - Angulo de fricción interna  $\Phi = 33.5^\circ$
  - Coefficiente de Fricción entre el concreto y el suelo  $\mu = \text{Tan } \Phi = 0.66$
- Peso específico del concreto  $\gamma_{\text{concreto}} = 2.2 \text{ Ton/m}^3$
- Dimensiones
  - Altura Total H = 1.5 m
  - Ancho de la Zarpa L = 0.9 m
  - Altura de trasdo h1 = 1.2 m
  - Altura de zarpa hb = 0.3 m
  - Corona C = 0.3 m
  - Puntera d = 0.2 m
  - Talón t = 0.2 m

### Procedimiento de cálculo

Como se indica en la figura anterior se determinaron cuatro secciones a las cuales se les determinó la fuerza estabilizante así:

Tabla 22. Cálculo del momento estabilizante.

Sección n	b (m)	h (m)	Vol (m <sup>3</sup> )	Wi (Ton)	Xi (m)	Me (Ton-m)
1	0,3	1,2	0,36	0,79	0,55	0,44
2	0,9	0,3	0,27	0,59	0,45	0,27
3	0,2	1,2	0,12	0,26	0,33	0,09
4	0,2	1,2	0,24	0,48	0,80	0,38
<b>Sumatoria</b>			<b>0,99</b>	<b>2,13</b>		<b>1,17</b>

Estos cálculos se basan en las siguientes formulas:

$$\text{Carga } Wi = Vol * \gamma_{CONCRETO} * 1m$$

Xi es el brazo de aplicación de la fuerza.

$$\text{Momento de estabilidad } Me = Wi * Xi$$

La sumatoria permite encontrar el *Momento estabilizante* = 1.17 Ton-m

$$\text{El Punto de aplicación del momento es } X = \frac{Me}{Wi} \rightarrow X = \frac{1.17}{2.13} = 0.55m$$

$$\text{Excentricidad } e = X - \frac{L}{2} \rightarrow e = 0.55 - \frac{0.9}{2} = 0.1m$$

$$\text{Fuerza de Fricción } FR = \sum Wi \times \mu \rightarrow FR = 2.13 * 0.66 = 1.41Ton$$

$$\text{Fuerzas Desestabilizantes } KA = \frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi} \rightarrow KA = \frac{1 - \text{sen}(33.5^\circ)}{1 + \text{sen}(33.5^\circ)} = 0.29$$

$$\text{Empuje } E = \frac{1}{2} \gamma * H^2 * KA \rightarrow E = \frac{1}{2} * 1.987 * 1.5^2 * 0.29 = 0.65Ton$$

Punto de aplicación a 1/3 de H entonces Y= 0.5 m

$$\text{Momento Volcador } Mvol. = E * Y \rightarrow Mvol = 0.65 * 0.5 = 0.32Ton.m$$

Después de obtener los datos anteriores se hicieron las siguientes verificaciones:

$$\text{Para suelos Granulares } FS \geq 1.5 \quad F.S.des. = \frac{FR}{E} \rightarrow F.S.des = \frac{1.41}{0.65} = 2.2 > 1.5 \rightarrow ok$$

$$\text{Para suelos Granulares } FS \geq 3 \quad F.S.Vol. = \frac{Me}{Mvol} \rightarrow F.S.Vol = \frac{1.17}{0.32} = 3.6 > 3 \rightarrow ok$$

## Distribución de esfuerzos en el suelo

$$\text{Momento Resultante} \quad MR. = Wi * e \rightarrow MR = 2.1 * 0.1 = 0.21 \text{Ton} \cdot m$$

$$\Sigma M = 0 \rightarrow E * Y - \Sigma Wi * \left( ep - \frac{b}{2} + e \right) = 0$$

$$ep = \frac{\Sigma Me}{\Sigma Wi} \rightarrow ep = \frac{1.17}{2.13} = 0.55m$$

$$b = L = 0.9m$$

$$E * Y = \Sigma Wi * \left( ep - \frac{b}{2} + e \right) \rightarrow 1.17 * 0.5 = 2.13 \left( 0.55 - \frac{0.9}{2} + e \right)$$

$$\text{Excentricidad} \rightarrow e = \frac{0.32}{2.13} - 0.5 + \frac{0.9}{2} \rightarrow e = 0.05m < \frac{L}{6} \rightarrow ok$$

Es decir que los esfuerzos que se producen son de compresión.

## Chequeo de esfuerzos

$$\sigma_{suelo(+)} = \frac{\Sigma Wi}{L} + \frac{6MR}{L^2} \rightarrow \sigma_{suelo(+)} = \frac{2.13}{0.9} + \frac{6 * 0.21}{0.9^2} = 3.2 \text{Ton} / m \rightarrow \sigma_{suelo(+)} < \sigma_{sao} \rightarrow ok$$
$$\sigma_{suelo(-)} = \frac{\Sigma Wi}{L} - \frac{6MR}{L^2} \rightarrow \sigma_{suelo(-)} = \frac{2.13}{0.9} - \frac{6 * 0.21}{0.9^2} = 1.57 \text{Ton} / m \rightarrow \sigma_{suelo(-)} > 0 \rightarrow ok$$

Así, el muro con las dimensiones propuestas cumple con los requisitos exigidos por la norma NSR-98, y es apropiado para el terreno de la vía en estudio.

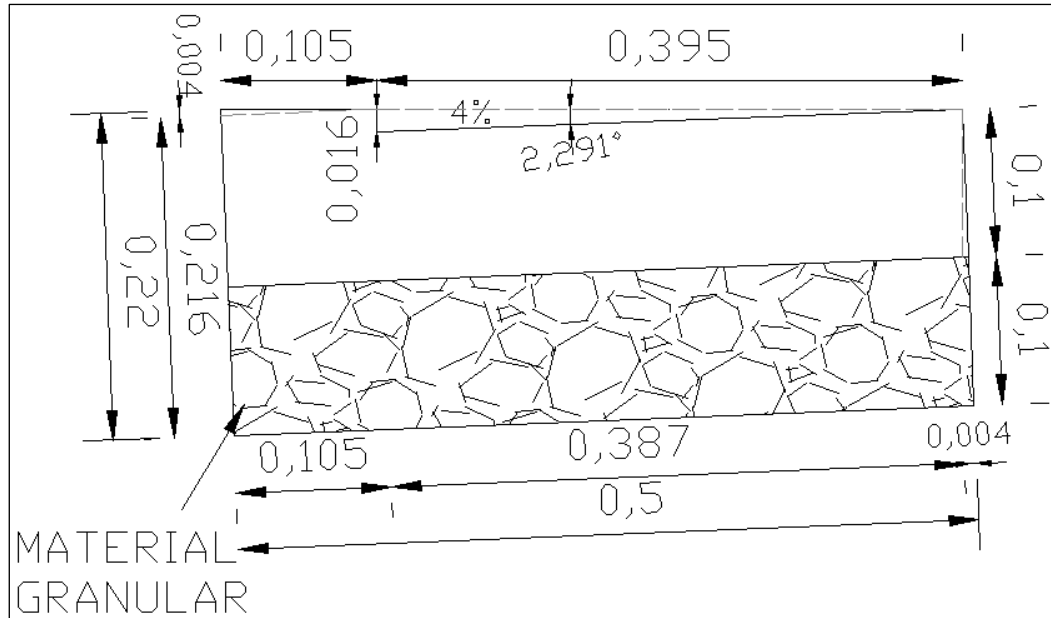
## 10.4 BERMA-CUNETETA EN V

Las cunetas tendrán la sección transversal de la figura 49, en concreto de 3500 psi, debido a que es tipo berma-cuneta y los vehículos las pueden usar para estacionarse repentinamente e incluso transitar sobre ellas.

Las cunetas en hormigón se deben usar en la vía de forma longitudinal, en pendientes altas para evitar la erosión, en pendientes bajas para evitar encharcamiento, en la parte interior del peralte y para prevenir la erosión del terreno. Es recomendable que su longitud no sea mayor a 120 m, y cuando se sobrepasa este valor, se debe colocar obras de alivio que conduzcan el caudal aguas abajo, en este caso serán las alcantarillas, colocadas a distancias apropiadas. La pendiente debe ser mínimo 0.5 %, pero debido a que cumple la

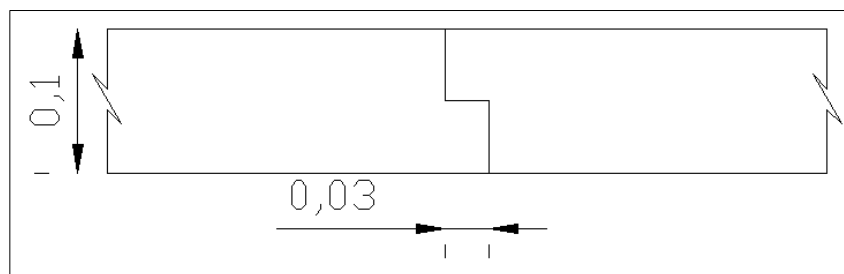
función de berma esta debe tener una inclinación mayor a la de la vía que es 2 % para el drenaje y se adopta el valor recomendado de 4%, de tal forma que se posibilite el escurrimiento y la remoción del material.

Figura 49. Sección de la berma-cuneta.



Las juntas de dilatación transversales que requieren se proyectarán cada 0.75 m ( $1.5 * \text{el ancho de la cuneta } 0.5 \text{ m}$ ) y deben construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal, no requieren pasajuntas, así:

Figura 50. Junta de dilatación transversal.



Para que cumpla con la función de drenaje de forma adecuada se debe garantizar que en el proceso constructivo las formaletas posibiliten caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto, y que se coloquen los alineamientos y pendientes.

## 11. ESTUDIO DE SUELOS

### 11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El estudio del suelo existente influye en el diseño del pavimento para determinar el tipo o el espesor de cada capa, según su estabilidad o capacidad portante, con el fin de ubicar unidades homogéneas de diseño determinando distribución y propiedades. Inicialmente se hizo una visita preliminar para observar las características del terreno de fundación, y posteriormente una evaluación geotécnica que incluye ensayos “in situ”, muestreo, ensayos de laboratorio, caracterización del perfil de suelo y recolección de información sobre fuentes de materiales adecuados para usarlos en la obra.

### 11.2 PROCEDIMIENTO ANALÍTICO

**11.2.1 Trabajo de campo.** Para identificar las propiedades físico - mecánicas del suelo y definir la subrasante encontrada, se realizaron apiques como pozos a cielo abierto con profundidad de un metro, distribuidos dos antes del puente y dos después, ubicados en el carril derecho e izquierdo de la vía, a las muestras obtenidas de cada estrato de los apiques se les realizó ensayos para obtener el tipo de suelo y conocer sus características.

#### Ensayos “in situ”

- Ensayo de penetrómetro dinámico de cono (PDC). Ver Figura 51
- Apiques de observación, ensayo y muestreo, de profundidad de 1 m, en los que se identifican capas por diferencia de materiales.
- CBR inalterado.

Figura 51. Ensayo PDC.





Figura 52 Apiques.

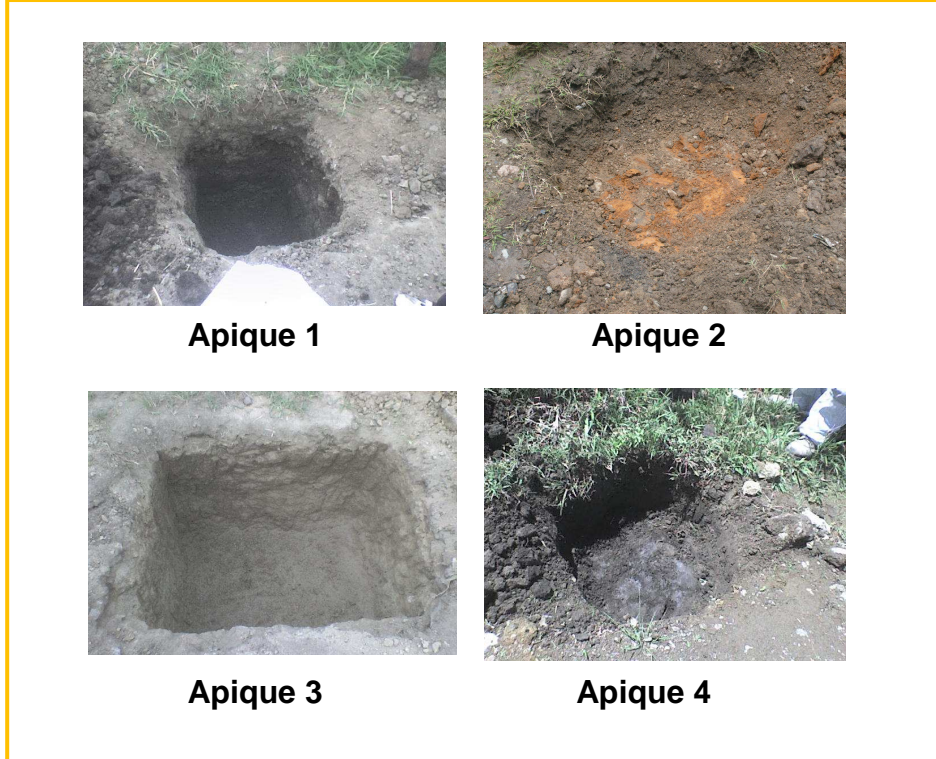


Figura 53. CBR Inalterado.



### 11.2.2 Ensayos de laboratorio.

**Generalidades.** Se realizaron con el fin de determinar la clasificación del suelo en estudio, agrupar los resultados y definir unidades de diseño, de acuerdo al índice de grupo, basándose en los datos de granulometría y plasticidad, a partir del límite

líquido, plástico y de contracción. Además, los ensayos de compactación utilizados para encontrar densidad máxima y humedad óptima y el CBR, que mide la resistencia al corte del suelo, bajo condiciones de humedad y densidad controlada. Los resultados de los ensayos se encuentran en el ANEXO G.

Dentro de los ensayos de laboratorio realizados se tiene:

- Caracterización de las distintas capas de suelo (Granulometría, Límites de Atteberg) y clasificarlos según los sistemas AASHTO y unificado.
- Ensayos de compactación para densidad máxima y humedad óptima.
- CBR de laboratorio, de penetración sumergido.

**Localización.** Los apiques se realizaron a lo largo de toda la vía en los lados izquierdo y derecho, en las abscisas k0+00, k1+980; k3+800 y k7+015, en los que se realizó los ensayos de acuerdo a las características que presentaban en el momento de los trabajos de campo.

Figura 54. Laboratorios.



#### **Descripción de los ensayos de laboratorio**

- **Granulometría.** Se prepara la muestra según la Norma INV – E 104 Procedimientos para la preparación de muestras de suelos por cuarteo, con el

método del lavado se elimina material de suelo fino siguiendo la Norma INV – E 214 Cantidad de material fino que pasa el tamiz de 75  $\mu\text{m}$  (No.200) en los agregados. Para el análisis granulométrico de agregados pétreos (gruesos y finos), se distribuye la muestra de acuerdo a la Norma INV – E 213 Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos. Ver Figura 55.

Figura 55. Granulometría



- **Humedad natural.** Se calculó el porcentaje según la Norma INV – E 122 Determinación en laboratorio del contenido de agua (Humedad) de suelo, roca y mezclas de suelo-agregado.

- **Límite líquido Y límite plástico.** Siguiendo las indicaciones de la norma INV E-125 Determinación del límite líquido de los suelos, se preparó el suelo según las normas INV E-106 e INV E-107 Preparación en seco y muestras húmedas de suelo para análisis granulométrico y determinación de las constantes físicas. De la mezcla utilizada para cada uno de los puntos, se tomó testigos de humedad y se calculó aplicando la norma INV E-122. Finalmente con los datos obtenidos se elaboró una gráfica de fluidez en la que se encuentra el límite líquido.

El límite plástico se determinó como lo indica la Norma INV E-126 Límite Plástico E Índice De Plasticidad. El límite plástico entendido como el valor mínimo de humedad, se calculó según la norma INV E-122, y el índice plástico es calculado como la diferencia entre los límites líquido y plástico. Ver Figura 56.



Figura 56. Límites Líquido y Límite Plástico.



- **Límite de contracción.** Se calculó para la muestra de suelo fino a la que se realizó CBR inalterado, con el procedimiento indicado en la NORMA INV E-127 Determinación de los factores de contracción de los suelos, preparada según las normas INV E-106 e INV E-107.
- **Compactación (Proctor Modificado).** Para determinar la humedad óptima de compactación del suelo se aplica la Norma INV E-142 Relaciones de peso unitario-humedad en los suelos equipo modificado, específicamente el Método C.
- **CBR de laboratorio.** Teniendo en cuenta la NORMA INV E-148 Relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR de laboratorio), se efectuó para la condición saturada en un periodo de inmersión de cuatro días. Se determinó la humedad natural usando la Norma INV E-122. Se preparó la muestra según la norma INV E-142 Relaciones de peso unitario-humedad en los suelos con equipo modificado. Ver Figura 57.

### 11.3 ENSAYOS “IN SITU”

- **Penetrómetro dinámico de cono (PDC).** El ensayo se realizó en la subrasante, se encontró material granular que hizo que los valores de CBR obtenidos a partir de la correlación sean muy altos dejando de ser útiles, alcanzando incluso valores mayores a 300%.

- **CBR muestra inalterada.** Se diferencia con el de laboratorio en la toma de la muestra. Se usó el molde con el collar haciéndolo penetrar en el terreno, se retiró el collar y se trajo el molde envuelto en cristapel para conservar las propiedades del suelo. En el laboratorio se realizó el ensayo de penetración.

Figura 57. Proctor Modificado y CBR.



**11.3.1 Descripción del perfil estratigráfico.** De acuerdo a los datos obtenidos de los ensayos realizados para definir el perfil se tiene:

Inicialmente se realizó el ensayo de PDC para determinar los sitios representativos de acuerdo al índice de penetración y apoyándose en las visitas de reconocimiento inicial y localización, se observaron características similares por tramos en la vía entre las que se escogió la ubicación de los apiques para realizar los siguientes ensayos de laboratorio, entre la abscisa k0+000 y la k2+640 donde

se encuentra el pontón, es una zona homogénea y entre la abscisa k2+500 hasta la abscisa k7+015, por lo tanto se realizaron dos apiques para cada zona.

Se encontraron dos estratos en cada apique, el primero GP en la clasificación SUCS, grava pobremente gradada con porcentajes de finos menores a 5%, excepto en el apique 4, que es GW, grava bien gradada, y A-1- a con clasificación AASHTO para todos, es decir suelo con predominancia de piedras y gravas, con material ligante poco plástico, para este caso son NL y NP, es decir no fue posible calcular el índice de plasticidad, y se los toma como NP. El segundo estrato en todos los apiques es SP arena pobremente gradada, con presencia de arcilla de baja plasticidad excepto en el apique 3, que se encontró limos de baja compresibilidad, y los apiques 1 y 3, clasificados como A-2-4 es decir arena gruesa con presencia de material fino, y los apiques 2 y 4, como A-2-6, es decir arena con presencia de arcilla.

Las características son similares, en estratigrafía hay gravas y arenas pobremente gradadas, con presencia de arcilla y limos pero que no afectan la granulometría. Cabe resaltar que a pesar de la presencia de arcillas en el terreno existente no afecta la capacidad portante o resistencia del suelo.

Hay que resaltar que en los apiques hechos a lo largo de la vía, en ninguno se encontró nivel freático, hasta la profundidad a la que fueron excavados.

Teniendo en cuenta la información de los habitantes de Cimarrones y de la alcaldía del municipio, a la vía se le hizo un mejoramiento para dejarla prestando servicio en la condiciones actuales a manera de afirmado, y con los resultados obtenidos, se puede decir que la subrasante fue mejorada, permitiendo trabajar en el diseño de la estructura del pavimento con capa de subrasante conformada por el suelo natural o de fundación; para lo cual se debe escarificar en promedio 10 cm, y trabajar sobre el terreno existente como rasante de la vía, en la etapa de construcción se debe tener en cuenta las condiciones del Proctor Modificado y CBR mínimos.

En el diseño del pavimento, para garantizar el funcionamiento de la estructura en condiciones críticas, se trabajó con el mínimo valor de los CBR encontrados en cada apique, que están dentro de los intervalos permitidos mayores a 3% y según la capa de suelo analizada.

Se determinó dos unidades homogéneas de diseño, separadas la una de la otra por el pontón, a pesar de tener el mismo tipo de suelo el análisis de todos los resultados de los ensayos permiten clasificarlos así; manejando valores de CBR de 4.2% para la unidad de diseño entre las abscisas k0+00 hasta la k2+640 y 13.01% para la unidad de diseño entre las abscisas k2+641 hasta k7+015.

## 12. DISEÑO DE PAVIMENTO

### 12.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La estructuración de un pavimento obedece a una disposición de las diversas capas y las características de los materiales empleados en su construcción, las cuales pueden ofrecer una variedad de posibilidades, puede estar formado por una ó varias capas, las cuales pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a tratamiento y/o estabilización.

La determinación del diseño de pavimento se encuentran en función de los distintos factores que intervienen en una vía, como son: solicitudes tránsito, tipo de suelo, importancia de la vía, condiciones de drenaje, recursos disponibles, etc.

La capa de rodadura busca proporcionar una superficie uniforme, de textura apropiada, resistente a la acción del tránsito, medio ambiente (intemperismo) y otros agentes perjudiciales, así como transmitir adecuadamente al terreno de fundación, los esfuerzos producidos por las solicitudes impuestas por el tránsito.

### 12.2 ANÁLISIS DE TRAFICO

El comportamiento del tráfico en la zona del proyecto se analiza cuidadosamente teniendo en cuenta su influencia en el cálculo de espesores de pavimento. Para conocer la influencia del número de vehículos, se realizan censos vehiculares durante periodos de 7 días para determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD), en vista que no existe estadística histórica de censos que puedan ayudar a proyectar el número de vehículos para el período de diseño. Para el análisis es importante el criterio del proyectista teniendo en cuenta los factores económicos y el crecimiento de la población en el sector de estudio.

La estructuración de la capas de un pavimento obedecen principalmente a la calidad de los materiales disponibles y a los esfuerzos a los que serán sometidos durante su vida de diseño. El esfuerzo producido por las cargas influye en el comportamiento del pavimento por la cual se han uniformizado las cargas los vehículos llevándolos a ejes simples equivalente de 80 KN (8.2 tn ó 18000 lb).

El estudio detallado de tránsito y el proceso hasta obtener un Numero de ejes equivalente,  $N = 2.67 * 10^4$  se encuentra descrito en el capitulo No. 9 del presente informe; sin embargo para efectos de diseño de pavimento se tomo el mínimo valor de **N = 50000**.

### 12.3 UNIDADES HOMOGÉNEAS DE DISEÑO

De acuerdo al estudio de suelos realizado, se determinaron dos unidades de diseño, basados principalmente en el valor de soporte del terreno de fundación y su estratigrafía.

El análisis que llevó a determinar las unidades homogéneas de diseño se vio limitado por la poca información obtenida en el estudio de suelos ya que en el desarrollo del proyecto no se conto con los recursos suficientes para un estudio más detallado por lo cual el diseño de pavimento que resultara de este estudio será un Diseño preliminar que requerirá en su momento de estudios más detallados.

Para determinar el CBR de diseño se estableció el valor más crítico para cada una de las zonas.

Las zonas homogéneas de diseño son:

- Unidad 1  
**Inicio:** K0+00                    **Fin:** K2+640  
**CBR de diseño:** 4.20 %
  
- Unidad 2  
**Inicio:** K2+641                    **Fin:** K7+015  
**CBR de diseño:** 13.01 %

Considerando que se busca obtener un proyecto económico el diseño de Pavimento se realizó para cada Zona por separado.

### 12.4 ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Se plantean tres alternativas de pavimentación teniendo en cuenta las características de la vía y los resultados obtenidos en los diferentes estudios realizados en el desarrollo de este proyecto Las alternativas plantadas son:

- Estructura de Pavimento Flexible con rodadura en Tratamiento Superficial.
- Estructura de Pavimento Flexible con rodadura en Mezcla asfáltica densa en caliente.
- Estructura de Pavimento Flexible con rodadura en Mezcla asfáltica densa en frío.

**12.4.1 Estructura de Pavimento Flexible con rodadura en Tratamiento superficial.** El tratamiento superficial es la aplicación sobre la superficie de una



vía de un ligante bituminoso seguido inmediatamente por la extensión y compactación de una capa de agregados pétreos, estos pueden ser simples o repetitivos es decir dobles o triples. El tratamiento superficial constituye una capa de rodadura segura para el tráfico pero por su propia constitución no aporta capacidad estructural al pavimento. Teniendo en cuenta el Manual de Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS se obtuvieron las diferentes características de un tratamiento Superficial Doble; las cuales se describen a continuación.

**Materiales:** Los agregados empleados en un tratamiento superficial deberán garantizar que cuando se aplique una capa de material asfáltico esta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. El agregado grueso (retenido en el tamiz No 4) debe proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; con fragmentos limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o fáciles de desintegrar. El agregado fino (comprendida entre No 4 y No 200) estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural, los granos deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. La gravilla debe soportar el efecto del tráfico y tener la rugosidad necesaria para constituir una superficie antideslizante que brinde seguridad al tráfico y facilita el drenaje de las aguas superficiales.

Los agregados pétreos una vez triturados y clasificados deberán presentar una gradación uniforme, ajustada a las siguientes franjas para tratamiento superficial doble:

Tabla 23 Gradación de agregados para Tratamiento Superficial Doble

TAMIZ NORMAL	ALTERNO	PORCENTAJE QUE PASA TIPO DE TRETAMIENTO			
		TSD - 1 A 20/10	TSD - 2 A 13/7	TSD - 3 A 10/5	TSD - 4 A 6/3
D/d					
25.0 mm	1 "	100	-	-	-
19.0 mm	3/4 "	90 - 100	100	-	-
12.5 mm	1/2 "	10 - 45	90 - 100	100	-
9.5 mm	3/8 "	0 - 15	20 - 55	90 - 100	100
6.3 mm	1/4 "	-	0 - 15	10 - 40	90 - 100
4.75 mm	No 4	0.5	-	0 - 15	20 - 55
2.36 mm	No 8	-	0 - 5	0 - 5	0 - 15
1.18 mm	No 16	-	-	-	0 - 5

Fuente: Especificaciones Generales de construcción de carreteras, INVIAS.

Además de cumplir con estas condiciones de gradación debe tener buenas condiciones de dureza medida por el coeficiente de desgaste en la máquina de los

ángeles para esto el INVIAS establece que sea menor del 40% (Norma I.N.V. E – 218, E – 219), pero es aconsejable utilizar materiales con desgaste del 30% o menor; el índice de aplanamiento (% de partículas planas en la muestra) debe ser menor de 35% (Norma I.N.V. E – 230) para agregados de tamaño inferior a 1”; el valor del coeficiente que mide la capacidad del agregado para resistir el efecto abrasivo del tránsito sin perder sus características de rugosidad debe ser mayor de 0.45 (Norma I.N.V. E – 232), en cuanto a adhesividad tener un resultado superior al 80% (Norma I.N.V. E – 740).

El papel del ligante dentro de un tratamiento superficial es fundamental porque constituye el único elemento para mantener los agregados firmemente adheridos entre si y a la capa de base, debe tener una gran adhesividad tanto activa (aptitud del grano para ser humedecido por el ligante), como pasiva (aptitud del grano recubierto por el ligante de resistir la perdida del ligante por el agua) frente al agregado. Debe ser inicialmente fluido para poder ser regado fácil y uniformemente y tener la capacidad de desarrollar una gran cohesión en un periodo de tiempo muy corto.

El ligante debe impermeabilizar la superficie y fijar las partículas de agregado permanentemente.

El material bituminoso será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida del tipo CRR-2.

Tabla 24 Especificaciones emulsión asfáltica catiónica tipo CRR-2

TIPOS DE EMULSIONES		ROTURA RAPIDA	
		CRR - 2	
1. ENSAYO SOBRE EMULSIONES		Min	Máx
Viscosidad	E-763		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sayboll Furol a 25 C seg.</li> <li>• Sayboll Furol a 20 C seg.</li> </ul>		20	300
Contenido de agua en volúmenes %	E-761		35
Estabilidad de almacenamiento	E-764		5
Destilación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido de Asfalto Residual %</li> <li>• Contenido de disolventes %</li> </ul>	E-762	65	3
Tamizado <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retenido T 20 (850 µm)</li> </ul>	E-765		0.1
Rotura <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dioctisulfanato sódico %</li> <li>• Mezcla con cemento %</li> </ul>	E-766 E-770	40	
Carga partícula	E-767	POSITIVA	
pH	E-768		6

Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con agregado seco</li> <li>• Con agregado seco y acción del agua</li> <li>• Con agregado húmedo</li> <li>• Con agregado húmedo y acción del agua</li> </ul>	E-769		
<b>2. ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN</b>			
Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg.) 0.1 mm.	E-706	60 100	100 250
Ductilidad (25 °C, 5 cm/m)	E-702	40	
Solubilidad en tetracloruro de carbono %	E-713	97	

Fuente: Especificaciones Generales de construcción de carreteras, INVIAS.

La dosificación de Tratamientos superficiales dobles se indica en la siguiente tabla:

Tabla 25 Dosificación para Tratamiento Superficial Doble

TIPO	APLICACIÓN	AGREGADOS		LIGANTE RESIDUAL (lts/m <sup>2</sup> )
		GRADACION	DOSIFICACIÓN (lts/m <sup>2</sup> )	
1	PRIMERA	TSD - 1	12 – 14	1.3 – 1.8
	SEGUNDA	TSD - 3	6 – 8	0.8 – 1.2
2	PRIMERA	TSD - 2	8 – 10	0.9 – 1.3
	SEGUNDA	TSD - 4	5 – 7	0.7 – 1.0

Fuente: Especificaciones Generales de construcción de carreteras, INVIAS.

La dosificación definitiva del tratamiento superficial doble será establecida por el Interventor, dependiendo de las características de la obra y de los resultados obtenidos en los diferentes estudios.

**Determinación de espesores.** Para determinar los espesores del tratamiento superficial se siguieron los lineamientos establecidos en el Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito del Instituto Nacional de Vías INVIAS.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio de tránsito descrito en el capítulo 9 del presente informe, la clase de tránsito es T1 ya que el Tránsito Promedio Diario (TPD) es de 42 vehículos y el porcentaje de vehículos comerciales es 5.32, de acuerdo a esto el tránsito de diseño es:  $42 \cdot 0.0532 = 2.23$ .

Si la calzada va a tener menos de 5 metros de ancho como es el caso, se deberá considerar en el cálculo todo el tránsito esperado en los dos sentidos, Ver tabla 26

Tabla 26. Tránsito para diseño según ancho de calzada.

Ancho de Calzada	Tránsito de Diseño
Menor de 5 m	Todos en los dos sentidos
Igual o mayor de 5 m y menor de 6 m	$\frac{3}{4}$ del total en los dos sentidos
Igual o mayor de 6 m	$\frac{1}{2}$ del total en los dos sentidos

Fuente: Manuel de Diseño de Pavimentos asfálticos, INVIAS.

En el proyecto se cuenta con dos unidades de diseño como se explico anteriormente:

- Zona 1 CBR = 4.20 %
- Zona 2 CBR = 13.01 %

El método de diseño del Instituto Nacional de Vías INVIAS utiliza varias cartas de diseño dependiendo de las condiciones particulares de cada vía, para esto se debe determinar la clase de tránsito y el tipo de Subrasante según la tabla 27:

Tabla 27. Clasificación de los suelos de Subrasante

Clasificación de la subrasante	CBR %
S 1	2
S 2	3 -5
S 3	6 – 10
S 4	11 – 20
S 5	>20

De acuerdo a esto se tiene:

- Zona 1 = S 2
- Zona 2 = S 4

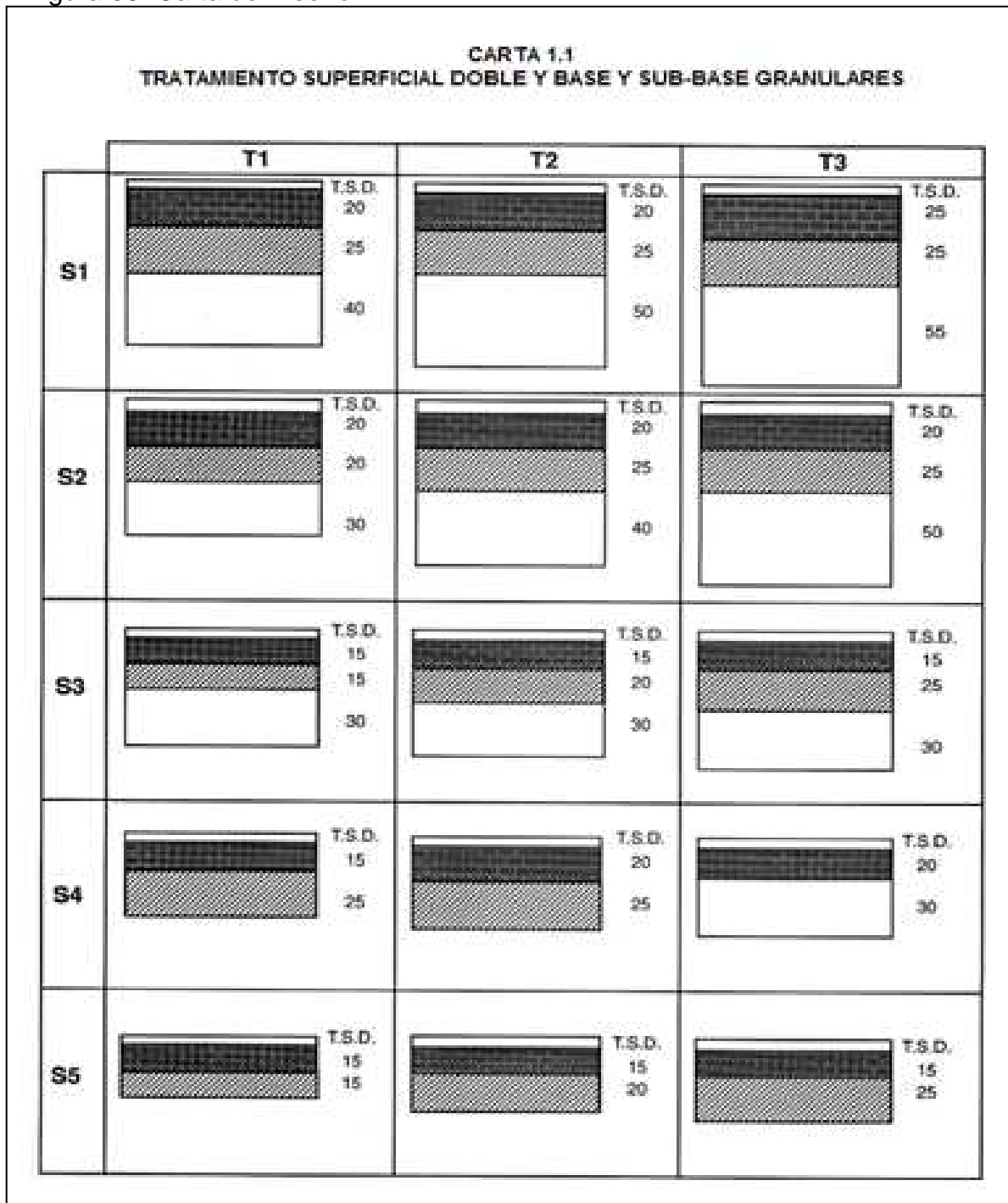
Con estos datos se entra a la carta de Diseño 1.1 “Tratamiento superficial doble y base u sub-base granulares” (Figura 58)

Teniendo en cuenta la cartilla, el espesor de las diferentes capas es:

- **Zona 1:** Tratamiento Superficial Doble  
Base Granular espesor = 20 cm  
Subbase Granular espesor = 20 cm

- **Zona 2:** Tratamiento Superficial Doble  
Base Granular espesor = 15 cm  
Subbase Granular espesor = 25 cm

Figura 58. Carta de Diseño 1.1



**12.4.2 Estructura de Pavimento Flexible con rodadura en Mezcla asfáltica Densa en Caliente.** Son elaboradas en caliente utilizando cemento asfáltico y Materiales pétreos, en una planta mezcladora estacionaria. Consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de tipo denso, preparada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor. Las especificaciones de las mezclas asfálticas densas en caliente se obtuvieron del Manual de Especificaciones Generales de Construcción de Carretera del Instituto Nacional de Vías INVIAS.

### **Materiales**

Los agregados pétreos y el llenante mineral deben cumplir con las especificaciones para la elaboración de mezclas densas en caliente.

El conjunto de agregado grueso, agregado fino y llenante mineral deberá ajustarse a alguna de las gradaciones descritas en la Tabla 28.

Tabla 28. Gradación de Agregados para Mezcla Densa en Caliente.

TAMIZ NORMAL	ALTERNO	PORCENTAJE QUE PASA TIPO DE TRETAMIENTO		
		MDC - 1	MDC - 2	MDC - 3
25.0 mm	1 "	100	-	-
19.0 mm	3/4 "	80 - 100	100	-
12.5 mm	1/2 "	67 - 85	80 - 100	-
9.5 mm	3/8 "	60 - 77	70 - 88	100
4.75 mm	No 4	43 - 54	51 - 68	65 - 87
2.00 mm	No 10	29 - 45	38 - 52	43 - 61
425 m	No 40	14 - 25	17 - 28	16 - 29
180 m	No 80	8 - 17	8 - 17	9 - 19
75 m	No 200	4 - 8	4 - 8	5 - 10

Fuente: Especificaciones Generales de construcción de carreteras, INVIAS.

Se utilizara la gradación MDC-3, ya que el espesor de la carpeta asfáltica es menor de 3 cm.

El material bituminoso para elaborar la mezcla densa en caliente será cemento asfáltico del grado de penetración que corresponda. Los valores para los diferentes grados de penetración se describen en la Tabla 29 y las especificaciones del cemento asfáltico en la tabla 30.

Tabla 29. Tipo de cemento asfáltico por emplear en Mezclas en Caliente.

TRANSITO DE DISEÑO (10 <sup>6</sup> EJES DE 80 KN)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE LA REGION		
	Más de 24 °C	15 - 24 °C	Menos de 15 °C
Más de 5	60 – 70	60 – 70	80 – 100
0.5 a 5	60 – 70	60 – 70 u 80 – 100	80 – 100
Menos de 0.5	60 – 70	60 – 70 u 80 – 100	80 – 100

Fuente: Especificaciones Generales de construcción de carreteras, INVIAS.

Tabla 30. Especificaciones del cemento Asfáltico.

CARACTERISTICA	Unidad	NORMA DE ENSAYO INV	60 – 70		80 – 100	
			Min	Máx	Min	Máx
Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg.)	0.1 mm.	E-706	60	70	80	100
Índice de penetración	-	E-724	-1	+1	-1	+1
Ductilidad (25 °C, 5 cm/min)	cm	E-702	100	-	100	-
Solubilidad en tricloroetileno	%	E-713	99	-	99	-
Contenido de agua	%	E-704	-	0.2	-	0.2
Pérdida por calentamiento en película delgada (163 °C, 5h)	%	E-721	-	1.0	-	1.0
Penetración del residuo luego de la pérdida por calentamiento, en % de la penetración original	%	E-706	75	-	75	-

Fuente: Especificaciones Generales de construcción de carreteras, INVIAS

**Diseño de espesores.** Para calcular el espesor de las diferentes capas de pavimento se utiliza el método AASHTO para diseño de pavimentos flexibles y este se chequea con el método Racional. La descripción de cada uno de los métodos se presenta a continuación

- **Método AASHTO para el Diseño de Pavimentos Flexibles**

La ecuación general del método de Diseño de pavimentos flexibles AASHTO es:

$$\text{Log} N = Z_r * S_o + 9.36 \log(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \text{ Log } Mr - 8.07$$

**Variables de Diseño** Tiene en cuenta las siguientes variables:

- Número de ejes equivalentes a 8.2 ton en el periodo de diseño (N)
- Confiabilidad (R)
  - Desviación Normal Estándar del error combinado en la predicción del tráfico y el comportamiento estructural ( $Z_r$ ).
  - Error Estándar Total ( $S_o$ ).
- Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ )
  - Índice de Servicio Inicial ( $P_o$ ).
  - Índice de Servicio Final ( $P_t$ ).
- Modulo Resiliente de la Subrasante ( $M_r$ ).
- Número Estructural indicador de la Capacidad Estructural requerida (SN)
- Propiedades de los Materiales
  - Modulo de Elasticidad de la capa i ( $E_i$ ).
  - Coeficiente estructural de la capa i ( $a_i$ ).
  - Espesor de la capa i ( $H_i$ ).
  - Coeficiente de Drenaje de la capa granular i ( $m_i$ )

A continuación se hace una breve descripción de cada una de estas variables:

**Tránsito:** Expresado en términos del número acumulado de ejes simples equivalentes de 8.2 Ton que se esperan en el carril de diseño (N), cuyo calculo detallado está en el capítulo No.8 del presente trabajo. Para este caso específico después de determinar el valor de N mediante el estudio de tránsito encontrando que el valor obtenido es menor que el mínimo para el desarrollo de este método de diseño se optó por asumir el valor de  $N = 50000$ .

**Confiabilidad (R):** Probabilidad que la estructura de pavimento cumpla la función para la cual fue diseñada, dentro de su vida útil bajo las condiciones consideradas para este lapso de tiempo. Tiene en cuenta dos parámetros: la Desviación Normal Estándar ( $Z_r$ ) y el Error Estándar Total ( $S_o$ ); asumiendo que las variaciones del tránsito y el comportamiento de la estructura sigue una distribución normal.

Tabla .31 Niveles de confiabilidad para diferentes Carreteras

CLASIFICACIÓN	NIVEL DE CONFIABILIDAD	
	URBANA	RURAL
AUTOPISTA INTERESTATALES Y OTRAS	85 – 99.9	80- 99.9
ARTERIAS PRINCIPALES	80 - 99	75 - 95
COLECTORAS DE TRANSITO	80 - 95	75 - 95
CARRETERAS LOCALES	50 - 80	50 - 80

Fuente: Pavimentos de concreto asfáltico, Diseño por Método AASHTO



Teniendo en cuenta la tabla anterior la vía en estudio esta dentro de la clasificación de carretera local se trabajara con una confiabilidad de 70%.

De este valor depende la Desviación Normal Estándar, se obtuvo un valor de ZR = 0.524 de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 32. Valor de ZR según el porcentaje de confiabilidad.

CONFIABILIDAD %	DESVIACION NORMAL ESTANDAR ZR	CONFIABILIDAD %	DESVIACION NORMAL ESTANDAR ZR
50	0.000	93	1.476
60	0.253	94	1.555
<b>70</b>	<b>0.524</b>	95	1.645
75	0.674	96	1.763
80	0.841	97	1.881
85	1.037	98	2.054
90	1.283	99	2.327
91	1.340	99.9	3.090
92	1.405		

Fuente: Pavimentos de concreto asfáltico, Diseño por Método AASHTO

En cuanto al valor del Error Estándar existen dos parámetros:

- Pavimento Rígido: 0.30 – 0.45
- Pavimento Flexible: 0.40 – 0.45

Para el desarrollo de este trabajo teniendo en cuenta que se trata de un pavimento flexible se utilizo  $S_o = 0.44$ .

**Serviciabilidad:** Es la curva de deterioro debido a la acción conjunta del tránsito y el clima. Se expresa en función del Índice de Servicialidad presente ( $\Delta PSI$ ) el cual es la diferencia entre el Índice de Servicio Inicial ( $P_o$ ) y el Índice de Servicio Final ( $P_t$ ).

$$\Delta PSI = P_t - P_o$$

En cuanto al Índice de Servicio inicial ( $P_o$ ) el método de diseño sugiere para pavimentos flexibles un valor  $P_o = 4.2$ ; y para el Índice de Servicio Final ( $P_t$ ) el cual depende de la importancia de la vía, la AASHTO sugiere un valor de 2.5 para autopistas y vías principales y un  $P_t = 2.0$  para las demás carreteras. Con estos datos se tendría una variación de serviciabilidad  $\Delta PS = 2.2$

**Modulo resiliente de la subrasante (Mr):** La evaluación de la capacidad portante de la subrasante se hace a través de su módulo resiliente (Mr), se obtuvo por

correlación mediante la norma AASHTO T274, la correlación de CBR con el Mr esta determinada por la fórmula:

$$Mr(PSI) = 1500 * CBR$$

$$Mr(Kg / cm^2) = 100 * CBR$$

En el desarrollo del proyecto se consideró la fórmula anterior para CBR < 10%, y para CBR >10% la siguiente fórmula:

$$Mr(PSI) = 4326 * Ln(CBR) + 241$$

Desarrollando las fórmulas se obtuvieron los siguientes resultados:

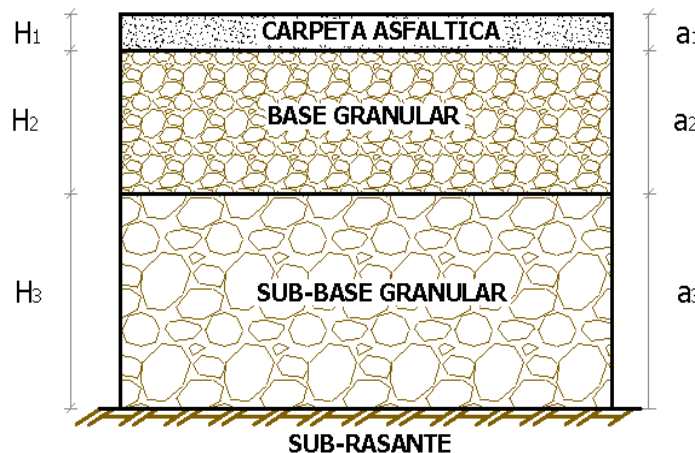
$$ZONA 1 \rightarrow Mr(PSI) = 1500 * 4.2 = 6300$$

$$ZONA 2 \rightarrow Mr(PSI) = 4326 * Ln(13.01) + 241 = 11340$$

**Número Estructural (SN):** Representa la resistencia total de la estructura del pavimento, es igual a la sumatoria de los productos de los espesores de cada capa (Hi) por su respectivo coeficiente estructural y coeficiente de drenaje (mi). Ver Figura 59

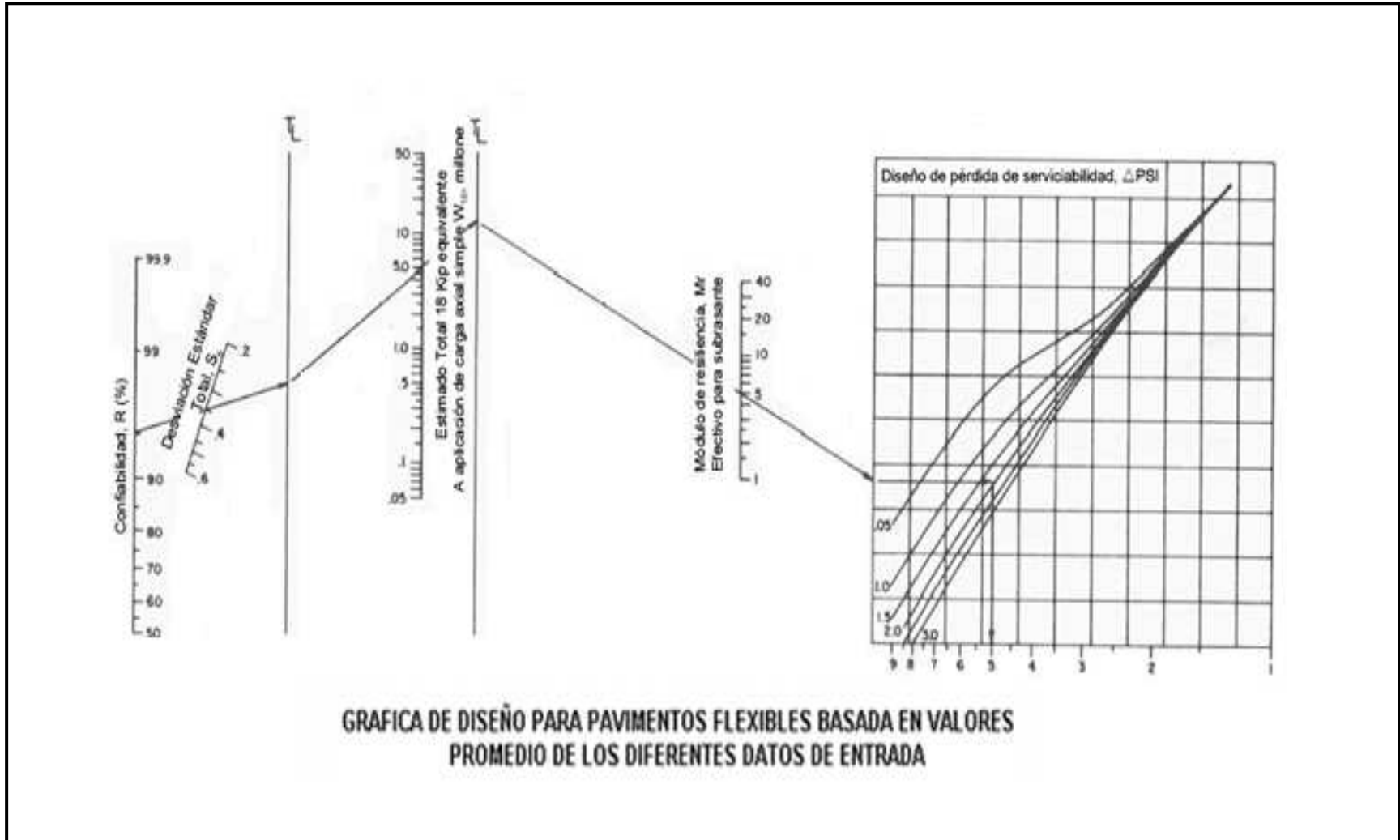
Figura 59. Estructura del Pavimento.

$$SN = a_1 * H_1 + a_2 * H_2 * m_2 + a_3 * H_3 * m_3$$



Este valor se determinó con las ayuda de la Figura 60 Grafica de Diseño para pavimentos flexibles basados en valores promedio de los diferentes datos de entrada. Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Figura 60 Cálculo de Número Estructural SN



Y con la ayuda de un programa de cálculo desarrollado por el Ingeniero Luis Ricardo Vásquez Varela. Ver Figura 61.

Figura 61, Programa para el Cálculo del Número Estructural SN

The screenshot shows a software window titled "Ecuación AASHTO 93" with a subtitle "CÁLCULO DE LAS ECUACIONES AASHTO 1993 (2.0)". Below the subtitle, it states "Desarrollado por: Luis Ricardo Vásquez Varela. Ingeniero Civil. Manizales, 2004." The interface is divided into several sections: "Tipo de Pavimento" with radio buttons for "Pavimento flexible" (selected) and "Pavimento rígido"; "Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)" with a dropdown for "Reliability (R)" and an input field for "So"; "Serviciabilidad inicial y final" with input fields for "PSI inicial" and "PSI final"; "Módulo resiliente de la subrasante" with an input field for "Mr" and the unit "psi"; "Información adicional para pavimentos rígidos" with input fields for "Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)", "Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)", "Coeficiente de transmisión de carga - (J)", and "Coeficiente de drenaje - (Cd)"; "Tipo de Análisis" with radio buttons for "Calcular SN" (selected) and "Calcular W18", and a label "W18 = [input field]"; "Número Estructural" with a label "SN = [input field]"; and "Observaciones" with a large text area. At the bottom, there are "Calcular" and "Salir" buttons.

Los valores obtenidos son:

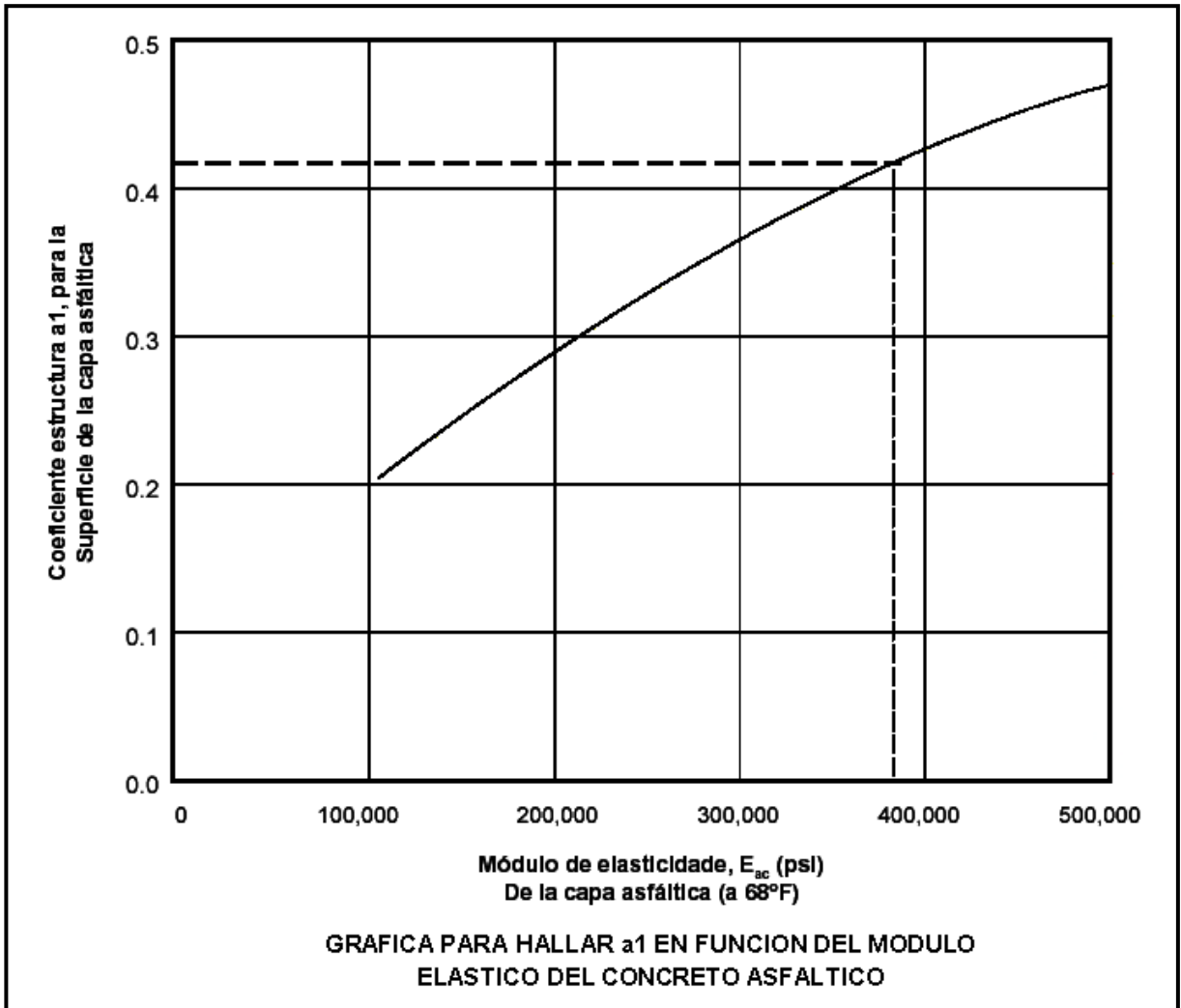
- Zona 1: SN = 1.86
- Zona 2: SN = 1.96

**Coeficientes estructurales (ai):** Se calculan para cada capa.

- *Carpeta Asfáltica (a1):* Se determina en función del módulo elástico para una temperatura de 20 °C (68 °F). El valor utilizado en este diseño es  $a_1 = 0.42$

Se determina con la Figura 62. Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

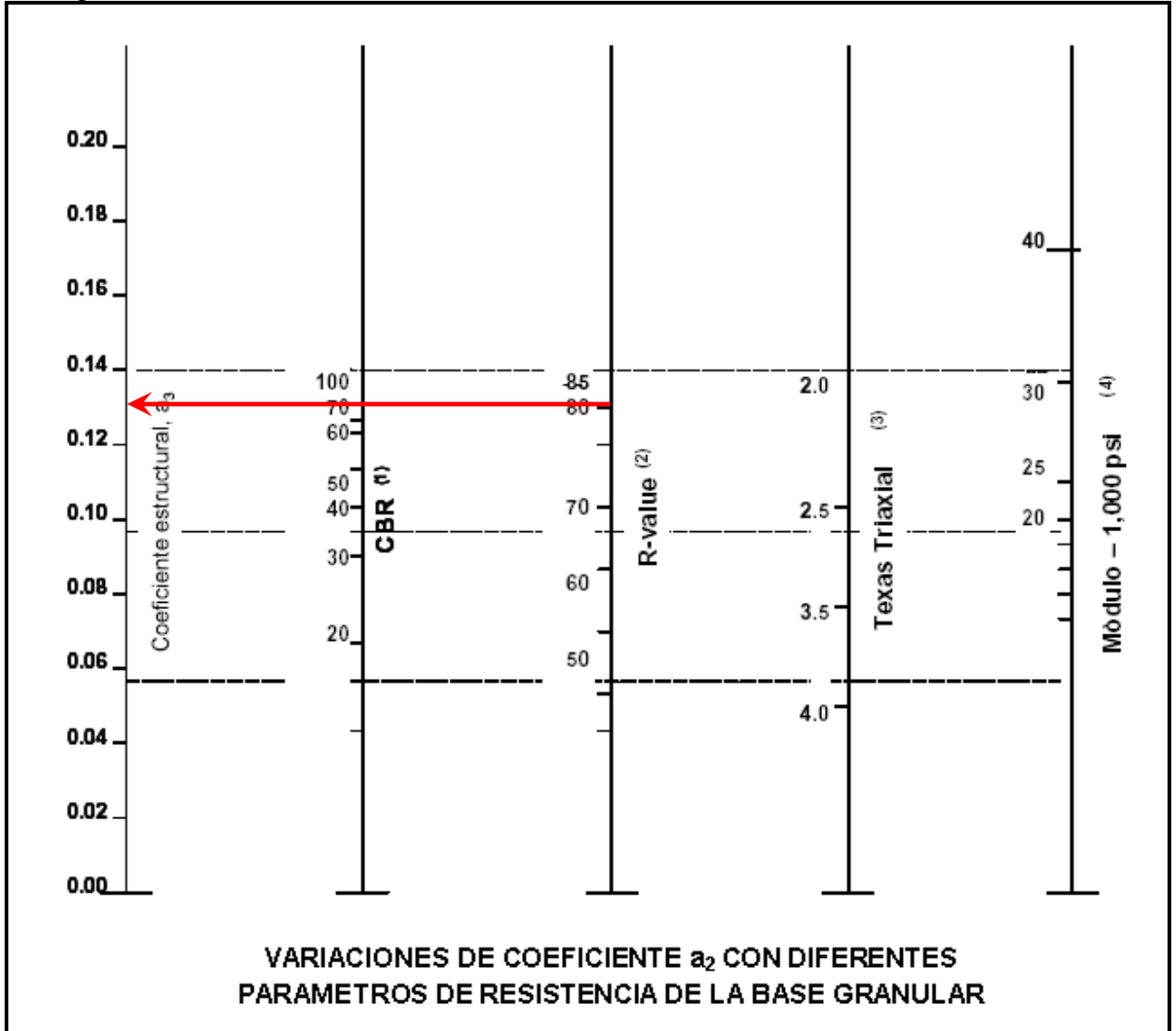
Figura 62. Coeficiente Estructural a1.



- *Base Granular (a2)*: Se determina en función del CBR de la base (mínimo 80%), se encontró un valor a2 = 0.135 (CBR 80%)

Se determina con la Figura 63 Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

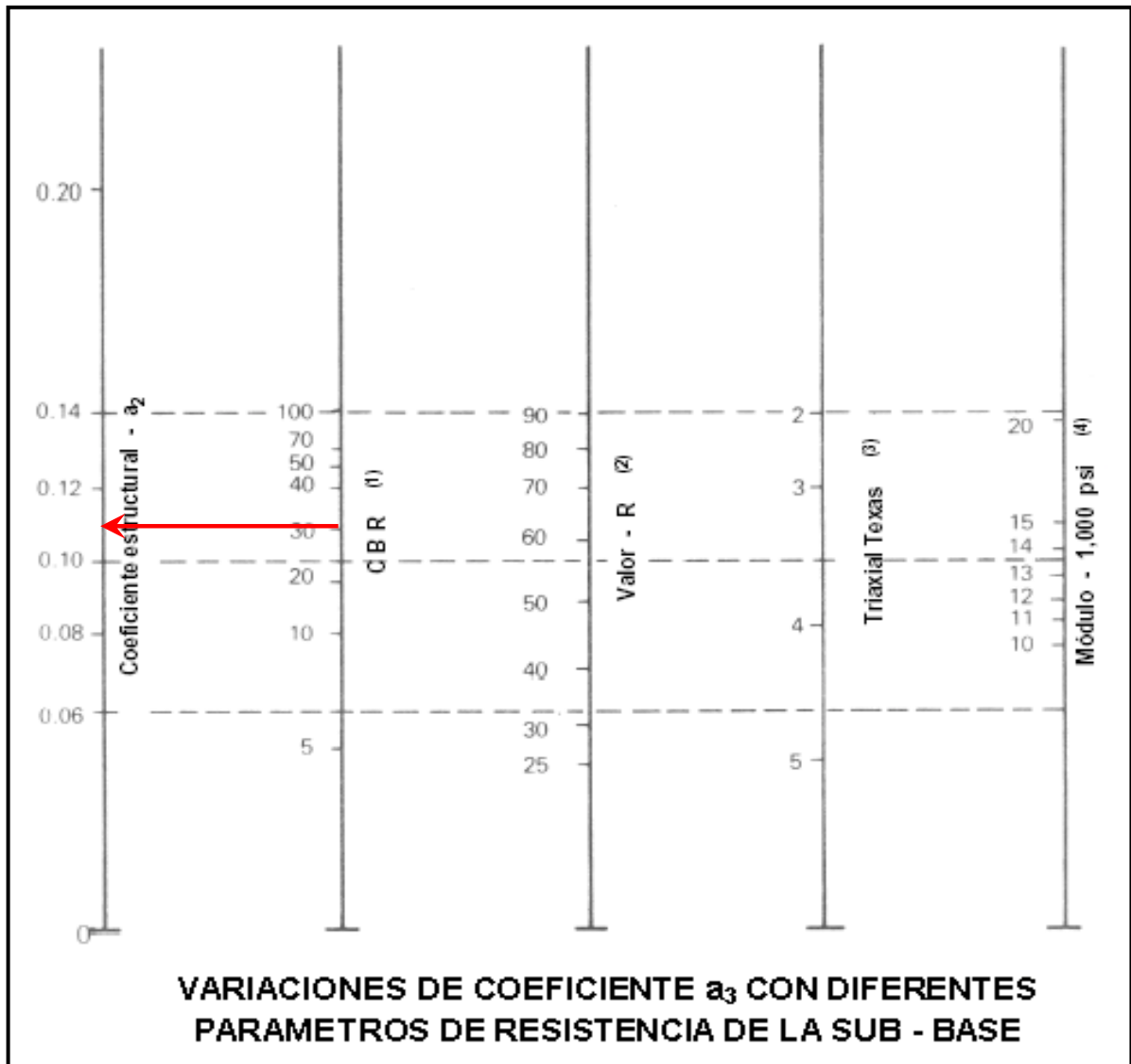
Figura 63. Coeficiente Estructural a2



- Subbase Granular ( $a_3$ ): Se determina en función del CBR de la subbase (mínimo 30%) para una sola capa, el valor determinado es  $a_3 = 0.11$  (CBR 30%)

Se determina con la Figura 64. Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Figura 64. Coeficiente Estructural  $a_3$ .



**Coeficientes de drenaje capas granulares ( $m_i$ ):** Los factores que recomienda la AASHTO aplica solo para capas granulares, estos modifican los respectivos coeficientes estructurales de cada capa, representan la medida de la calidad del drenaje. Se tomo un valor  $m_1 = m_2 = 0.8$  dado que la zona en estudio tiene calidad de drenaje aceptable y se encuentra expuesta a un nivel de humedad próximo a la saturación entre 5 y 25 % de tiempo en el año. Ver Tabla 33

Tabla No.33 Valores de mi recomendados

CALIDAD DE DRENAJE	AGUA ELIMINADA EN	PORCENTAJE DE TIEMPO EN QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTA EXPUESTA A UN NIVEL DE HUMEDAD PRÓXIMO A LA SATURACIÓN			
		< 1%	1% - 5%	5% - 25%	> 25%
Excelente	2 horas	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 0.20	1.20
Bueno	1 día	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Aceptable	1 semana	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	<b>1.00 - 0.80</b>	0.80
Pobre	1 mes	1.15 - 1.05	1.08 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	No drena	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Pavimentos de concreto asfáltico, Diseño por Método AASHTO

**Determinación de espesores Método AASHTO.** Para determinar los espesores de las diferentes capas de pavimento se utilizó dos métodos, el primero teniendo en cuenta los espesores mínimos para la carpeta asfáltica y la base granular, para luego determinar el espesor de la subbase granular despejando de la fórmula de SN el cual se determina por medio de iteraciones entre el Log (N) y la fórmula general del método de diseño. En la Tabla 34 se encuentran los espesores mínimos.

Tabla 34. Espesores mínimos en pulgadas

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES A 8.2 TON (MILLONES)	CONCRETO ASFALTICO	BASE GRANULAR
< 0.05	1.0 o T.S.D	4
0.05 - 0.15	2.0	4
0.15 - 0.50	2.5	4
0.50 - 2.00	3.0	6
2.00 - 7.00	3.5	6
> 7.00	4.0	6

Fuente: Pavimentos de concreto asfáltico, Diseño por Método AASHTO

Se desarrollo una hoja de cálculo que permitió encontrar los valores requeridos para el diseño del espesor de las diferentes capas que conforman el Pavimento, los cálculos realizados por este método se indican a continuación.



**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones  
**MUNICIPIO :** Chachagüí

**LONGITUD:** 7 Km  
**FECHA:** Julio 2008

<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	=	50000		
<b>FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)</b>	=	70,00		
<b>STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)</b>	=	-0,52		
<b>OVERALL STANDARD DEVIATION (So)</b>	=	0,45		
<b>SERVICIABILIDAD ΔPSI</b>	=	2,2		
<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)</b>	=	4,2		
<b>SERVICIABILIDAD FINAL (pt)</b>	=	2		
<b>PERIODO DE DISEÑO (Años)</b>	=	10		
<b>CBR SUBRASANTE</b>	=	4,2		
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI</b>	=	6300		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN</b>	=	1,96		
<b>SN calculado</b>	=	1,96		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1</b>	=	0,42		
<b>ESPEJOR MINIMO CARPETA ASFALTICA H1</b>	=	1	<b>pg</b>	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3 cm</span>
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2</b>	=	0,135		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2</b>	=	0,80		
<b>ESPEJOR MINIMO BASE GRANULAR H2</b>	=	4	<b>pg</b>	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11 cm</span>
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3</b>	=	0,11		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3</b>	=	0,80		
<b>ESPEJOR SUBBASE GRANULAR H3</b>	=	11	<b>pg</b>	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">29 cm</span>
<b>LOG N Nominal</b>		<b>LOG N Calculado</b>		
4,699		4,699		

**DISENO PAVIMENTO**

<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	3	cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	11	cm	<b>E = 29500</b>	PSI
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	29	cm	<b>E = 14500</b>	PSI

**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones  
**MUNICIPIO :** Chachagüí

**LONGITUD:** 7 Km  
**FECHA:** Julio 2008

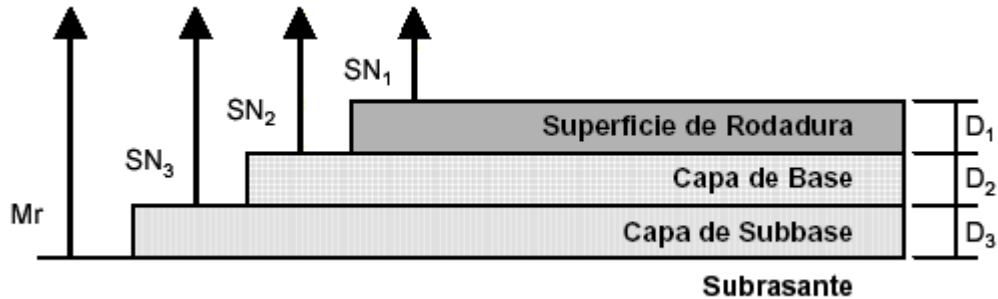
<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	=	50000		
<b>FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)</b>	=	70,00		
<b>STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)</b>	=	-0,52		
<b>OVERALL STANDARD DEVIATION (So)</b>	=	0,45		
<b>SERVICIABILIDAD ΔPSI</b>	=	2,2		
<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)</b>	=	4,2		
<b>SERVICIABILIDAD FINAL (pt)</b>	=	2		
<b>PERIODO DE DISEÑO (Años)</b>	=	10		
<b>CBR SUBRASANTE</b>	=	<b>13,01</b>		
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI</b>	=	11340		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN</b>	=	1,86		
<b>SN calculado</b>	=	1,55		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1</b>	=	0,42		
<b>ESPELOR MINIMO CARPETA ASFALTICA H1</b>	=	1	<b>pg</b>	= <b>3 cm</b>
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2</b>	=	0,135		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2</b>	=	0,80		
<b>ESPELOR MINIMO BASE GRANULAR H2</b>	=	4	<b>pg</b>	= <b>11 cm</b>
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3</b>	=	0,11		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3</b>	=	0,80		
<b>ESPELOR SUBBASE GRANULAR H3</b>	=	7	<b>pg</b>	= <b>17 cm</b>
<b>LOG N Nominal</b>		<b>LOG N Calculado</b>		
4,699		4,699		

**DISEÑO PAVIMENTO**

<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	3	cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	11	cm	<b>E = 29500</b>	<b>PSI</b>
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	17	cm	<b>E = 14500</b>	<b>PSI</b>

El segundo método se realizó con el análisis del diseño por capas, Calculando el Número Estructural SN total y los Números Estructurales de cada capa (Figura 65); Tomada de la Guía para Estructuras de Pavimentos, AASHTO. 1993.

Figura 65. Procedimiento para determinar espesor del Pavimento



Una vez determinados los espesores se hicieron los siguientes chequeos:

$$H_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN_{1REAL} = a_1 * H_1 \geq SN_1$$

$$H_2 \geq \frac{SN_2 - SN_{1REAL}}{a_2 * m_2}$$

$$SN_{2REAL} + SN_{1REAL} \geq SN_2$$

$$H_3 \geq \frac{SN - (SN_{1REAL} + SN_{2REAL})}{a_3 * m_3}$$

$$SN_{3REAL} + SN_{2REAL} \geq SN_3$$

Los cálculos detallados se describen a continuación:

**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones  
**MUNICIPIO :** Chachagüí

**LONGITUD:** 7 Km  
**FECHA:** Julio 2008

<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	=	50000		
<b>FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)</b>	=	70,00		
<b>STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)</b>	=	-0,52		
<b>OVERALL STANDARD DEVIATION (So)</b>	=	0,45		
<b>SERVICIABILIDAD ΔPSI</b>	=	2,20		
<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)</b>	=	4,20		
<b>SERVICIABILIDAD FINAL (pt)</b>	=	2,00		
<b>PERIODO DE DISEÑO (Años)</b>	=	10		
<b>CBR SUBRASANTE</b>	=	4,2		
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI</b>	=	6300		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN</b>	=	1,96		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA SN1</b>	=	1,01		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1</b>	=	0,42		
<b>ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1</b>	=	2,40	= 2,5 pg	6 cm
<b>SN1REAL</b>	=	1,05		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN2'</b>	=	1,40		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR SN2</b>	=	0,35		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2</b>	=	0,135		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2</b>	=	0,80	mínimo	
<b>ESPESOR BASE GRANULAR H2</b>	=	3,2	= 4 pg	11 cm
<b>SN2REAL</b>	=	0,43		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR SN3</b>	=	0,48		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3</b>	=	0,11		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3</b>	=	0,80		
<b>ESPESOR SUBBASE GRANULAR H3</b>	=	5,432	= 6 pg	15 cm
<b>SN3REAL</b>	=	0,53		

### CHEQUEO

$$H_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} \rightarrow 2,5 > 2,40 \text{ ok}$$

$$SN_{1REAL} = a_1 * H_1 \geq SN_1 \rightarrow 1,05 > 1,01 \text{ ok}$$

$$H_2 \geq \frac{SN_2 - SN_{1REAL}}{a_2 * m_2} \rightarrow 4,0 > 3,24 \text{ ok}$$

$$SN_{2REAL} + SN_{1REAL} \geq SN_2 \rightarrow 1,48 > 0,35 \text{ ok}$$

$$H_3 \geq \frac{SN - (SN_{1REAL} + SN_{2REAL})}{a_3 * m_3} \rightarrow 6 > 5,43 \text{ ok}$$

$$SN_{3REAL} + SN_{2REAL} \geq SN_3 \rightarrow 0,96 > 0,53 \text{ ok}$$

### DISEÑO PAVIMENTO

<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	6 cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	11 cm	<b>E = 29500</b>	PSI
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	15 cm	<b>E = 14500</b>	PSI

## DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

### METODO AASHTO 1993

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones

**LONGITUD:** 7 Km

**MUNICIPIO :** Chachagüí

**FECHA:** Julio 2008

**NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18) = 50000**

**FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) = 70,00**

**STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) = -0,52**

**OVERALL STANDARD DEVIATION (So) = 0,45**

**SERVICIABILIDAD  $\Delta$ PSI = 2,20**

**SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) = 4,20**

**SERVICIABILIDAD FINAL (pt) = 2,00**

**PERIODO DE DISEÑO (Años) = 10**

**CBR SUBRASANTE = 13,01**

**RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI = 11340**

**NUMERO ESTRUCTURAL SN = 1,86**

**NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA SN1 = 1,01**

**COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1 = 0,42**

**ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1 = 2,40 = 2,5 pg = 6 cm**

**SN1REAL = 1,05**

**NUMERO ESTRUCTURAL SN2' = 1,40**

**NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR SN2 = 0,35**

**COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2 = 0,135**

**COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2 = 0,80 mínimo**

**ESPESOR BASE GRANULAR H2 = 3,2 = 4 pg = 11 cm**

**SN2REAL = 0,43**

**NUMERO ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR SN3 = 0,38**

**COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3 = 0,11**

**COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3 = 0,80**

**ESPESOR SUBBASE GRANULAR H3 = 4,30 = 4,6 pg = 12 cm**

**SN3REAL = 0,40**

<b>CHEQUEO</b>			
$H_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} \rightarrow$	2,5	>	2,40 <b>ok</b>
$SN_{1REAL} = a_1 * H_1 \geq SN_1 \rightarrow$	1,05	>	1,01 <b>ok</b>
$H_2 \geq \frac{SN_2 - SN_{1REAL}}{a_2 * m_2} \rightarrow$	4,0	>	3,24 <b>ok</b>
$SN_{2REAL} + SN_{1REAL} \geq SN_2 \rightarrow$	1,48	>	0,35 <b>ok</b>
$H_3 \geq \frac{SN - (SN_{1REAL} + SN_{2REAL})}{a_3 * m_3} \rightarrow$	5	>	4,30 <b>ok</b>
$SN_{3REAL} + SN_{2REAL} \geq SN_3 \rightarrow$	0,84	>	0,40 <b>ok</b>

<b>DISEÑO PAVIMENTO</b>			
<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	6 cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	11 cm	<b>E = 29500</b>	PSI
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	12 cm	<b>E = 14500</b>	PSI

- **Método Racional para el diseño de pavimentos flexibles.**

Se utilizó este método para chequear el diseño de pavimento hecho con el método AASHTO. Estos métodos son utilizados para la predicción de esfuerzos, deformaciones y deflexiones que le inducen las diferentes solicitaciones a un pavimento flexible, se basa en la teoría lineal elástica la cual supone que los materiales trabajan con una relación lineal entre esfuerzos y deformaciones.

La estructura del pavimento es analizada como un sistema multicapa lineal elástico, en el cual los materiales que constituyen las diferentes capas están definidas por un módulo de estabilidad dinámico (E) y una relación de Poisson ( $\mu$ )

Los principios básicos para este tipo de métodos son:

- a. Comportamiento elástico de los materiales de las capas y de la estructura en conjunto, ante la acción de las cargas móviles del tránsito.
- b. Falla del pavimento por fatiga, es decir, por repetición de cargas.

Se consideran principalmente dos modos de falla: deformación permanente de la estructura, por una deformación vertical por compresión ( $\epsilon_z$ ) excesiva en la superficie de la subrasante y fisuramiento por fatiga en los revestimientos asfálticos, debido a que la deformación horizontal por flexo-tracción ( $\epsilon_t$ ) en su parte inferior supera cierto límite.

**Variables de Diseño** Tiene en cuenta las siguientes variables:

**Tránsito.** Expresado en términos del número acumulado de ejes simples equivalentes de 8.2 Ton que se esperan en el carril de diseño (N), cuyo cálculo detallado está en el capítulo No.9 del presente trabajo. Para este caso específico después de determinar el valor de N mediante el estudio de tránsito encontrando que el valor obtenido es menor que el mínimo para el desarrollo de este método de diseño se optó por asumir el valor mínimo, es decir N = 50000. Se debe conocer igualmente las características del eje de diseño (simple, tándem o tridem)

En cuanto a la magnitud de la carga por eje y por llanta:

Radio de carga: 10.80 cm

Presión de contacto: 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia entre ejes de llantas: 32.40 cm

**Factores Ambientales.** Es importante dentro de los factores ambientales tener en cuenta *la temperatura* pues es la que influye en el módulo de las capas asfálticas, humedad y nivel freático porque pueden afectar los diferentes módulos de las capas de pavimento.

Se estima una temperatura media anual ponderada del aire (W – MAAT) en la zona de estudio basado en las temperaturas medias mensuales (MMAT). Los siguientes valores representan los datos de temperatura para la zona en estudio, tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte. Tabla 35.



Tabla 35. Temperatura Media Mensual.

MES	MMAT °C	MES	MMAT °C
ENERO	17.5	JULIO	19.7
FEBRERO	19.3	AGOSTO	19.6
MARZO	18.2	SEPTIEMBRE	19.6
ABRIL	18.9	OCTUBRE	17.8
MAYO	19.3	NOVIEMBRE	17.8
JUNIO	20.2	DICIEMBRE	17.9
<b>W – MMAT °C = 19</b>			

Es necesario también calcular la temperatura de la mezcla ( $T_{mix}$ ), para la zona en estudio el resultado es  $T_{mix} = 29 \text{ °C}$ , este valor se encontró con la ayuda del Grafico RT Relación entre la temperatura asfáltica efectiva y el MMATT o W – MAAT. Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

**Caracterización de los materiales:** Esto implica determinar módulo (E) y relación de Poisson de cada capa.

- *Módulo resiliente:* Para el calculo de la correlación del módulo resiliente con el CBR se utilizó la fórmula de la Shell para CBR < 8 % :

$$Mr(Kg / cm^2) = 100 * CBR$$

Para CBR mayores se utilizo la fórmula del NCHRP 128 de USA:

$$Mr(Kg / cm^2) = 130 * CBR^{0.714}$$

Se obtuvieron los siguientes resultados:

$$ZONA 1 \rightarrow Mr(Kg / cm^2) = 100 * 4.2 = 420$$

$$ZONA 2 \rightarrow Mr(Kg / cm^2) = 130 * 13.01^{0.714} = 812$$

*Relación de Poisson:* Es la relación existente entre la deformación horizontal y la deformación vertical inducidas en el pavimento por la acción de una carga. Los valores se describen en la tabla 36. Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Tabla 36. Módulos de Poisson para diferentes materiales

<b>MATERIAL</b>	<b><math>\mu</math></b>
Mezcla asfáltica	<b>0.35</b>
Concreto	0.15
Material Granular no tratado	
- Tipo Base	<b>0.40</b>
- Tipo Subbase	<b>0.45</b>
Material granular tratado con cemento	0.15
Material fino tratado con cemento	0.25
Materiales estabilizados con cal	0.20
Arena suelta	0.30
Arena densa	0.35
Suelos finos	0.40
Arcillas blandas saturadas	0.45

Los valores obtenidos para el presente estudio son:

$$\mu_{ca} = 0.35$$

$$\mu_b = 0.40$$

$$\mu_{sb} = 0.45$$

Para suelos finos de subrasante  $\mu = 0.5$

#### ▪ **Modulo E**

*Carpeta Asfáltica:* Se calcula el módulo dinámico (Stiffness) el cual relaciona las tensiones aplicadas y las deformaciones resultantes para condiciones particulares de temperatura y frecuencia de aplicación de cargas. Para obtener este resultado se utilizó la metodología Shell esta tiene en cuenta que el Stiffness de la mezcla asfáltica ( $S_{mix}$ ) depende básicamente del Stiffness del asfalto ( $S_{bit}$ ) y las relaciones volumétricas de la mezcla. El Stiffness del asfalto ( $S_{bit}$ ) se ve afectado por la frecuencia de sollicitación de las cargas y la temperatura. La frecuencia de referencia es de 10 Hertz correspondiente a la velocidad de un vehículo entre 50 y 60 K/h ( $t = 0.02$  seg).

Para calcular el Stiffness del asfalto determinó inicialmente el Índice de Penetración (IP). Para esto se tuvieron en cuenta las especificaciones del Asfalto de Barrancabermeja las cuales se indican a continuación:

- Penetración, 100 g, 5 s, a 25 °C, 0.1 mm = 36.33
- Punto de ablandamiento, °C = 50.60

Las características volumétricas de la mezcla asfáltica son:

- Porcentaje de agregado = 84 %
- Porcentaje de asfalto = 10 %
- Porcentaje de vacíos = 6 %

Teniendo en cuenta los datos anteriores se determinó un valor  $IP = -1$ , con ayuda de la Figura 66. Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Con el valor resultante de  $IP$  se encontró el Módulo de Rigidez del asfalto  $Stiffness S_{bit} = 7 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2 = 102 \text{ Kg/cm}^2$

Para determinar este valor se utilizó la Figura 67 Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Figura 66. Determinación de la Temperatura T800 e Índice de Penetración.

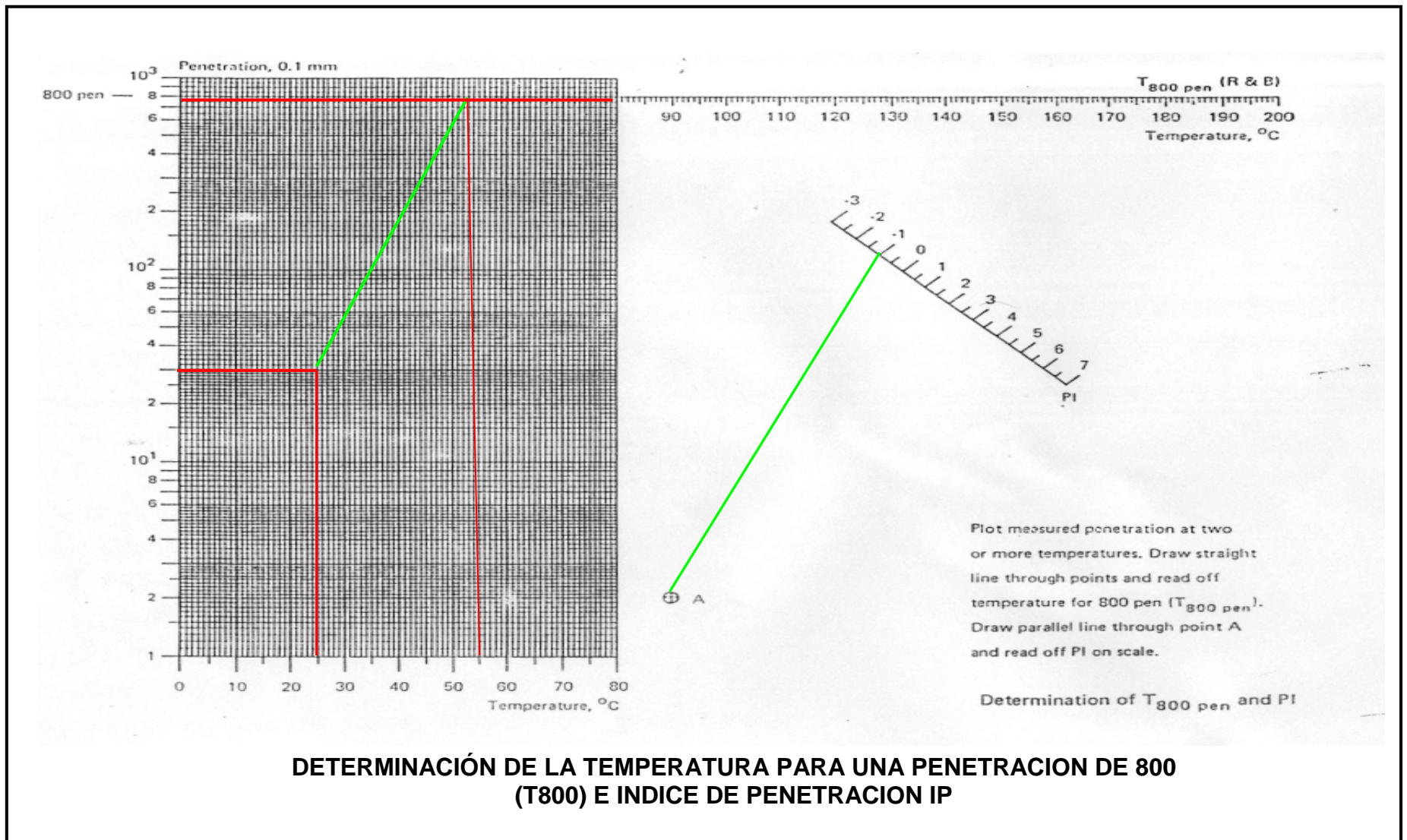
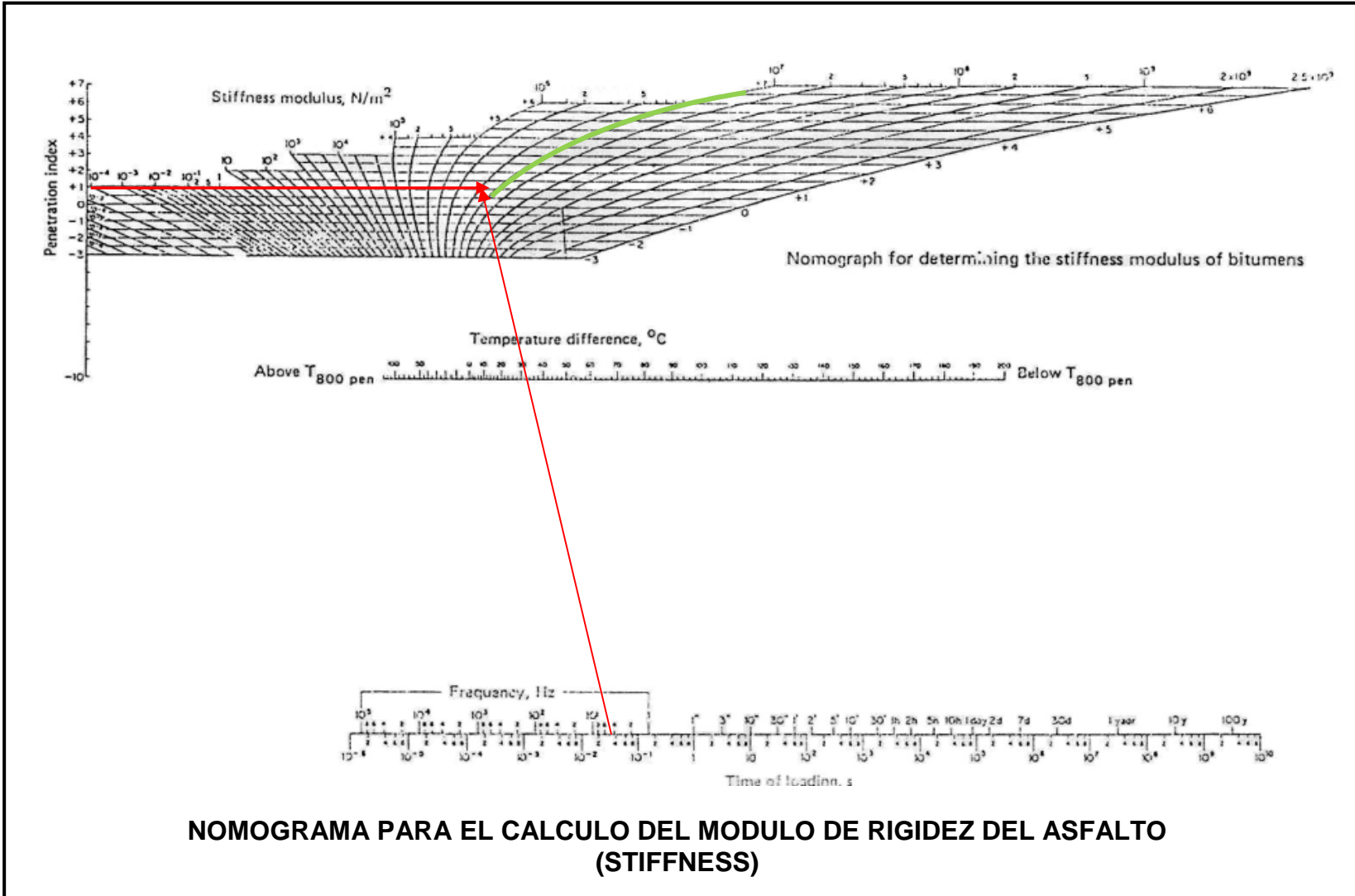
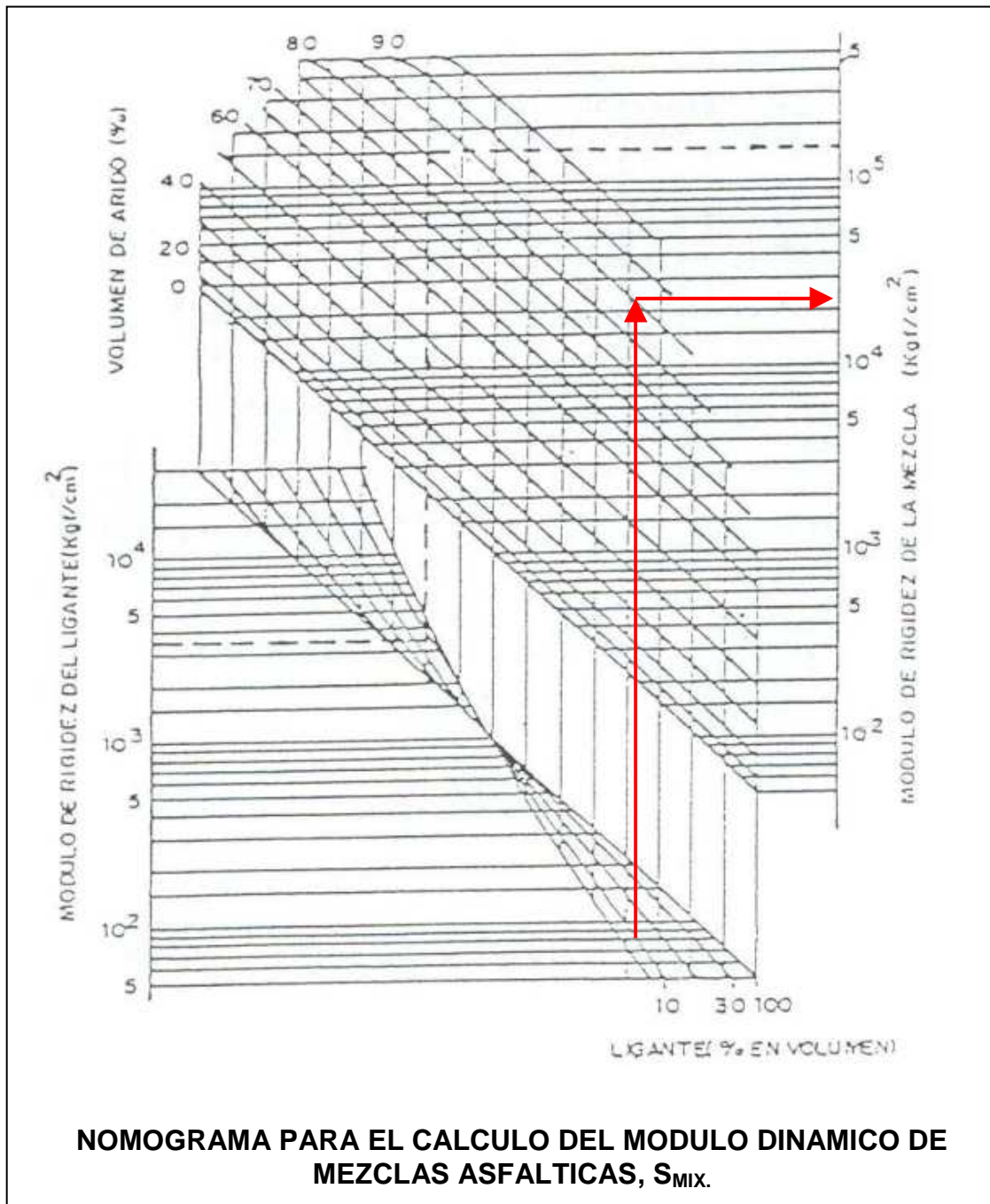


Figura 67. Determinación de Modulo de Rigidez del Asfalto.



Con los datos obtenidos de Sbit, el porcentaje de agregados y el porcentaje de asfalto se determina el módulo dinámico de mezclas asfálticas  $S_{mix} = 2.35 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2 = 23970 \text{ Kg/cm}^2$ . Se determinó utilizando la Figura 68 Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Figura 68. Determinación del módulo dinámico de Mezclas Asfálticas.



Para determinar el módulo de base y subbase se aplica la siguiente fórmula, depende el estado de esfuerzos al que están sometidas las capas y del material sobre el que se apoyan.

$$E_{capa\ granular} = 0.206 * h^{0.45} * E_{capa\ inf}$$

En la fórmula el valor del espesor esta en mm y el módulo de la capa inferior esta en Kg/cm<sup>2</sup>. De acuerdo a esto los datos obtenidos son:

$$Zona\ 1 \rightarrow E_{sb_1} = 0.206 * 150^{0.45} * 420 = 825\ Kg/cm^2$$

$$Zona\ 1 \rightarrow E_{sb_2} = 0.206 * 290^{0.45} * 420 = 1110\ Kg/cm^2$$

$$Zona\ 2 \rightarrow E_{sb_1} = 0.206 * 120^{0.45} * 812 = 1442\ Kg/cm^2$$

$$Zona\ 2 \rightarrow E_{sb_2} = 0.206 * 170^{0.45} * 812 = 1687\ Kg/cm^2$$

**Leyes de fatiga:** Se calculan para la carpeta asfáltica y para la subrasante. *Para la carpeta asfáltica:* Deformación por Flexo – Tracción en la fibra inferior de la capa asfáltica ( $\epsilon_t$ ). Este valor se determinó con la fórmula de la Shell.

$$\epsilon_t = (0.856 * Vb + 1.08) * E_{ca}^{-0.36} * (N / K)^{-0.220}$$

Donde:

$\epsilon_t$  = Deformación por flexo – tracción

Vb = Porcentaje de agregados

Eca = Módulo dinámico de la mezcla (N/m<sup>2</sup>)

K = Factor de Calage  $K = K1 * K2 * K3$

N = Número acumulado de ejes de 8.2 Ton en el carril de diseño, para el periodo de diseño.

El coeficiente de Calage relaciona el número de aplicaciones de carga reales expresado en ejes de 8.2 Ton, y el número de aplicaciones de carga en un ensayo de laboratorio en un equipo dinámico. Se determina con la Tabla 37 Tomada del Libro Pavimentos de Concreto Asfáltico del Ingeniero Guillermo Muñoz Ricaurte.

Tabla 37. Coeficiente de Calage

Auto reparación de pequeñas fisuras. Diferentes estados de tensiones	K1	Mezclas abiertas % bajo de asfalto	Mezclas densas ricas en asfalto
		2	10
Distribución lateral de las cargas	K2	Cualquiera	
		2.5	
Diferentes temperaturas de trabajo de la mezcla a lo largo del día y del año	K3	Espesores pequeños Temperaturas bajas	Espesores altas Temperaturas altas
		1	0.33

Los valores utilizados para este estudio son:  
 $K = 25$  ( $K_1 = 10, K_2 = 2.5, K_3 = 1$ )

*Para la Subrasante:* Se tienen en cuenta la deformación vertical de compresión admisible ( $\epsilon_z$ ) y el esfuerzo vertical de compresión sobre ella ( $\sigma_z$ ). Para encontrar estos valores se utilizan diferentes expresiones que relacionan estas magnitudes con el tránsito y la resistencia de la Subrasante.

Las expresiones utilizadas son:

Deformación admisible:  $\epsilon_z = 2.8 * 10^{-2} * N^{-0.25} \rightarrow SHELL$

$$\sigma_z = \frac{0.007 * Mr}{1 + 0.7 * \text{Log}N} \rightarrow \text{Dormon y Kerhoven}$$

Esfuerzo vertical Admisible:

$$\sigma_z = \frac{0.9607 * CBR^{1.2}}{N^{0.229}} \rightarrow CRR$$

**Determinación de espesores Método Racional.** Basado en las dos alternativas de pavimento diseñadas por el método AASHTO, para cada alternativa se determinaron todas las variables requeridas y se realizaron los respectivos chequeos entre las deformaciones y los esfuerzos calculados con los admisibles con la ayuda de hojas de cálculo, una vez determinadas todas las variables se realizó el diseño de los espesores de las diferentes capas del Pavimento utilizando el programa DEPAV, el cual permite introducir el valor del módulo, el coeficiente de Poisson, y el espesor de cada una de las capas, los resultados se comparan con los valores admisibles para determinar si una alternativa cumple o no.

A continuación se presentan los cálculos y chequeos realizados a cada una de las alternativas, seguidas de los resultados dados por el programa DEPAV.

- **Zona 1**

<b>LEYES DE FATIGA SUBRASANTE</b>	
$\epsilon_z =$	0,00187 <b>SHELL</b>
$\sigma_z =$	0,68543 <b>DORMON</b>
$\sigma_z =$	0,45126 <b>CRR</b>
<b>LEYES DE FATIGA CARPÉTA ASFÁLTICA</b>	
$\epsilon_t =$	0,005004



## DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

### ALTERNATIVA 1

#### DATOS INICIALES

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18) = 50000

RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) = 420 Kg/m<sup>2</sup>

CBR SUBRASANTE = 4,2

FACTOR DE CALAGE (K) = 25

$K = K1 * K2 * K3$

K1 = 10

K2 = 2,5

K3 = 1

MODULO SUBBASE (Esb) = 825 Kg/cm<sup>2</sup>

COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE ( $\mu_{sb}$ ) = 0,45

MODULO DE LA BASE (Eb) = 1409 Kg/cm<sup>2</sup>

COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE ( $\mu_b$ ) = 0,40

RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Eb) = 23970 Kg/cm<sup>2</sup>

COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA ( $\mu_{ca}$ ) = 0,35

#### ASFALTO DE BARRANCABERMEJA

PENETRACION, 100g, 5 seg, a 25 °C, 0,1 mm = 36,33

PUNTO DE ABLANDAMIENTO °C = 50,6 T 800

INDICE DE PENETRACION (IP) = -1

TEMPERATURA DE LA MEZCLA (Tmix) = 29 °C

RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Sbit) = 102 Kg/cm<sup>2</sup>

Volumen de Agregados Vag = 84 %

Volumen de Asfalto Vb = 10 %

ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1 = 6 cm = 60 mm

ESPESOR BASE GRANULAR H1 = 11 cm = 110 mm

ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1 = 15 cm = 150 mm

$\epsilon_Z = 0,00122$        $\epsilon_{Zadm} >$        $\epsilon_Z$       OK

$\sigma_Z = 0,62610$        $\sigma_{Zadm} >$        $\sigma_Z$       No cumple

$\epsilon_t = 0,00556$        $\epsilon_{tadm} >$        $\epsilon_t$       OK

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0001 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 1 Alternativa : 1

Radio de Carga = 10.80 cm  
 Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	23970.00	0.35	6.00	Ligada
2	1409.00	0.40	11.00	Ligada
3	825.00	0.45	15.00	Ligada
4	420.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda  
 simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	6.3500E-04 B	2.4575E+01 B	-4.3800E-04 B	5.5982E+00 A
	6,00	-5.5600E-04 B	-1.7641E+01 B	5.9900E-04 A	2.6206E+00 B
2	6,00	-5.5600E-04 B	5.4758E-01 B	1.5100E-03 B	2.6206E+00 B
	17,00	-7.9500E-04 C	-7.9944E-01 B	1.2100E-03 B	1.1829E+00 B
3	17,00	-7.9500E-04 C	-5.4350E-02 C	1.3900E-03 B	1.1829E+00 B
	32,00	-7.4500E-04 C	-4.9048E-01 C	1.2200E-03 C	6.2610E-01 C
4	32,00	-7.4500E-04 C	6.9340E-02 C	1.2400E-03 C	6.2610E-01 C

Deflexión = 113.830 mm/100  
 Radio de Curvatura = 51.520 m

## DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

### ALTERNATIVA 2

#### DATOS INICIALES

<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	=	50000	
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr)</b>	=	420	Kg/m <sup>2</sup>
<b>CBR SUBRASANTE</b>	=	4,2	
<b>FACTOR DE CALAGE (K)</b>	=	25	
<b>K = K1*K2*K3</b>	<b>K1</b>	= 10	
	<b>K2</b>	= 2,5	
	<b>K3</b>	= 1	
<b>MODULO SUBBASE (Esb)</b>	=	1110	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE (μsb)</b>	=	0,45	
<b>MODULO DE LA BASE (Eb)</b>	=	1895	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE (μb)</b>	=	0,40	
<b>RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Eb)</b>	=	23970	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA (μca)</b>	=	0,35	
<b>ASFALTO DE BARRANCABERMEJA</b>			
<b>PENETRACION, 100g, 5 seg, a 25 °C, 0,1 mm</b>	=	36,33	
<b>PUNTO DE ABLANDAMIENTO °C</b>	=	50,6	T 800
<b>INDICE DE PENETRACION (IP)</b>	=	-1	
<b>TEMPERATURA DE LA MEZCLA (Tmix)</b>	=	29	°C
<b>RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Sbit)</b>	=	102	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Volumen de Agregados Vag</b>	=	84	%
<b>Volumen de Asfalto Vb</b>	=	10	%
<b>ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1</b>	=	3 cm	= 30 mm
<b>ESPESOR BASE GRANULAR H1</b>	=	11 cm	= 110 mm
<b>ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1</b>	=	29 cm	= 290 mm
<b>εZ =</b>	0.000848	<b>εZadm &gt;</b>	<b>εZ OK</b>
<b>σZ =</b>	0.437450	<b>σZadm &gt;</b>	<b>σZ OK</b>
<b>εt =</b>	0.000367	<b>εtadm &gt;</b>	<b>εt OK</b>

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0001 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 1

Alternativa : 2

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	23970.00	0.35	3.00	Ligada
2	1895.00	0.40	11.00	Ligada
3	1110.00	0.45	29.00	Ligada
4	420.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	6.0100E-04 B	2.4065E+01 B	-4.4300E-04 B	5.5982E+00 A
	3,00	-3.6700E-04 A	-1.0809E+01 A	-1.3400E-04 C	4.9863E+00 B
Ligada					
2	3,00	-3.6700E-04 A	2.2229E+00 B	1.7200E-03 A	4.9863E+00 B
	14,00	-8.4600E-04 B	-1.0605E+00 B	1.4500E-03 B	2.0496E+00 B
Ligada					
3	14,00	-8.4600E-04 B	1.5499E-01 A	1.6500E-03 A	2.0496E+00 B
	43,00	-5.2400E-04 C	-6.1284E-01 C	8.4800E-04 C	4.3745E-01 C
Ligada					
4	43,00	-5.2400E-04 C	3.6199E-02 C	9.0900E-04 C	4.3745E-01 C

Deflexión = 99.540 mm/100

Radio de Curvatura = 42.510

- Zona 2

LEYES DE FATIGA SUBRASANTE		
$\epsilon_Z =$	0,001873	SHELL
$\sigma_Z =$	1,325107	DORMON
$\sigma_Z =$	1,752494	CRR
LEYES DE FATIGA CARPETA ASFALTICA		
$\epsilon_t =$	0,00676	

### DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

ALTERNATIVA 1

#### DATOS INICIALES

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)	=	50000	
RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr)	=	811,97	Kg/m <sup>2</sup>
CBR SUBRASANTE	=	13,01	
FACTOR DE CALAGE (K)	=	25	
		K1 =	10
K = K1*K2*K3		K2 =	2,5
		K3 =	1
MODULO SUBBASE (Esb)	=	1442	Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE ( $\mu_{sb}$ )	=	0,45	
MODULO DE LA BASE (Eb)	=	2463	Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE ( $\mu_b$ )	=	0,40	
RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Eb)	=	23970	Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA ( $\mu_{ca}$ )	=	0,35	
<b>ASFALTO DE BARRANCABERMEJA</b>			
PENETRACION, 100g, 5 seg, a 25 °C, 0,1 mm	=	36,33	
PUNTO DE ABLANDAMIENTO °C	=	50,6	T 800
INDICE DE PENETRACION (IP)	=	-1	
TEMPERATURA DE LA MEZCLA (Tmix)	=	29	°C
RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Sbit)	=	102	Kg/cm <sup>2</sup>
Volumen de Agregados Vag	=	84	%
Volumen de Asfalto Vb	=	10	%
ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1	=	6 cm =	60 mm
ESPESOR BASE GRANULAR H1	=	11 cm =	110 mm
ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1	=	12 cm =	120 mm
$\epsilon_Z =$	0,00077	$\epsilon_{Zadm} >$	$\epsilon_Z$ OK
$\sigma_Z =$	0,76783	$\sigma_{Zadm} >$	$\sigma_Z$ OK
$\epsilon_t =$	0,00037	$\epsilon_{tadm} >$	$\epsilon_t$ OK

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0002 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 2

Alternativa : 1

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	23970.00	0.35	6.00	Ligada
2	2463.00	0.40	11.00	Ligada
3	1442.00	0.45	12.00	Ligada
4	812.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	4.5700E-04 B	1.8661E+01 B	-2.8000E-04B	5.5982E+00 A
	6,00	-3.7400E-04 B	-1.1217E+01 B	4.5200E-04 A	3.1815E+00 B
2	6,00	-3.7400E-04 B	6.8830E-01 B	1.0500E-03 A	6,00
	17,00	-5.1200E-04 C	-9.2487E-01 B	7.9400E-04 B	17,00
3	17,00	-5.1200E-04 C	-7.9639E-02 C	9.0700E-04 B	1.3460E+00 B
	29,00	-4.8600E-04 C	-4.8130E-01 C	7.7100E-04 C	7.6783E-01 C
4					Ligada
	29,00	-4.8600E-04 C	8.8000E-02 C	7.7000E-04 C	7.6783E-01 C

Deflexión = 65.500 mm/100

Radio de Curvatura = 76.040 m

## DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

**ALTERNATIVA 2 min**

### DATOS INICIALES

**NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)** = 50000  
**RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr)** = 811,97 Kg/m<sup>2</sup>  
**CBR SUBRASANTE** = 13,01  
**FACTOR DE CALAGE (K)** = 25  
**K = K1\*K2\*K3**

**K1** = 10  
**K2** = 2,5  
**K3** = 1

**MODULO SUBBASE (Esb)** = 1687 Kg/cm<sup>2</sup>  
**COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE (μsb)** = 0,45

**MODULO DE LA BASE (Eb)** = 2881 Kg/cm<sup>2</sup>  
**COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE (μb)** = 0,40

**RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Eb)** = 23970 Kg/cm<sup>2</sup>  
**COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA (μca)** = 0,35

### ASFALTO DE BARRANCABERMEJA

**PENETRACION, 100g, 5 seg, a 25 °C, 0,1 mm** = 36,33  
**PUNTO DE ABLANDAMIENTO °C** = 50,6 T 800  
**INDICE DE PENETRACION (IP)** = -1  
**TEMPERATURA DE LA MEZCLA (Tmix)** = 29 °C  
**RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Sbit)** = 102 Kg/cm<sup>2</sup>

**Volumen de Agregados Vag** = 84 %

**Volumen de Asfalto Vb** = 10 %

**ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1** = 3 cm = 30 mm  
**ESPESOR BASE GRANULAR H1** = 11 cm = 110 mm  
**ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1** = 17 cm = 170 mm

**εZ** = 0,00073      **εZadm** > **εZ**      **OK**  
**σZ** = 0.74336      **σZadm** > **σZ**      **OK**  
**εt** = 0,00023      **εtadm** > **εt**      **OK**

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0002 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 2

Alternativa : 2

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	23970.00	0.35	3.00	Ligada
2	2881.00	0.40	11.00	Ligada
3	1687.00	0.45	17.00	Ligada
4	812.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	4.4300E-04 B	1.8457E+01 B	-2.8500E-04 B	5.5982E+00 A
	3,00	-2.2600E-04 A	-5.5370E+00 A	-1.2300E-04 C	5.2005E+00 B
— Ligada —					
2	3,00	-2.2600E-04 A	2.4473E+00 B	-6.0400E-05 C	5.2005E+00 B
	14,00	-5.8900E-04 B	-1.1829E+00 B	1.0000E-03 B	2.0904E+00 B
— Ligada —					
3	14,00	-5.8900E-04 B	-1.9680E-02 C	1.1400E-03 B	2.0904E+00 B
	31,00	-4.8300E-04 C	-6.6994E-01 C	7.3200E-04 C	7.4336E-01 C
— Ligada —					
4	31,00	-4.8300E-04 C	7.4846E-02 C	7.5300E-04 C	7.4336E-01 C

Deflexión = 63.010 mm/100

Radio de Curvatura = 61.370 m



Se determinaron inicialmente 2 alternativas para cada una de las unidades homogéneas de diseño, la primera haciendo el análisis por capa y la segunda según los espesores mínimos permitidos, finalmente se eligieron las alternativas de los espesores mínimos ya que son las que se adaptan mejor a los requerimientos establecidos.

**12.4.3 Estructura de Pavimento Flexible con rodadura en Mezcla asfáltica densa en frío.** Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación de una mezcla asfáltica densa, preparada en frío, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor. Las especificaciones descritas son las determinadas por el Manual de Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

**Materiales.** La dosificación se basa en la elección de una granulometría conveniente según las características deseadas de la mezcla, la disponibilidad de agregados.

Tabla 38. Gradación de agregados para Mezcla Densa en Frío.

TAMIZ NORMAL	ALTERNO	PORCENTAJE QUE PASA TIPO DE TRETAMIENTO		
		MDF - 1	MDF - 2	MDF - 3
37.5 mm	1 ½"	100	-	-
25.0 mm	1 "	80 - 95	100	-
19.0 mm	¾ "	-	80 - 95	100
12.5 mm	½ "	62 - 77	-	80 - 95
9.5 mm	⅜ "	-	60 - 75	-
6.3 mm	¼ "	45 - 60	47 - 62	50 - 65
4.75 mm	No 4	35 - 50	35 - 50	35 - 50
2.36 mm	No 8	13 - 23	13 - 23	13 - 23
1.18 mm	No 16	3 - 8	3 - 8	3 - 8

Se utilizará para este estudio particular la MDF-3 ya que el espesor de la carpeta asfáltica es menor de 4 cm.

El material bituminoso será una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta, de los tipos CRL-1 o CRL-1h que cumpla las especificaciones respectivas. Ver Tabla: 39

Tabla 39 Especificaciones para Emulsiones Catiónicas.

TIPOS DE EMULSIONES		ROTURA LENTA			
		CRL - 1		CRL - 1h	
2. ENSAYO SOBRE EMULSIONES		Min	Máx	Min	Máx
Viscosidad	E-763				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sayboll Furol a 25 C seg.</li> <li>Sayboll Furol a 20 C seg.</li> </ul>			200		100
Contenido de agua en volúmenes %	E-761		43		43
Estabilidad de almacenamiento	E-764				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sedimentación a los 7 días %</li> </ul>			5		5
Destilación	E-762				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contenido de Asfalto Residual %</li> <li>Contenido de disolventes %</li> </ul>		57		57	0
Tamizado	E-765				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Retenido T 20 (850 µm)</li> </ul>			0.1		0.1
Rotura	E-766				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dioctisulfanato sódico %</li> <li>Mezcla con cemento %</li> </ul>	E-770				2
Carga partícula	E-767		POSITIVA		POSITIVA
pH	E-768		6		6
Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento	E-769				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Con agregado seco</li> <li>Con agregado seco y acción del agua</li> <li>Con agregado húmedo</li> <li>Con agregado húmedo y acción del agua</li> </ul>					
3. ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACION					
Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg.)	E-706	60	100	60	100
0.1 mm.		100	250		
Ductilidad (25 °C, 5 cm/m)	E-702	40		40	
Solubilidad en tetracloruro de carbono %	E-713	97		97	

El agua por emplear en la elaboración de mezclas densas en frío deberá ser limpia y libre de materia orgánica. Su pH, medido de conformidad con la norma ASTM D-1293, deberá encontrarse entre cinco y medio y ocho (5.5 - 8.0) y el contenido de sulfatos, expresado como SO<sub>4</sub>=, y determinado según norma ASTM D-516, no podrá ser mayor de un gramo por litro (1 g/l).

**Diseño de espesores.** Para calcular el espesor de las diferentes capas de pavimento se utilizar el método AASHTO para diseño de pavimentos flexibles y este se chequea con el método Racional.

## Método AASHTO para el Diseño de Pavimentos Flexibles

Como se explicó anteriormente los resultados de las diferentes variables de diseño son:

- Número de ejes equivalentes a 8.2 ton en el periodo de diseño (N) = 50000
- Confiabilidad (R) = 70%
  - Desviación Normal Estándar del error combinado en la predicción del tráfico y el comportamiento estructural ( $Z_r$ ) = 0.524.
  - Error Estándar Total ( $S_o$ ) = 0.45.
- Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ ) = 2.2
  - Índice de Servicio Inicial ( $P_o$ ) = 4.2.
  - Índice de Servicio Final ( $P_t$ ) = 2
- Modulo Resiliente de la Subrasante ( $M_r$ )
  - ZONA 1  $\rightarrow M_r(PSI) = 1500 * 4.2 = 6300$
  - ZONA 2  $\rightarrow M_r(PSI) = 4326 * Ln(13.01) + 241 = 11340$
- Número Estructural indicador de la Capacidad Estructural requerida (SN)
  - Zona 1: SN = 1.86
  - Zona 2: SN = 1.96
- Propiedades de los Materiales
  - Modulo de Elasticidad de la capa i ( $E_i$ ).
  - Coeficiente estructural de la capa i ( $a_i$ ),  
*Carpeta asfáltica* ( $a_1$ ) =  $0.42 * 0.8 = 0.34$   
*Base Granular* ( $a_2$ ) = 0.135 (CBR 80%)  
*Subbase Granular* ( $a_3$ ) = 0.11 (CBR 30%)
  - Espesor de la capa i ( $H_i$ ).
  - Coeficiente de Drenaje de la capa granular i ( $m_i$ )  
 $m_1 = m_2 = 0.8$

**Determinación de espesores Método AASHTO.** Para determinar los espesores de las diferentes capas de pavimento se utilizó dos métodos, el primero teniendo en cuenta los espesores mínimos para la carpeta asfáltica y la base granular, para luego determinar el espesor de la subbase granular despejando de la fórmula de SN el cual se determina por medio de iteraciones entre el Log (N) y la fórmula general del método de diseño. En la siguiente tabla se encuentran los espesores mínimos.

Los cálculos realizados por este método se indican a continuación.

**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones  
**MUNICIPIO :** Chachagüí

**LONGITUD:** 7 Km  
**FECHA:** Julio 2008

<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	=	50000		
<b>FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)</b>	=	70		
<b>STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)</b>	=	-0,52		
<b>OVERALL STANDARD DEVIATION (So)</b>	=	0,45		
<b>SERVICIABILIDAD <math>\Delta</math>PSI</b>	=	2,2		
<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)</b>	=	4,2		
<b>SERVICIABILIDAD FINAL (pt)</b>	=	2		
<b>PERIODO DE DISEÑO (Años)</b>	=	10		
<b>CBR SUBRASANTE</b>	=	4,2		
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI</b>	=	6300		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN</b>	=	1,96		
<b>SN calculado</b>	=	1,96		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1</b>	=	0,34		
<b>ESPESOR MINIMO CARPETA ASFALTICA H1</b>	=	1	pg	= <b>3 cm</b>
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2</b>	=	0,135		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2</b>	=	0,80		
<b>ESPESOR MINIMO BASE GRANULAR H2</b>	=	4	pg	= <b>11 cm</b>
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3</b>	=	0,11		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3</b>	=	0,80		
<b>ESPESOR SUBBASE GRANULAR H3</b>	=	12	pg	= <b>32 cm</b>
<b>LOG N Nominal</b>		<b>LOG N Calculado</b>		
4,699		4,699		

**DISEÑO PAVIMENTO**

<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	3	cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR <math>\geq</math> 80%)</b>	11	cm	<b>E = 29500</b>	<b>PSI</b>
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR <math>\geq</math> 30%)</b>	32	cm	<b>E = 14500</b>	<b>PSI</b>

**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones

**LONGITUD:** 7 Km

**MUNICIPIO :** Chachagüí

**FECHA:** Julio 2008

**NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18) = 50000**

**FACTOR DE CONFIABILIDAD (R) = 70**

**STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr) = -0,52**

**OVERALL STANDARD DEVIATION (So) = 0,45**

**SERVICIABILIDAD ΔPSI = 2,2**

**SERVICIABILIDAD INICIAL (pi) = 4,2**

**SERVICIABILIDAD FINAL (pt) = 2**

**PERIODO DE DISEÑO (Años) = 10**

**CBR SUBRASANTE = 13,01**

**RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI = 11340**

**NUMERO ESTRUCTURAL SN = 1,86**

**SN calculado = 1,55**

**COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1 = 0,34**

**ESPESOR MINIMO CARPETA ASFALTICA H1 = 1 pg = 3 cm**

**COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2 = 0,135**

**COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2 = 0,80**

**ESPESOR MINIMO BASE GRANULAR H2 = 4 pg = 11 cm**

**COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3 = 0,11**

**COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3 = 0,80**

**ESPESOR SUBBASE GRANULAR H3 = 8 pg = 20 cm**

**LOG N Nominal**

4,699

**LOG N Calculado**

4,699

**DISEÑO PAVIMENTO**

<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	3 cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	11 cm	<b>E = 29500</b>	<b>PSI</b>
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	20 cm	<b>E = 14500</b>	<b>PSI</b>

El segundo método se realizó con el análisis del diseño por capas, Calculando el SN total y los de cada capa.

Los cálculos realizados se indican a continuación:

<b>DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE METODO AASHTO 1993</b>	
<b>PROYECTO :</b>	Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones
<b>MUNICIPIO :</b>	Chachagüí
<b>LONGITUD:</b>	7 Km
<b>FECHA:</b>	Julio 2008
<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	= 50000
<b>FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)</b>	= 70
<b>STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)</b>	= -0,52
<b>OVERALL STANDARD DEVIATION (So)</b>	= 0,45
<b>SERVICIABILIDAD ΔPSI</b>	= 2,20
<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)</b>	= 4,20
<b>SERVICIABILIDAD FINAL (pt)</b>	= 2
<b>PERIODO DE DISEÑO (Años)</b>	= 10
<b>CBR SUBRASANTE</b>	= 4,2
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI</b>	= 6300
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN</b>	= 1,96
<b>NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA SN1</b>	= 1,01
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1</b>	= 0,34
<b>ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1</b>	= 3 = 3 pg <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8 cm</span>
<b>SN1REAL</b>	= 1,008
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN2'</b>	= 1,40
<b>NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR SN2</b>	= 0,39
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2</b>	= 0,135
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2</b>	= 0,80 <b>mínimo</b>
<b>ESPESOR BASE GRANULAR H2</b>	= 3,6 = 4 pg = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10 cm</span>
<b>SN2REAL</b>	= 0,43
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR SN3</b>	= 0,52
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3</b>	= 0,11
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3</b>	= 0,80
<b>ESPESOR SUBBASE GRANULAR H3</b>	= 5.9 = 6 pg = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14 cm</span>
<b>SN3REAL</b>	= 0,48

### CHEQUEO

$$H_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} \rightarrow 2,5 > 3,01 \text{ ok}$$

$$SN_{1REAL} = a_1 * H_1 \geq SN_1 \rightarrow 1,008 > 1,01 \text{ ok}$$

$$H_2 \geq \frac{SN_2 - SN_{1REAL}}{a_2 * m_2} \rightarrow 4,0 > 3,63 \text{ ok}$$

$$SN_{2REAL} + SN_{1REAL} \geq SN_2 \rightarrow 1,44 > 0,39 \text{ ok}$$

$$H_3 \geq \frac{SN - (SN_{1REAL} + SN_{2REAL})}{a_3 * m_3} \rightarrow 6 > 5,91 \text{ ok}$$

$$SN_{3REAL} + SN_{2REAL} \geq SN_3 \rightarrow 0,92 > 0,48 \text{ ok}$$

### DISEÑO PAVIMENTO

<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	8 cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	10 cm	<b>E = 29500</b>	PSI
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	14 cm	<b>E = 14500</b>	PSI

**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE  
METODO AASHTO 1993**

**PROYECTO :** Vía Oasis - Corregimiento de Cimarrones  
**MUNICIPIO :** Chachagüí

**LONGITUD:** 7 Km  
**FECHA:** Julio 2008

<b>NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)</b>	=	50000		
<b>FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)</b>	=	70		
<b>STANDARD NORMAL DEVIATE (Zr)</b>	=	-0,52		
<b>OVERALL STANDARD DEVIATION (So)</b>	=	0,45		
<b>SERVICIABILIDAD ΔPSI</b>	=	2,20		
<b>SERVICIABILIDAD INICIAL (pi)</b>	=	4,20		
<b>SERVICIABILIDAD FINAL (pt)</b>	=	2		
<b>PERIODO DE DISEÑO (Años)</b>	=	10		
<b>CBR SUBRASANTE</b>	=	13,01		
<b>RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) PSI</b>	=	11340		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN</b>	=	1,86		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA SN1</b>	=	1,01		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL CARPETA ASFALTICA a1</b>	=	0,34		
<b>ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1</b>	=	3	= 3 pg	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8 cm</span>
<b>SN1REAL</b>	=	1,042		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SN2'</b>	=	1,40		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL BASE GRANULAR SN2</b>	=	0,36		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL BASE GRANULAR a2</b>	=	0,135		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE BASE GRANULAR m2</b>	=	0,80	mínimo	
<b>ESPESOR BASE GRANULAR H2</b>	=	3,3	= 4 pg	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">11 cm</span>
<b>SN2REAL</b>	=	0,38		
<b>NUMERO ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR SN3</b>	=	0,44		
<b>COEFICIENTE ESTRUCTURAL SUBBASE GRANULAR a3</b>	=	0,11		
<b>COEFICIENTE DE DRENAJE SUBBASE GRANULAR m3</b>	=	0,80		
<b>ESPESOR SUBBASE GRANULAR H3</b>	=	5	= 5 pg	= <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13 cm</span>
<b>SN3REAL</b>	=	0,45		



<b>CHEQUEO</b>			
$H_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} \rightarrow$	2,5	>	3,01 <b>ok</b>
$SN_{1REAL} = a_1 * H_1 \geq SN_1 \rightarrow$	1,042	>	1,01 <b>ok</b>
$H_2 \geq \frac{SN_2 - SN_{1REAL}}{a_2 * m_2} \rightarrow$	3,5	>	3,32 <b>ok</b>
$SN_{2REAL} + SN_{1REAL} \geq SN_2 \rightarrow$	1,42	>	0,36 <b>ok</b>
$H_3 \geq \frac{SN - (SN_{1REAL} + SN_{2REAL})}{a_3 * m_3} \rightarrow$	5	=	5 <b>ok</b>
$SN_{3REAL} + SN_{2REAL} \geq SN_3 \rightarrow$	0,83	>	0,45 <b>ok</b>

<b>DISEÑO PAVIMENTO</b>			
<b>CONCRETO ASFALTICO</b>	8 cm		
<b>BASE GRANULAR (CBR &gt;= 80%)</b>	11 cm	<b>E = 29500</b>	PSI
<b>SUBBASE GRANULAR (CBR &gt;= 30%)</b>	13 cm	<b>E = 14500</b>	PSI

**Método Racional para el diseño de pavimentos flexibles.** Se utilizó este método para chequear el diseño de pavimento hecho con el método AASHTO. Todos los valores se determinaron siguiendo el mismo procedimiento explicado en el numeral anterior.

**Variables de Diseño** Tiene en cuenta las siguientes variables:

Tránsito: N = 50000

W – MMAT °C = 19

En cuanto a la magnitud de la carga por eje y por llanta:

Radio de carga: 10.80 cm

Presión de contacto: 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Distancia entre ejes de llantas: 32.40 cm

*Módulo resiliente:* ZONA 1 →  $Mr(Kg / cm^2) = 100 * 4.2 = 420$   
 ZONA 2 →  $Mr(Kg / cm^2) = 130 * 13.01^{0.714} = 812$

*Relación de Poisson:* Los valores obtenidos son:  
 $\mu_{ca} = 0.35$        $\mu_b = 0.40$        $\mu_{sb} = 0.45$   
 Para suelos finos de subrasante  $\mu = 0.5$

## Modulo E

*Carpeta Asfáltica:*  
 $E_{AC} = 25000 \text{ Lb/pg}^2 = 17500 \text{ Kg/cm}^2$

El valor del modulo elástico del concreto asfáltico  $E_{AC}$  se determinó teniendo en cuenta los el valor del coeficiente estructural de a carpeta asfáltica, con ayuda de la grafica 62 del presente capitulo.

*Base y subbase:*

$$\text{Zona 1} \rightarrow E_{sb_1} = 0.206 * 140^{0.45} * 420 = 800 \text{ Kg / cm}^2$$

$$\text{Zona 1} \rightarrow E_{sb_2} = 0.206 * 320^{0.45} * 420 = 1160 \text{ Kg / cm}^2$$

$$\text{Zona 2} \rightarrow E_{sb_1} = 0.206 * 130^{0.45} * 812 = 1495 \text{ Kg / cm}^2$$

$$\text{Zona 2} \rightarrow E_{sb_2} = 0.206 * 200^{0.45} * 812 = 1815 \text{ Kg / cm}^2$$

**Leyes de fatiga:**  $\epsilon_t = (0.856 * Vb + 1.08) * Eca^{-0.36} * (N / K)^{-0.220}$

*Coefficiente de Calage:*  $K = 25$  ( $K1 = 10, K2 = 2.5, K3 = 1$ )

Deformación admisible:  $\epsilon_z = 2.8 * 10^{-2} * N^{-0.25} \rightarrow SHELL$

$$\sigma_z = \frac{0.007 * Mr}{1 + 0.7 * \text{Log}N} \rightarrow \text{Dormon y Kerhoven}$$

Esfuerzo vertical Admisible:

$$\sigma_z = \frac{0.9607 * CBR^{1.2}}{N^{0.229}} \rightarrow CRR$$

**Determinación de espesores Método Racional:** Basado en las dos alternativas de pavimento diseñadas por el método AASHTO, se realizaron los respectivos

chequeos entre las deformaciones y los esfuerzos calculados con ayuda del programa DEPAV con los admisibles para determinar si una alternativa cumple o no.

A continuación se presentan los cálculos y chequeos realizados a cada una de las alternativas, seguidas de los resultados dados por el programa DEPAV.

- **Zona 1**

<b>LEYES DE FATIGA SUBRASANTE</b>		
$\epsilon_Z =$	0,001872	<b>SHELL</b>
$\sigma_Z =$	0,685430	<b>DORMON</b>
$\sigma_Z =$	0,451256	<b>CRR</b>
<b>LEYES DE FATIGA CARPETA ASFALTICA</b>		
$\epsilon_t =$	0,007566	

<b>DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS</b>		<b>ALTERNATIVA 1</b>
<b>DATOS INICIALES</b>		
NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)	=	50000
RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr)	=	420 Kg/m <sup>2</sup>
CBR SUBRASANTE	=	4,2
FACTOR DE CALAGE (K)	=	25
	K1 =	10
	K = K1*K2*K3	K2 = 2,5
		K3 = 1
MODULO SUBBASE (Esb)	=	800 Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE ( $\mu_{sb}$ )	=	0,45
	MODULO DE LA BASE (Eb)	= 1308 Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE ( $\mu_b$ )	=	0,40
	RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Eb)	= 1700 Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA ( $\mu_{ca}$ )	=	0,35
ESPESOR CARPETA ASFALTICA	H1 = 8 cm =	80 mm
ESPESOR BASE GRANULAR	H1 = 10 cm =	100 mm
ESPESOR SUBBASE GRANULAR	H1 = 14 cm =	140 mm
$\epsilon_Z =$	0,01170	$\epsilon_{Zadm} > \epsilon_Z$ <b>OK</b>
$\sigma_Z =$	0,60570	$\sigma_{Zadm} > \sigma_Z$ <b>No cumple</b>
$\epsilon_t =$	0,00058	$\epsilon_{tadm} > \epsilon_t$ <b>OK</b>

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0003 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 1 F      Alternativa : 1

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	17500.00	0.35	8.00	Ligada
2	1308.00	0.40	10.00	Ligada
3	800.00	0.45	14.00	Ligada
4	420.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	6.3200E-04 B	1.8559E+01 B	-3.7200E-04 B	5.5982E+00 A
	8,00	-5.8200E-04 B	-1.3256E+01 B	6.0700E-04 A	2.0802E+00 B Ligada
2	8,00	-5.8200E-04 B	2.2841E-01 B	1.4000E-03 B	2.0802E+00 B
	18,00	-7.2800E-04 C	-6.5465E-01 C	1.1200E-03 B	1.0401E+00 B Ligada
3	18,00	-7.2800E-04 C	-4.8946E-02 C	1.2600E-03 B	1.0401E+00 B
	32,00	-7.0200E-04 C	-4.2623E-01 C	1.1700E-04 C	6.0570E-01 C Ligada
4	32,00	-7.0200E-04 C	7.7497E-02 C	1.1900E-03 C	6.0570E-01 C

Deflexión = 110.360 mm/100

Radio de Curvatura = 61.140 m

## DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

### ALTERNATIVA 2

#### DATOS INICIALES

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18)	=	50000
RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr)	=	420 Kg/m <sup>2</sup>
CBR SUBRASANTE	=	4,2
FACTOR DE CALAGE (K)	=	25
	K1	= 10
K = K1*K2*K3	K2	= 2,5
	K3	= 1

MODULO SUBBASE (Esb)	=	1160 Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE ( $\mu_{sb}$ )	=	0,45

MODULO DE LA BASE (Eb)	=	1981 Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE ( $\mu_b$ )	=	0,40

RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA		
(Eb)	=	17500 Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA ( $\mu_{ca}$ )	=	0,35

ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1	=	3 cm = 30 mm
ESPESOR BASE GRANULAR H1	=	11 cm = 110 mm
ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1	=	32 cm = 320 mm

$\epsilon_Z$	=	0.000768	$\epsilon_{Zadm}$	>	$\epsilon_Z$	OK
$\sigma_Z$	=	0.398700	$\sigma_{Zadm}$	>	$\sigma_Z$	OK
$\epsilon_t$	=	0.000331	$\epsilon_{tadm}$	>	$\epsilon_t$	OK

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0003 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 1 F      Alternativa : 2

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	17500.00	0.35	3.00	Ligada
2	1981.00	0.40	11.00	Ligada
3	1160.00	0.45	32.00	Ligada
4	420.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	6.2300E-04 B	1.8966E+01 B	-4.1100E-04 B	5.5982E+00 A
	3,00	-3.3100E-04 A	-6.1080E+00 A	-1.7800E-04 C	5.1903E+00 B Ligada
2	3,00	-3.3100E-04 A	2.4473E+00 B	-7.7800E-05 C	5.1903E+00 B
	14,00	-8.2600E-04 B	-1.0503E+00 B	1.4400E-03 A	2.1414E+00 B Ligada
3	14,00	-8.2600E-04 B	1.8457E-01 B	1.6400E-03 A	2.1414E+00 B
	46,00	-4.7100E-04 C	-5.9245E-01 C	7.6800E-04 C	3.9870E-01 C Ligada
4	46,00	-4.7100E-04 C	3.5282E-02 C	8.2800E-04 C	3.9870E-01 C

Deflexión = 95.770 mm/100

Radio de Curvatura = 43.980 m

- Zona 2

LEYES DE FATIGA SUBRASANTE	
$\epsilon Z =$	0,0018725 <b>SHELL</b>
$\sigma Z =$	1,3251074 <b>DORMON</b>
$\sigma Z =$	1,7524935 <b>CRR</b>
LEYES DE FATIGA CARPETA ASFALTICA	
$\epsilon t =$	0,007566

### DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

ALTERNATIVA 1

#### DATOS INICIALES

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18) =	50000	
RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE (Mr) =	812	Kg/m <sup>2</sup>
CBR SUBRASANTE =	13,01	
FACTOR DE CALAGE (K) =	25	
	K1 =	10
K = K1*K2*K3	K2 =	2,5
	K3 =	1
MODULO SUBBASE (Esb) =	1495	Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE ( $\mu_{sb}$ ) =	0,45	
MODULO DE LA BASE (Eb) =	2554	Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE ( $\mu_b$ ) =	0,40	
RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA (Eb) =	17500	Kg/cm <sup>2</sup>
COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA ( $\mu_{ca}$ ) =	0,35	
ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1 =	8 cm =	80 mm
ESPESOR BASE GRANULAR H1 =	11 cm =	110 mm
ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1 =	13 cm =	130 mm
$\epsilon Z =$	0,00067	$\epsilon Z_{adm} > \epsilon Z$ <b>OK</b>
$\sigma Z =$	0,66484	$\sigma Z_{adm} > \sigma Z$ <b>OK</b>
$\epsilon t =$	0,00037	$\epsilon t_{adm} > \epsilon t$ <b>OK</b>

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0004 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 2 F

Alternativa : 1

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	17500.00	0.35	8.00	Ligada
2	2554.00	0.40	11.00	Ligada
3	1495.00	0.45	13.00	Ligada
4	812.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	4.3500E-04 B	1.3766E+01 B	-2.0000E-04 B	5.5982E+00 A
	8,00	-3.7000E-04 B	-7.8109E+00 B	4.5000E-04 A	2.6920E+00 B
— Ligada —					
2	8,00	-3.7000E-04 B	3.4364E-01 B	6.0300E-04 B	2.6920E+00 B
	19,00	-4.4100E-04 C	-8.3208E-01 B	5.0100E-04 B	1.1625E+00 B
— Ligada —					
3	19,00	-4.4100E-04 C	-8.5349E-02 C	9.2000E-04 A	1.1625E+00 B
	32,00	-4.1100E-04 C	-4.4969E-01 C	6.7000E-04 C	6.6484E-01 C
— Ligada —					
4	32,00	-4.1100E-04 C	7.6579E-02 C	6.7600E-04 C	6.6484E-01 C

Deflexión = 60.070 mm/100

Radio de Curvatura = 93.310 m



## DISEÑO RACIONAL DE PAVIMENTOS

ALTERNATIVA 2 min

### DATOS INICIALES

NUMERO DE EJES EQUIVALENTES (W18) = 50000

RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE ( $M_r$ ) = 812 Kg/m<sup>2</sup>

CBR SUBRASANTE = 13,01

FACTOR DE CALAGE (K) = 25

K1 = 10

K = K1\*K2\*K3 K2 = 2,5

K3 = 1

MODULO SUBBASE ( $E_{sb}$ ) = 1815 Kg/cm<sup>2</sup>

COEFICIENTE DE POISSON DE SUBBASE ( $\mu_{sb}$ ) = 0,45

MODULO DE LA BASE ( $E_b$ ) = 3100 Kg/cm<sup>2</sup>

COEFICIENTE DE POISSON DE LA BASE ( $\mu_b$ ) = 0,40

RIGIDEZ DE LA MEZCLA ASFALTICA ( $E_b$ ) = 17500 Kg/cm<sup>2</sup>

COEFICIENTE DE POISSON CARPETA ASFALTICA ( $\mu_{ca}$ ) = 0,35

ESPESOR CARPETA ASFALTICA H1 = 3 cm = 30 mm

ESPESOR BASE GRANULAR H1 = 11 cm = 110 mm

ESPESOR SUBBASE GRANULAR H1 = 20 cm = 200 mm

$\epsilon_Z = 0,00065$        $\epsilon_{Zadm} > \epsilon_Z$       OK

$\sigma_Z = 0.66790$        $\sigma_{Zadm} > \sigma_Z$       OK

$\epsilon_t = 0,00018$        $\epsilon_{tadm} > \epsilon_t$       OK

- PROGRAMA DEPAV -

DATOS :

Título : 0004 VIA OASIS CIMARRONES - ZONA 2 F

Alternativa : 2

Radio de Carga = 10.80 cm

Presión de Contacto = 5.60 Kg/cm<sup>2</sup>

Distancia Entre Ejes de Llantas = 32.40 cm

Capas	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	μ	H (cm)	L/N
1	17500.00	0.35	3.00	Ligada
2	3100.00	0.40	10.00	Ligada
3	1815.00	0.45	20.00	Ligada
4	812.00	0.50		

RESULTADOS :

Posición del valor máximo para una carga :

A ... Bajo una rueda simple

B ... Bajo una de las llantas de la rueda doble

C ... Al centro de la rueda doble

#	Z (cm)	Épsilon T	Sigma T (Kg/cm <sup>2</sup> )	Épsilon Z	Sigma Z (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	0,00	4.4800E-04 B	1.4378E+01 B	-2.3400E-04 B	5.5982E+00 A
	3,00	-1.8100E-04 A	-2.0088E+00 A	-1.5100E-04 C	5.3330E+00 B Ligada
2	3,00	-1.8100E-04 A	2.7124E+00 B	-1.2900E-04 C	5.3330E+00 B
	14,00	-5.5200E-04 B	-1.1421E+00 B	9.5300E-04 B	2.1822E+00 B Ligada
3	14,00	-5.5200E-04 B	1.4684E-01 A	1.0900E-03 A	2.1822E+00 B
	34,00	-4.2400E-04 C	-6.8116E-01 C	6.5400E-04 C	6.6790E-01 C Ligada
4	34,00	-4.2400E-04 C	6.9849E-02 C	6.8100E-04 C	6.6790E-01 C

Deflexión = 59.990 mm/100

Radio de Curvatura = 65.890 m

Se determinaron inicialmente 2 alternativas para cada una de las unidades homogéneas de diseño, la primera haciendo el análisis por capa y la segunda según los espesores mínimos permitidos, finalmente se eligieron las alternativas de los espesores mínimos ya que son las que se adaptan mejor a los requerimientos establecidos.

**12.5 Determinación de Alternativas más Favorable.** Para escoger la mejor alternativa de pavimento se realizó un análisis de la relación Costo/ Beneficio.

Se realizará un análisis general, de acuerdo al costo de la de la inversión, la eficiencia y productividad de los beneficios, teniendo en cuenta que los beneficios no pueden ser valorizados con exactitud se tomó como referencia la eficacia en la implementación y uso del pavimento a lo largo de su vida útil, según el impacto de cada factor.

Tabla 40. Costos

<b>COSTO</b>	<b>TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE</b>	<b>MEZCLA DENSA EN CALIENTE</b>	<b>MEZCLA DENSA EN FRÍO</b>
Capa de Rodadura	\$365.600/m <sup>3</sup>	\$545.905/m <sup>3</sup>	\$393.141/m <sup>3</sup>
Por Kilómetro	\$372.891.660	\$454.527.840	\$416.336.900
Proyecto General	\$2.615.835.000/m <sup>3</sup>	\$3.188.512.800/m <sup>3</sup>	\$2.920.603.500/m <sup>3</sup>

Tabla 41. Comparación proceso constructivo.

<b>PARÁMETRO DE ANÁLISIS</b>	<b>TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE</b>	<b>MEZCLA DENSA EN CALIENTE</b>	<b>MEZCLA DENSA EN FRÍO</b>
MATERIALES	Agregados (gravilla), material bituminoso emulsión catiónica de rotura rápida.	Agregado fino, grueso y llenante, material bituminoso cemento asfáltico.	Agregado fino, grueso y llenante, material bituminoso emulsión catiónica de rotura lenta.
EQUIPOS	*Esparcidor de gravilla *Carro-tanque irrigador *Equipo de compactación	*Carrotanque imprimador *Compactador Liso *Compactador neumático. *Planta mezcladora especializada.	*Carrotanque imprimador. * Terminadora *Equipo de compactación
DISEÑO	La dosificación se hace basada en métodos empíricos.	El diseño de la mezcla se hace según los criterios usados en la planta.	El diseño se hace según los criterios usados en la planta, teniendo en cuenta el agua de preenvuelta necesaria.
TRANSITO	La apertura del transito, 24 horas después de colocar el tratamiento.	La apertura del transito, cuando se ha conseguido la densidad exigida.	La apertura del transito se efectúa cuando ya no se produzca deslizamientos.

Tabla 42. Evaluación del impacto

PARÁMETRO DE ANÁLISIS	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	MEZCLA DENSA EN CALIENTE	MEZCLA DENSA EN FRÍO
Estabilidad	+	++	+
Costo	++	-	-
Control calidad	-	+	+
Menor uso de equipos	++	- -	-
Mano de obra especializada	++	- -	- -
Tecnificación del proceso const.	++	- -	- -
Capacidad estructural	- -	+	+
Apariencia	-	++	++

#### CONVENCIONES

Altamente favorable ++

Favorable +

Negativo -

Altamente negativo - -

#### CONCLUSIONES

- De acuerdo a la tabla 42 de evaluación de impactos la alternativa del tratamiento superficial doble, es la más adecuada para la vía en estudio ya que se ajusta a sus requerimientos.
- Teniendo en cuenta que la vía es terciaria, de bajo grado de importancia, no requiere de un pavimento especial para los usuarios que transitan por ella.
- El período de diseño del pavimento de acuerdo a las características de la vía es igual para las tres alternativas, por lo tanto la vida útil sería de diez años para cualquiera de las tres.
- El estudio de tránsito indica bajos niveles de tráfico para esta vía, ya que la mayor parte del tránsito es de motocicletas que no aportan cargas considerables, aún cuando se tiene en cuenta que al realizar el mejoramiento de la vía se aumentará este valor no alcanza a ser el mínimo exigido para el diseño de las mezclas asfálticas, por lo tanto no se justifica su utilización, para el presente estudio el diseño de las mezclas se realizó con fines académicos.
- En las mezclas asfálticas, el agregado trabaja como conjunto resistiendo las cargas, en el tratamiento superficial cada partícula debe soportar el efecto del tránsito y las demás cargas a las que estará sometido; y el ligante hace contacto puntual entre las partículas, mientras que en las mezclas las

partículas quedan cubiertas completamente. No obstante, el bajo tránsito de la vía no requiere de altas capacidades estructurales.

- Una forma de ahorrar en los costos de inversión es utilizar mano de obra de la región, en las mezclas asfálticas es necesario mano de obra especializada para la extensión y compactación de las mismas, esto aumentaría los costos.
- El tratamiento superficial no ofrece la apariencia de las mezclas asfálticas, sin embargo, si el proceso constructivo se realiza correctamente se puede lograr una estética adecuada y buena funcionalidad para que los usuarios se sientan a gusto.

**Alternativa Seleccionada.** Después del análisis realizado se determina que la alternativa más favorable es el Pavimento Flexible con rodadura en Tratamiento Superficial Doble, puesto que es la que más se ajusta a los requerimientos de la vía en estudio.

### 13. PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO.

#### INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

Capítulo	Artículo	Ítem	ITEM / ACTIVIDAD	UNID	Cant	Costo Unitario	Costo Total
<b>I</b>			<b>PRELIMINARES</b>				
	100 P	100.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ml	7015	1.354	9.496.068
<b>II</b>			<b>EXPLANACIONES</b>				
	200	200.2	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa	Ha	0,7	117.653	82.536
	201	201.12	REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS	un	12	89.339	1.072.071
	201 P	201.16	DEMOLICIONES DE CONCRETO REFORZADO	m3	16,5	26.802	442.654
	210	210.3	EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRESTAMOS	m3	5058	7.365	37.250.956
	211	211	REMOCIÓN DE DERRUMBES	m3	60	4.387	263.207
	220	220	TERRAPLEN	m3	3900	23.050	89.895.536
<b>III</b>			<b>SUBBASES Y BASES</b>				
	320	320.2	SUBBASE GRANULAR	m3	8266	84.408	697.720.496
	330	330.1	BASE GRANULAR	m3	6047	92.805	561.193.513
<b>IV</b>			<b>PAVIMENTOS ASFÁLTICOS</b>				
	420	420	IMPRIMACIÓN	m2	35075	1.867	65.486.533
	431	431.1	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE CON EMULSION CRR-2	m2	35075	10.968	384.702.600
<b>VI</b>			<b>ESTRUCTURAS Y DRENAJES</b>				
	600	600.4	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO	m3	5522	11.912	65.782.934
	610	610.1	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS (Con material seleccionado)	m3	962	30.592	29.436.315
	661	661	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO DE 900 mm DIAMETRO INTERIOR	ml	200	408.312	81.662.490
	630	630.4	CONCRETOS CLASE D	un	417	431.329	179.655.430
		630.7	CONCRETOS CLASE G	un	15	311.165	4.667.482
	671	671 p	BERMA-CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO 3500 psi	m3	730	433.442	316.233.414
<b>VII</b>			<b>SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DE TRANSITO</b>				
	700	702.1	LÍNEA DE DEMARCACIÓN	ml	21046	2.862	60.234.994
	710	710.1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO	un	63	225.403	14.200.409
<b>IX</b>			<b>TRANSPORTE</b>				
	900	900.2	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES A MIL(1.000)METROS	m3-KM	17703	910	16.109.730
	900	900.3	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE DERRUMBES (SUELTO) PARA DISTANCIAS MAYORES A MIL (1.000) METROS	m3-KM	270	910	245.700
<b>AIU MÁXIMO INCLUIDO EN ITEMS DE OBRA</b>				<b>30%</b>			
<b>TOTAL \$ 2.615.835.070</b>							

### 13.1 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

#### I. PRELIMINARES

<b>ITEM:</b>	<b>100 P</b>				
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO</b>				
<b>UNIDAD:</b>	<b>ml</b>				
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				13	
Equipo de topografía	hora	9500	90	106	
SUBTOTAL					119
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Estacas	un	250	0,2	50	
Pintura	gal	55000	0,01	550	
Puntillas	lb	800	0,03	24	
Desperdicios				31	
SUBTOTAL					655
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Cuadrilla de topografía	110000	70	187000	700	267
SUBTOTAL					267
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>1041</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>		
Administración		18	187		
Utilidades		5	52		
Imprevistos		7	73		
SUBTOTAL					312
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>1354</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**II. EXPLANACION**

<b>ITEM:</b>		200.2			
<b>ACTIVIDAD:</b>		DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONA NO BOScosa			
<b>UNIDAD:</b>		Ha			
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				5236	
SUBTOTAL					5236
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Obrero	15400	70	26180	0,25	104720
SUBTOTAL					104720
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>109956</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Administración				18	19792
Utilidades				5	5498
Imprevistos				7	7697
SUBTOTAL					7697
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>117653</b>



<b>ITEM:</b>		201.12			
<b>ACTIVIDAD:</b>		REMOCIÓN DE ALCANTARILLAS			
<b>UNIDAD:</b>		un			
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				3273	
				SUBTOTAL	
				3273	
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
				SUBTOTAL	
				0	
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
				SUBTOTAL	
				0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
2 Obrero	30800	70	52360	0,8	65450
				SUBTOTAL	
				65450	
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	
				68723	
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN			%	VALOR TOTAL	
Administración			18	12370	
Utilidades			5	3436	
Imprevistos			7	4811	
				SUBTOTAL	
				20617	
				<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>	
				89339	

<b>ITEM:</b>		201.16			
<b>ACTIVIDAD:</b>		DEMOLICIONES DE CONCRETO REFORZADO			
<b>UNIDAD:</b>		m3			
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				982	
				<b>SUBTOTAL</b>	982
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
				<b>SUBTOTAL</b>	0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
				<b>SUBTOTAL</b>	0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
3 Obreros	46200	70	78540	4	19635
				<b>SUBTOTAL</b>	19635
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	20616,75
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	
Administración			18	3711	
Utilidades			5	1031	
Imprevistos			7	1443	
				<b>SUBTOTAL</b>	6185
				<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>	<b>26802</b>

<b>ITEM:</b> 210.3					
<b>ACTIVIDAD:</b> EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMUN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRETAMOS					
<b>UNIDAD:</b> m3					
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
Herramienta menor					175
Retroexcavadora		hora	60000	30	2000
SUBTOTAL					2175
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
2 Obrero	30800	70	52360	15	3491
SUBTOTAL					3491
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>5665</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN				%	VALOR TOTAL
Administración				18	1020
Utilidades				5	283
Imprevistos				7	397
SUBTOTAL					1700
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>7365</b>

<b>ITEM:</b> 211					
<b>ACTIVIDAD:</b> REMOCIÓN DE DERRUMBES					
<b>UNIDAD:</b> m3					
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Herramienta menor					65,45
Cargador		hora	60000	30	2000
SUBTOTAL					2065
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Obrero	15400	70	26180	20	1309
SUBTOTAL					1309
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>3374</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Administración				18	607
Utilidades				5	169
Imprevistos				7	236
SUBTOTAL					1012
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>4387</b>

<b>ITEM: 220</b>					
<b>ACTIVIDAD: TERRAPLEN</b>					
<b>UNIDAD: m3</b>					
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				576	
Motoniveladora	hora	60000	40	1500	
Volqueta	hora	35000	14	2500	
Vibrocompactador	hora	5500	40	137,5	
Carrotanque	hora	60000	40	1500	
SUBTOTAL					6213
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Oficial	23400	70	39780	8	4973
2 Obreros	30800	70	52360	8	6545
SUBTOTAL					11518
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>17731</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN			%	VALOR TOTAL	
Administración			18	3192	
Utilidades			5	887	
Imprevistos			7	1241	
SUBTOTAL					5319
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>23050</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**III. SUBBASE Y BASE**

<b>ITEM:</b>	<b>320.2</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>SUBBASE GRANULAR</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>m3</b>

**I. EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				104	
Motoniveladora	hora	60000	40	1500	
Vibrocompactador	hora	5500	40	138	
Carrotanque	hora	60000	40	1500	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>3242</b>

**II. MATERIALES EN OBRA**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Subbase granular	m3	25000	1,3	32500	
Desperdicios				1625	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>34125</b>

**III. TRANSPORTES**

MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO	
Subbase granular	1	3,5	3,5	700	2450	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>2450</b>	

**IV. MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Oficial	23400	70	39780	40	995	
2 Obreros	30800	70	52360	48	1091	
<b>SUBTOTAL</b>					<b>2085</b>	

**TOTAL COSTOS DIRECTOS** **41902**

**V. COSTOS INDIRECTOS**

DESCRIPCIÓN	%	VALOR TOTAL	
Administración	18	7542	
Utilidades	5	2095	
Imprevistos	7	2933	
<b>SUBTOTAL</b>			<b>12571</b>
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>			<b>54473</b>

<b>ITEM:</b>	<b>330.1</b>				
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>BASE GRANULAR</b>				
<b>UNIDAD:</b>	<b>m3</b>				
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				115	
Motoniveladora	hora	60000	20	3000	
Compactador	día	40000	20	2000	
Carrotanque	hora	60000	20	3000	
SUBTOTAL					8115
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Base granular	m3	35000	1,3	45500	
Desperdicios				2275	
SUBTOTAL					47775
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
Base granular	1	3,5	3,5	700	2450
SUBTOTAL					2450
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
Oficial	23400	70	39780	40	995
2 Obreros	30800	70	52360	40	1309
SUBTOTAL					2304
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>60644</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN				%	VALOR TOTAL
Administración				18	10916
Utilidades				5	3032
Imprevistos				7	4245
SUBTOTAL					18193
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>78837</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**IV. PAVIMENTO ASFALTICO**

<b>ITEM:</b>	<b>420</b>
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>IMPRIMACIÓN</b>
<b>UNIDAD:</b>	<b>m2</b>

**I. EQUIPO**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				35	
Irrigador de asfalto	hora	40000	130	308	
SUBTOTAL					343

**II. MATERIALES EN OBRA**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Asfalto líquido ligante MC-70	Kg	2000	0,33	660	
Desperdicios				33	
SUBTOTAL					693

**III. TRANSPORTES**

MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO	
SUBTOTAL						0

**IV. MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Oficial	23400	70	39780	130	306	
2 Obreros	30800	70	52360	130	403	
SUBTOTAL						709

**TOTAL COSTOS DIRECTOS**

1745

**V. COSTOS INDIRECTOS**

DESCRIPCIÓN	%	VALOR TOTAL	
Administración	18	314	
Utilidades	5	87	
Imprevistos	7	122	
SUBTOTAL			122

**PRECIO UNITARIO TOTAL \$**

**1867**



<b>ITEM:</b>	431.1				
<b>ACTIVIDAD:</b>	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE CON EMULSION CRR-2				
<b>UNIDAD:</b>	m2				
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				184	
Irrigador de asfalto	hora	40000	130	308	
Gravilladora	hora	80000	40	2000	
Barredora mecánica	hora	60000	40	1500	
Vibrocompactador	hora	60000	40	1500	
SUBTOTAL				5492	
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Agregados Petreos	m3	50000	2,1	105000	
Emulsión asfáltica tipo CRR-2	kg	2000	3	6000	
Desperdicios				5550	
SUBTOTAL				116550	
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL				0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
Oficial	23400	70	39780	25	1591
2 Obreros	30800	70	52360	25	2094
SUBTOTAL				3686	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				125728	
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN			%	VALOR TOTAL	
Administración			18	22631	
Utilidades			5	6286	
Imprevistos			7	8801	
SUBTOTAL				37718	
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>				163446	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**6. ESTRUCTURAS DE DRENAJE**

<b>ITEM:</b>		600.4			
<b>ACTIVIDAD:</b>		EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN SECO			
<b>UNIDAD:</b>		m3			
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				436	
SUBTOTAL					436
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Obrero	15400	70	26180	3	8727
SUBTOTAL					8727
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>9163</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Administración				18	1649
Utilidad				5	458
Imprevistos				7	641
SUBTOTAL					2749
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>11.912</b>

<b>ITEM:</b>	610.1				
<b>ACTIVIDAD:</b>	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS				
<b>UNIDAD:</b>	m3				
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				327	
Motoniveladora	hora	60000	40	1500	
Saltarin	hora	5000	40	125	
Carrotanque	hora	60000	40	1500	
Volqueta	hora	35000	28	1250	
SUBTOTAL					4702
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Recebo material seleccionado	m3	15000	0,78	11700	
Desperdicios				585	
SUBTOTAL					12285
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
3 obreros	46200	70	78540	12	6545
SUBTOTAL					6545
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>23532</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Administración				18	4236
Utilidad				5	1177
Imprevistos				7	1647
SUBTOTAL					7060
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>30.592</b>

<b>ITEM:</b>	661				
<b>ACTIVIDAD:</b>	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO DE 90 mm DIAMETRO INTERIOR				
<b>UNIDAD:</b>	m				
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				921	
				<b>SUBTOTAL</b>	921
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Tubería de Ccto ref. de 36"	m	203000	1	203000	
Material para solado y atraque	m3	25000	1,2	30000	
Mortero para juntas	m3	238510	0,2	47702	
Desperdicios				14035	
				<b>SUBTOTAL</b>	294737,1
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
				<b>SUBTOTAL</b>	0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Oficial	23400	70	39780	5	7956
2 obreros	30800	70	52360	5	10472
				<b>SUBTOTAL</b>	18428
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	314087
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	
Administración			18	56536	
Utilidad			5	15704	
Imprevistos			7	21986	
				<b>SUBTOTAL</b>	94226
				<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>	<b>408.312</b>

<b>ITEM:</b>	671				
<b>ACTIVIDAD:</b>	BERMA-CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO 3500 psi				
<b>UNIDAD:</b>	m3				
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				1843	
Mezcladora trompo	hora	5500	3	1833	
Vibrador de concreto	hora	5500	4	1375	
SUBTOTAL				5051	
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Concreto 3500 psi	m3	239510	1	239510	
Formaleta	GLB	68000	0,5	34000	
Sellante para juntas(Material asfáltico)	KLS	18000	1	18000	
Desperdicios				14576	
SUBTOTAL				291510	
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL				0	
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Ofcial	23400	70	39780	2,5	15912
2 obreros	30800	70	52360	2,5	20944
SUBTOTAL				36856	
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>333417</b>	
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>		
Administración		18	60015		
Utilidad		5	16671		
Imprevistos		7	23339		
SUBTOTAL				100025	
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>				<b>433.442</b>	

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**630. CONCRETO**

<b>ITEM:</b>		<b>630.4</b>			
<b>ACTIVIDAD:</b>		<b>CONCRETO CLASE D</b>			
<b>UNIDAD:</b>		<b>m3</b>			
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				1972	
Mezcladora Trompo	hora	5500	3	1833	
Vibrador de concreto	hora	5500	3	1833	
				SUBTOTAL	5639
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Cemento	Kg	410	320	131200	
Arena	m3	43000	0,52	22360	
Triturado	m3	50000	0,9	45000	
Agua	Lt	25	180	4500	
Formaleta madera	gl	70000	1	70000	
Desperdicios				13653	
				SUBTOTAL	286713
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
				SUBTOTAL	0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
Oficial	23400	70	39780	3	13260
3 obreros	46200	70	78540	3	26180
				SUBTOTAL	39440
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>331792</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN			%	VALOR TOTAL	
Administración			18	59723	
Utilidad			5	16590	
Imprevistos			7	23225	
				SUBTOTAL	99538
					<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>
					<b>431.329</b>

<b>ITEM:</b>	<b>630.7</b>				
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>CONCRETO CLASE G</b>				
<b>UNIDAD:</b>	<b>m3</b>				
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Herramienta menor				1972	
Mezcladora Trompo	hora	5500	3	1833	
Vibrador de concreto	hora	5500	3	1833	
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>5639</b>
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
Concreto simple clase F	m3	168380	0,6	101028	
Agregado ciclópeo (Rajón)	m3	35000	0,4	14000	
Formaleta madera	gl	70000	1	70000	
Desperdicios				9251	
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>194279</b>
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>0</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Ofcial	23400	70	39780	3	13260
3 obreros	46200	70	78540	3	26180
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>39440</b>
				<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>	<b>239358</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>			<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	
Administración			18	43084	
Utilidad			5	11968	
Imprevistos			7	16755	
				<b>SUBTOTAL</b>	<b>71807</b>
				<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>	<b>311.165</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**7. SEÑALIZACIÓN Y CONTROL DE TRANSITO**

<b>ITEM:</b> 700					
<b>ACTIVIDAD:</b> LINEA DE DEMARCACIÓN					
<b>UNIDAD:</b> m					
<b>I. EQUIPO</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA/HORA	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor				58	
SUBTOTAL					58
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Pintura demarcación vial	gal	70000	0,0135	945	
Desperdicios				47	
SUBTOTAL					992
<b>III. TRANSPORTES</b>					
MATERIAL	VOL - PESO O CANT	DISTANCIA	M3 - Km	TARIFA	VALOR UNITARIO
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST SOCIALES	JORNAL TOTAL	RENDI-MIENTO	VALOR UNITARIO
Oficial	23400,0	70	39780,00	80	497
2 obreros	30800,0	70	52360,00	80	655
SUBTOTAL					1152
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>2202</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
DESCRIPCIÓN				%	VALOR TOTAL
Administración				18	396
Utilidad				5	110
Imprevistos				7	154
SUBTOTAL					660
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>2.862</b>



<b>ITEM:</b> 710.1					
<b>ACTIVIDAD:</b> SEÑALES DE TRÁNSITO GRUPO I					
<b>UNIDAD:</b> u					
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Herramienta menor					288
SUBTOTAL					288
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Señal Vertical con mástil		und	150000	1	150000
Concreto 3000 psi(0,3*0,3*0,9)		m3	214080	0,081	17340
Desperdicios					8367
SUBTOTAL					167340
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Oficial	23400	70	39780	16	2486
2 obreros	30800	70	52360	16	3273
SUBTOTAL					5759
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>173387</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Administración				18	31210
Utilidad				5	8669
Imprevistos				7	12137
SUBTOTAL					52016
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>225.403</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**9. TRANSPORTE**

<b>ITEM:</b>	<b>900.1</b>				
<b>ACTIVIDAD:</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 m</b>				
<b>UNIDAD:</b>	<b>m3-Km</b>				
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
SUBTOTAL					0
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Volqueta	1	1	1	700	700
SUBTOTAL					700
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>700</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>			
Administración	18	126			
Utilidad	5	35			
Imprevistos	7	49			
SUBTOTAL					210
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>910</b>

<b>ITEM:</b>		900.3			
<b>ACTIVIDAD:</b>		TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE DERRUMBES			
<b>UNIDAD:</b>		m3-Km			
<b>I. EQUIPO</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>TARIFA/HORA</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
SUBTOTAL					0
<b>II. MATERIALES EN OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	
SUBTOTAL					0
<b>III. TRANSPORTES</b>					
<b>MATERIAL</b>	<b>VOL - PESO O CANT</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>M3 - Km</b>	<b>TARIFA</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
Volqueta	1	1	1	700	700
SUBTOTAL					700
<b>IV. MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>JORNAL</b>	<b>PREST SOCIALES</b>	<b>JORNAL TOTAL</b>	<b>RENDI-MIENTO</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>
SUBTOTAL					0
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>					<b>700</b>
<b>V. COSTOS INDIRECTOS</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>				<b>%</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Administración				18	126
Utilidad				5	35
Imprevistos				7	49
SUBTOTAL					210
<b>PRECIO UNITARIO TOTAL \$</b>					<b>910</b>

## **13.2 ESPECIFICACIONES GENERALES.**

En el momento de la construcción se debe tener en cuenta los aspectos ambientales, sanitarios, de control de calidad, permisos y licencias, señalización, manejo de equipos y materiales, organización del trabajo y el personal; limpieza y disposición de desechos y sobrantes, de acuerdo a la normatividad vigente aplicable a cada uno en particular según los requerimientos de la vía.

Se debe disponer de un sitio adecuado para los materiales sobrantes y los desechos producto de la construcción de la vía, en el momento de la construcción el contratista se encargará de su escogencia y la negociación de predios a que diera lugar, para efectos de calculo del presupuesto se optó por señalar un posible sitio ubicado en la abscisa k1+980 de la vía en estudio.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Se seguirán los lineamientos planteados en el manual de “Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras” de I Instituto Nacional de Vías, además de las “Especificaciones Particulares” de este estudio, que se explican a continuación:

### **1. PRELIMINARES**

**100.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.** Se refiere a la ubicación de la vía en el terreno, según los datos de topografía existente.

*Materiales y equipos:* Equipo de topografía, estacas, pintura y puntillas, y los demás elementos necesarios según lo consideren el contratista y el interventor en el momento de la construcción.

*Medida:* En metros lineales (ml) medidos en el eje longitudinal de la vía.

*Forma de Pago:* Según el precio unitario, que incluirá además de los equipos y materiales, la mano de obra que pertenezca a la cuadrilla de topografía.

### **2. EXPLANACIONES**

**201.16 DEMOLICIÓN DE CONCRETO REFORZADO.** La especificación 201. DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN, incluye la demolición parcial o total de las estructuras existentes teniendo en cuenta la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales. Aplicando las características que

expone el manual de Especificaciones Generales, se agrega este ítem considerando el concreto reforzado producto del pontón existente.

Los materiales serán el producto de la demolición y los equipos que pertenezcan a los catalogados como herramienta menor con los que la mano de obra pertinente logre un rendimiento eficiente.

*Medida:* Por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto.

*Forma de Pago:* De acuerdo al precio unitario, que incluirá las herramientas, equipo, materiales y mano de obra necesaria para ejecutar las operaciones de demolición, cargue, transporte y descargue del material sobrante en sitios adecuados.

## **6. ESTRUCTURAS Y DRENAJES**

671 p. BERMA-CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO 3500 psi. Con las mismas características de la Especificación General 671. Cunetas revestidas en concreto. La diferencia radica en el material a utilizar, la norma recomienda que se realice en Concreto Clase F, sin embargo debido a que también cumple la función de berma, necesita una resistencia mayor para soportar las cargas de los vehículos que se estacionen temporalmente y transiten por éstas.

*Materiales:* Concreto de resistencia de 3500 psi, la formaleta de dimensiones adecuadas y los materiales para las juntas. Los materiales de relleno se tendrán en cuenta dentro del ítem 610.1 Relleno para estructuras.

*Equipo:* Los necesarios para trabajar el concreto, mezcladora y trompo.

*Medida:* Por metro cúbico (m<sup>3</sup>), calculando el volumen como el área por el espesor de construcción.

*Forma de Pago:* Según el precio unitario, que incluirá materiales, formaleta, mezcla de concreto, diseño, elaboración, descargue, vibrado y curado, además de la ejecución de las juntas y lo relacionado en la especificación 671.

## MEZCLAS DE CONCRETO Y MORTERO

<b>CONCRETO 1 : 2 : 2</b>		<b>Fc = 3500 psi</b>		
<b>MATERIALES</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>Pr.UNIT</b>	<b>Pr.TOTAL</b>
CEMENTO	Kg	420	410	172200
ARENA	m3	0,67	43000	28810
TRITURADO	m3	0,67	50000	33500
AGUA	Lt	200	25	5000
<b>COSTO POR M3</b>				<b>239510</b>

<b>CONCRETO 1 : 3 : 5</b>		<b>Fc = 2000 psi</b>		
<b>MATERIALES</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>Pr.UNIT</b>	<b>Pr.TOTAL</b>
CEMENTO	Kg	230	410	94300
ARENA	m3	0,56	43000	24080
TRITURADO	m3	0,92	50000	46000
AGUA	Lt	160	25	4000
<b>COSTO POR M3</b>				<b>168380</b>

<b>MORTERO 1 : 3</b>				
<b>MATERIALES</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>Pr.UNIT</b>	<b>Pr.TOTAL</b>
CEMENTO	Kg	454	410	186140
ARENA	m3	1,09	43000	46870
AGUA	Lt	220	25	5500
<b>COSTO POR M3</b>				<b>238510</b>

## 14. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD

La implementación de los diferentes controles realizados a los diversos procesos desarrollados en la ejecución de este proyecto permitió minimizar los errores y garantizar los resultados esperados en la realización del trabajo.

Todos los seguimientos y controles realizados abarcaron cada uno de los procesos contemplados dentro del Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía que comunica el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño)

Se determinaron las actividades más relevantes a las que se haría un control detallado de cada proceso, las actividades que se analizaron fueron:

- Levantamiento Topográfico
- Estudio de tránsito
- Estudio de suelos
- Los diferentes diseños

Los formatos de seguimiento para cada una de estas actividades se encuentran en el Anexo H.

**Control general:** Se realizó un control general, inicialmente, determinando las actividades y procesos a desarrollar durante la ejecución del proyecto, posteriormente se analizaron los requerimientos, normas o especificaciones que aplican para cada proceso, de esta manera se garantiza que cada actividad desarrollada se fundamenta en las normas y especificaciones vigentes para cada caso, obteniendo así resultados de calidad que cumplen con los requerimientos exigidos.

Cada actividad o proceso incluidos dentro de esta clasificación cuentan con un responsable que se encargó de vigilar el cumplimiento de los objetivos planteados para cada una, es importante aclarar que cada actividad desarrollada fue supervisada por el director y codirector del proyecto.

En el siguiente cuadro se puede observar las actividades desarrolladas, las especificaciones y controles aplicables a cada caso el responsable de cada actividad.

**CUADRO No 1. CONTROL GENERAL**

<b>PROCESO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>COMO</b>	<b>CUANDO</b>
<b>Elaboración del anteproyecto</b>			
* Recopilación de información	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Mediante consultas en Internet y libros acordes a la temática utilizada en el proyecto	Julio de 2007
* Asesorías	Ing. Olga Mesías Ing. Ángel Burbano	Mediante citas de asesoría para resolver dudas e inconvenientes durante la elaboración del anteproyecto.	Julio de 2007
<b>Plan de calidad</b>			
* Determinación de las etapas a controlar	Lorena Chamorro	La clasificación de las diferentes actividades que se realizaran en el desarrollo del proyecto.	Agosto de 2007
* Elaboración de fichas de verificación	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Establecer mecanismos de control de acuerdo a los procesos y actividades determinados, elaborar formatos de control adecuados para cada actividad.	Agosto de 2007
*Revisión y aprobación	Ing. Olga Mesías Ing. Ángel Burbano	La elaboración del plan de calidad y los formatos de control serán revisados con anticipación por el director y el codirector del proyecto para su aprobación.	Agosto de 2007
<b>Reconocimiento de la zona de estudio</b>			
* Recopilación de información y descripción de la zona.	Lorena Chamorro	Información otorgada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Oficina de planeación Departamental, Alcaldía Municipal Chachagüí, IDEAM, e INGEOMINAS y las respectivas visitas de campo a la zona de estudios.	Septiembre y Octubre de 2007
* Registro fotográfico	Andrea Rojas	Se llevara un registro digital del trabajo realizado	Octubre de 2007
* Registros de control	Andrea Rojas	Con los respectivos formatos de control.	Octubre de 2007



<b>Levantamiento Topográfico</b>			
* Asesoría	Luis Ortiz	Por medio de citas de asesoría para resolver dudas e inconvenientes que se presenten.	Noviembre de 2007
* Trabajo en Campo	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Con el uso de la Estación Total y GPS	Noviembre de 2007
* Planos, carteras y memorias de calculo	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Con los datos obtenidos en campo se realizaran planos y carteras respectivas con la utilización de Autocad land.	Diciembre de 2007
* Registro fotográfico	Andrea Rojas	Se llevara un registro digital del trabajo que se realice	Diciembre de 2007
*Registros de control	Lorena Chamorro	Con los respectivos formatos de control.	Diciembre 2007
<b>Diseño geométrico</b>			
* Diseño	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Con los datos de la topografía realizar el diseño vertical y horizontal con ayuda de Autocad Land.	Enero de 2008
*Registros de control	Lorena Chamorro	Con los respectivos formatos de control.	Enero de 2008
<b>Estudios geotécnicos</b>			
* Toma de muestras y ensayos de laboratorio	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Mediante apiques a lo largo de la vía para ser estudiados en el laboratorio, analizar sus resultados respectivos y lograr la caracterización del suelo.	Febrero de 2008
* Registro fotográfico	Andrea Rojas	Se llevara un registro digital del trabajo que se realice	Febrero de 2008
*Registros de control	Lorena Chamorro	Con los respectivos formatos de verificación.	Febrero de 2008
<b>Estudio de transito</b>			
* Recopilación y análisis de datos	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Se realizará un conteo de vehículos diario durante una semana, para determinaran los volúmenes de transito.	Noviembre de 2007
*Registros de control	Lorena Chamorro	Con los respectivos formatos de control.	Nov-07

<b>Diseños estructurales de Obras de arte y drenaje</b>			
* Análisis de datos y Diseño	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Con los datos recopilados establecer puntos de ubicación de obras de arte y drenaje, a partir del estudio de las obrar existentes y las necesidades de la vía.	Marzo de 2008
<b>Determinación, diseño y selección de alternativas de pavimentación</b>			
* Determinación y diseño de alternativas de pavimentación	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Con base en los datos determinar las alternativas de pavimentación, realizar los diseños según las especificaciones respectivas.	Abril de 2008
* Selección de alternativas	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Una vez terminados los diseños se seleccionara la alternativa más favorable de acuerdo a las condiciones de la vía y del proyecto en general.	Abril de 2008
*Registros de control	Lorena Chamorro	Con los respectivos formatos de control.	Abril de 2008
<b>Evaluación de los factores de impacto ambiental</b>			
* Factores de Impacto ambiental	Andrea Rojas Lorena Chamorro	Según los recursos naturales existentes en la zona, realizar las recomendaciones respectivas si se requiere.	Mayo de 2008
<b>Planos definitivos y memorias de calculo</b>			
* Planos y memorias	Andrea RojasLorena Chamorro	Una vez analizados los resultados obtenidos en los diferentes procesos, realizar planos definitivos del proyecto y su correspondiente memoria de cálculo.	Julio y Agosto de 2008
*Registros de control	Lorena Chamorro	Con los respectivos formatos de control.	Agosto de 2008
<b>Revisión y aprobación</b>			
* Revisión y aprobación	Ing. Olga Mesías Ing. Ángel Burbano	El director y codirector se encargaran de la revisión y aprobación de los distintos procesos que se realizaran para el desarrollo del proyecto.	Agosto de 2008

**Control de Calidad del proceso:** Una vez determinadas las actividades se realiza una descripción más detallada, explicando como se va a ejecutar el control con que elementos y en que momento, de este modo se logra de manera sistemática y ordenada efectuar los diferentes controles que se deseaban hacer.

En el siguiente cuadro se detallan las actividades que existen en cada proceso, se presenta de manera esquemática las fases de desarrollo del proyecto, las actividades claves de cada fase, el procedimiento de control relacionado, el responsable y los registros de calidad que se va a utilizar.

El formato con el registro de control de calidad del proceso es el siguiente:

**CUADRO No 2. CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS**

ACTIVIDAD	ACCION	FICHA DE VERIFICACIÓN	NORMA O ESPECIFICACION	FRECUENCIA DE CONTROL	REONSABLES
<b>1. Reconocimiento de la zona</b>					
Visitas	Verificar la organización adecuada de las visitas al lugar, mediante control de asistencia.	FICHA 2a "CONTROL DE ASISTENCIA"	NA	Cada vez que se realicen las visitas	Lorena Chamorro Andrea Rojas
Reunión con las JAC	Recopilar información de la región mediante reuniones con la junta de Acción comunal de Arizona y la junta del corregimiento de Cimarrones con el fin de conocer más a fondo los diferentes aspectos de la zona en estudio.	FICHA 2a "CONTROL DE ASISTENCIA"	NA	Cuando se realicen las visitas, principalmente los fines de semana para facilidad de los asociados.	Ignacio Revelo (JAC Arizona) Diego Higidio (JAC cimarrones) Lorena Chamorro Andrea Rojas
Entrevistas con la comunidad	Interactuar con los habitantes de la zona, conocer sus puntos de vista acerca del desarrollo del proyecto, con el fin de caracterizar la población.	FICHA 2a "CONTROL DE ASISTENCIA"	NA	Durante las visitas, si las condiciones lo permiten.	Lorena Chamorro Andrea Rojas
<b>2. Localización geográfica del proyecto y descripción de la zona de influencia</b>					
Localización geográfica	Determinar la ubicación espacial y las coordenadas de acuerdo a la Cartografía existente en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi.	NA	Plancha 410 IV A Plancha 410 IV C	Se relazará en la etapa inicial del proyecto.	Lorena Chamorro Andrea Rojas

	Descripción de la zona de influencia	Utilizar la información obtenida mediante visitas, reuniones y entrevistas con la comunidad para caracterizar la zona; describir los aspectos sociales, culturales, educativos y económicos del corregimiento y las comunidades aledañas a la vía, complementar dicha información con el Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio.	NA	Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio.	Se relazará en la etapa inicial del proyecto.	Lorena Chamorro Andrea Rojas
<b>3. Determinación de características geológicas</b>						
	Características geológicas	Determinar a partir de la información suministrada por el IGAC e INGEOMINAS las características geológicas generales de la zona en estudio.	NA	Plancha 410 Memoria Geológica de la Plancha 410 - La Unión		Lorena Chamorro Andrea Rojas
<b>4. Levantamiento topográfico</b>						
<b>TRABAJO DE CAMPO</b>	Personal	Registro de control para conocer el número de trabajadores y sus funciones	FICHA 2b "CHEQUEO DE PERSONAL"	NA	Al inicio de la actividad que requieran el control	Lorena Chamorro Andrea Rojas
	Equipo	Ficha de chequeo del equipo con el fin de verificar que este en optimas condiciones para el desarrollo del trabajo	FICHA 2c "CHEQUEO DE EQUIPOS"	NA	Al inicio de la actividad que requiera el uso de equipo para su desarrollo	Lorena Chamorro Andrea Rojas
	Rendimiento	Con el fin de evaluar el avance diario del trabajo	FICHA 2d "CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES"	NA	Diariamente durante el trabajo de campo.	Lorena Chamorro Andrea Rojas

5. Estudio de tránsito						
Recolección de datos	Determinar el flujo vehicular existente en la zona	NA	INVIAS "Manual de Diseño de Pavimentos asfálticos en vías con bajos volúmenes de tránsito"	Junto con el levantamiento topográfico.	Lorena Chamorro Andrea Rojas	
6. Estudios geotécnicos						
Toma de muestras	Garantizar que las muestras se tomen adecuadamente	FICHA 2f "TOMA DE MUESTRAS"	INVIAS "Normas de Ensayos de materiales para carreteras"	Cada vez que se requiera	Lorena Chamorro Andrea Rojas	
Ensayos de laboratorio	* Humedad natural	Determinar las características del suelo para hacer un adecuado diseño. Se consignara en un cuadro de control el tipo de ensayo y el formato que se utilizará para cada uno de ellos.	FICHA 2g "ENSAYOS DE LABORATORIO"	I.N.V.E. - 165	Cada vez que se requiera	Lorena Chamorro Andrea Rojas Lab. Carmen Eugenia
	* Granulometría			I.N.V.E. - 213		
	*Límites			I.N.V.E. – 125 y 126		
	*Proctor			I.N.V.E. - 143		
	*CBR			I.N.V.E. – 148 y 169		
	*PDC			I.N.V.E. - 706		
7. Diseño Geométrico de la vía						
Diseño	Realizar el diseño geométrico a partir de la información obtenida en procesos anteriores buscando el resultado más apropiado en cuantos requerimientos y a economía.	NA	INVIAS "Manual de Diseño geométrico para carreteras"	Posterior al levantamiento topográfico	Lorena Chamorro Andrea Rojas	

<b>8. Diseños estructurales de obras de arte y drenaje</b>					
Diseño	Una vez realizados los estudios previos, donde se aprecie la necesidad de la construcción de obras de arte y drenaje, se planteará las obras correspondientes con base en modelos existentes. Se verificará que los modelos se apliquen de acuerdo a las condiciones del terreno, en caso contrario se realizará el diseño correspondiente.	NA	INVIAS "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras"  Normas RAS 2000	Posterior al levantamiento topográfico	Lorena Chamorro Andrea Rojas
<b>9. Determinación y selección de alternativas de pavimentación</b>					
Alternativas	Se establecerá las posibles alternativas de pavimentación, dependiendo de las condiciones del terreno y de los resultados obtenidos en los estudios geotécnicos, asociadas también a las limitantes existentes en la región.	FICHA 2h "ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACION"	INVIAS AASHTO	Posterior al estudio geotécnico	Lorena Chamorro Andrea Rojas
Selección de alternativa	Se elegirá la alternativa más favorable teniendo en cuenta la evaluación económica, técnica y el efecto ambiental de cada una de ellas.	NA	NA	Posterior a la determinación de las alternativas	Lorena Chamorro Andrea Rojas

<b>10. Elaboración del presupuesto del proyecto</b>					
Presupuesto	Realizar el presupuesto del proyecto teniendo en cuenta todos los resultados obtenidos en los diferentes procesos realizados anteriormente.	NA	INVIAS "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras"	Posterior al levantamiento topográfico	Lorena Chamorro Andrea Rojas
<b>11. Elaborar Planos, y Memorias de calculo</b>					
Planos y memorias	Con los datos obtenidos en el desarrollo de las diferentes actividades que requiere durante el desarrollo del proyecto se realizaran plano y memorias correspondientes, se llevara un control de la documentación que se necesite para el desarrollo del proyecto	NA	NA	Cuando las actividades hayan concluido	Lorena Chamorro Andrea Rojas
<b>12. Evaluación de los factores ambientales</b>					
Factores ambientales	Realizar en forma general un estudio del posible impacto ambiental del proyecto. Una vez definida la ubicación del proyecto y su área de influencia, se hará un análisis de los diferentes factores	NA	NA	Cuando las actividades hayan concluido	Lorena Chamorro Andrea Rojas



**Acciones Correctivas y Preventivas:** Por medio de este análisis se pudieron determinar los posibles problemas en el desarrollo de las actividades que puedan generar resultados de baja calidad.

**Auditorías internas:** Estas se realizaron con el fin de garantizar una adecuada supervisión a los diferentes procesos desarrollados, para que fuera aplicable al proyecto se determinaron algunas personas con experiencia en los procesos para que puedan verificar si se estaba cumpliendo con los requerimientos exigidos o no, cada auditor presento su respectivo informe de auditoria. Las actividades a auditar y los auditores para cada actividad son:

- Topografía por el Topógrafo Luis Ortiz.
- Plan de calidad por el Ingeniero Ángel Burbano
- Estudio de Suelos por la Geotecnóloga Carmen Eugenia
- Diseño Geométrico por el Ingeniero Jhonny Fajardo.
- Presupuesto por el Ingeniero Álvaro Mejía.

Los registros de auditorías se encuentran en el Anexo H.

**Revisión y aprobación:** Todo proceso fue revisado y aprobado por el director del proyecto el Ingeniero Ángel Burbano y por el codirector del proyecto la Ingeniera Olga Lucia Mesías. Se realizó revisión y aprobación para cada proceso desarrollado dentro del proyecto, El registro de cada revisión se encuentra en el Anexo H con el formato indicado según el plan de calidad de procesos propuesto.

**Control de diseño:** El control en el diseño buscó asegurar un proyecto de alta calidad con diseños que se encuentren dentro de las especificaciones establecidas en las diferentes normas que tienen lugar en este estudio. El control de diseño no siguió un formato establecido ya que se tienen formatos previos que discriminan cada actividad y su respectiva norma o especificación, básicamente lo que se hizo fue seguir las especificaciones y desarrollar diseños acorde a las normas indicadas en los casos particulares en los que no fue posible cumplir las especificaciones se ha realizado la justificación pertinente para no generar inconvenientes a los diseños. Este ha sido un control realizado a lo largo de todo el proyecto y ha estado en continua revisión del director y Codirector del proyecto.

El Director del proyecto se encargo de supervisar que las actividades importantes se realicen y se documenten en forma apropiada durante el desarrollo del proyecto, dentro de este control se verificó:

- Que se disponga de toda información inicial (Normas, Especificaciones, etc.)
- Que exista un adecuado plan para el desarrollo de las actividades del proyecto.

- Que se tenga la documentación adecuada y un apropiado análisis de información (normatividad, hojas de cálculo, planos, cálculos, especificaciones etc.)
- Que exista una definida y clara metodología a seguir en el desarrollo del proyecto
- Que los datos de salida después de cada actividad sean acordes con los objetivos del proyecto.
- Que los diferentes diseños realizados cumplan con las normas y especificaciones requeridas.
- Que se tenga un producto final de calidad, que cumpla todos los objetivos planteados.

### **Conclusiones**

- El desarrollo del plan permitió garantizar un proyecto que cumple con las especificaciones aplicables para cada caso.
- Los Controles permitieron establecer posibles problemas con anterioridad para buscar su solución sin afectar el desarrollo adecuado del proyecto.
- En cada actividad se debe garantizar resultados de calidad, la utilización de estos controles permitieron desarrollar un método fácil y sistemático de hacer controles a diferentes actividades.
- Es importante dentro de cualquier proyecto detallar las actividades a desarrollar y los responsables de cada una de ellas con el fin de lograr un trabajo eficiente y de calidad.

## CONCLUSIONES

- La población de Cimarrones es pequeña y de bajos recursos económicos, por lo cual la realización de este proyecto es de gran importancia ya que puede contribuir al desarrollo de la misma.
- Las condiciones actuales de la vía no permiten cumplir con todos los parámetros exigidos por las normas aplicables al proyecto.
- Cuando no fue posible cumplir con las especificaciones del diseño geométrico se tomaron medidas preventivas como la transición del peralte, sobreancho y una adecuada señalización.
- Se debe garantizar un sistema de drenaje adecuado para evacuar el agua y evitar problemas en el comportamiento estructural de la vía.
- Para el proyecto, las obras de arte determinadas son adecuadas teniendo en cuenta las características climáticas y la baja precipitación de la zona.
- El estudio de suelos permitió identificar las características de la subrasante para definir la estructura de pavimento adecuada, la falta de recursos impidió desarrollar con mayor profundidad este estudio.
- Se determinó dos unidades homogéneas de diseño según los resultados del estudio de suelos (CBR), para cada una de las cuales se determinó la estructura de pavimento adecuada buscando un proyecto apropiado tanto técnica como económicamente.
- El mejoramiento y la pavimentación de la vía causará efectos directos, indirectos, positivos y negativos, en el medio ambiente y en la comunidad.
- Los precios unitarios se discriminaron de acuerdo a los ítems planteados por INVÍAS en el manual de especificaciones.
- El desarrollo de este proyecto permitió aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de Ingeniería Civil y conocer todo lo que implica un proyecto vial.

## RECOMENDACIONES

- Adoptar las medidas de prevención planteadas en este estudio, como la transición del peralte, sobreancho y las señales de tránsito, por el hecho de no cumplir los parámetros mínimos establecidos por INVÍAS en el Manual de diseño geométrico para una vía rural y de tercera categoría.
- Realizar un mantenimiento periódico de las obras de arte y drenaje para que los sedimentos no obstaculicen el paso de la agua y cumplan su función correctamente.
- Ampliar el pontón existente que se contempla en el diseño geométrico como parte de los alineamientos horizontal y vertical, de tal forma que cumpla con las características de la calzada a lo largo de la vía y haya uniformidad, teniendo en cuenta que actualmente los vehículos pesados deben hacer maniobras peligrosas para atravesarlo.
- Profundizar el estudio de suelos que se realizó de acuerdo a la disponibilidad de material y equipos del laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño, ya que se necesita de estudios más detallados a un mayor número de muestras, para obtener una información completa y con mayor precisión.
- Tener en cuenta los factores ambientales en la etapa de ejecución del proyecto y ceñirse a los requerimientos de CORPONARIÑO para obtener las licencias y permisos necesarios.
- Ajustar el presupuesto a cantidades de obra y precios determinados según los estudios detallados complementarios a este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas Colombianas para presentación de trabajo. Quinta actualización. Santa fe de Bogota D.C. INCONTEC, 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de Diseño Geométrico Para Carreteras, Santafé de Bogotá, Agosto de 1998.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, Guía para el Diseño y la Construcción de capas estructurales de Pavimentos estabilizadas mediante procesos químicos. Bogotá, 2005.
- MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de Concreto Asfáltico/Diseño y Construcción. San Juan de Pasto, Universidad de Nariño, 2005, Tercera Edición.
- JOFRE, Carlos. FERNANDEZ, Rafael. El empleo de pavimentos de suelocemento. Madrid. 2004.
- Manual de Señalización; Disposición para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia; Ministerio de Transporte; Capitulo 2. Señales Verticales. Bogotá D.C. mayo de 2004.
- Manual INVIAS; Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras.

# **ANEXOS**

**ANEXO A  
COORDENADAS DE  
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

## CLASIFICACION DE PUNTOS

### ALCANTARILLAS

No.	NORTE	ESTE	ELV
1	635019,11	976503,17	1735,21
2	635017,11	976503,69	1733,21
3	635015,78	976500,95	1733,36
4	635015,56	976500,42	1734,93
5	635015,55	976499,68	1735,26
6	635017,04	976499,50	1735,21
7	635016,39	976499,43	1735,49
8	635013,62	976488,61	1735,53
9	635057,16	976524,75	1731,86
10	635060,59	976519,84	1731,70
11	635215,94	976600,62	1730,38
12	635218,04	976593,96	1730,56
13	635288,45	976613,78	1730,91
14	635744,33	976747,88	1707,65
15	635725,97	976734,38	1708,69
16	635779,10	976747,21	1708,22
17	635965,06	976800,61	1699,38
18	635973,08	976808,68	1698,55
19	635998,36	976810,87	1697,77
20	636013,41	976855,98	1695,93
21	636017,50	976862,95	1695,66
22	636090,42	976920,24	1691,35
23	636226,86	977016,77	1682,54
24	636224,20	977016,82	1683,00
25	636372,40	977084,59	1663,79
26	636375,49	977087,21	1663,91
27	636390,86	977369,76	1639,36
28	636376,39	977366,73	1638,06
29	636520,27	977469,80	1643,84
30	636518,92	977469,54	1643,85
31	636520,69	977464,29	1644,09
32	636519,39	977464,09	1644,10
33	636807,82	977709,59	1665,12
34	636806,75	977708,75	1665,13
35	636811,69	977705,80	1664,97
36	636810,61	977704,99	1664,98
37	637301,84	977846,63	1643,87
38	637300,75	977847,19	1643,89
39	636371,29	977275,61	1626,15
40	637277,83	977861,44	1646,61
41	637411,35	977841,39	1641,50
42	637410,47	977841,78	1641,50
43	638641,88	978044,64	1600,50

No.	NORTE	ESTE	ELV
44	637408,84	977837,31	1641,32
45	637524,58	977794,26	1635,53
46	637523,99	977795,26	1635,57
47	637528,28	977798,33	1635,57
48	637527,51	977799,38	1635,58
49	637593,98	977788,28	1629,38
50	637592,91	977787,69	1629,38
51	637591,06	977793,79	1629,46
52	637589,98	977793,12	1629,49
53	637653,51	977818,32	1625,01
54	637652,56	977818,06	1625,02
55	637655,06	977813,27	1624,69
56	637653,89	977812,98	1624,69
57	637790,31	977751,45	1614,78
58	637789,34	977752,29	1614,78
59	637791,20	977756,65	1614,74
60	637790,25	977757,47	1614,71
61	637835,33	977742,79	1615,84
62	637850,90	977734,62	1616,86
63	637850,05	977734,64	1616,81
64	637852,56	977730,11	1616,78
65	637851,51	977730,00	1616,78
66	637936,18	977765,83	1619,29
67	637937,46	977762,70	1619,76
68	637935,25	977765,87	1619,36
69	637936,54	977762,23	1619,41
70	638419,29	977920,83	1611,05
71	638418,41	977920,21	1611,04
72	638415,95	977924,38	1610,85
73	638415,04	977923,86	1610,91
74	638406,51	977932,54	1610,74
75	638405,56	977932,00	1610,74
76	638573,46	977989,54	1603,59
77	638567,08	977987,92	1603,64
78	638572,70	977988,13	1603,59
79	638566,26	977986,36	1603,66
80	638567,11	977987,82	1603,64
81	638566,27	977986,45	1603,66
82	638752,80	978095,28	1597,54
83	637978,19	977799,12	1621,71
84	639347,46	978463,59	1563,44
85	639346,93	978462,77	1563,44



## CLASIFICACION DE PUNTOS

### ESTACIONES

No.	NORTE	ESTE	ELV
1	635020,04	976500,53	1735,00
2	635097,11	976556,87	1732,90
3	635312,82	976626,71	1729,97
4	635572,95	976678,17	1717,51
4'	635551,52	976679,20	1717,92
5	635742,59	976745,99	1708,62
6	635913,70	976785,95	1702,73
7	636004,36	976819,33	1697,66
8	636032,32	976886,52	1694,47
9	636086,68	976920,59	1691,65
10	636166,23	976905,99	1691,43
11	636208,57	977013,29	1683,48
12	636238,52	977008,73	1682,27
13	636278,39	976939,97	1682,84
14	636321,77	977015,72	1674,24
15	636308,35	977085,96	1669,73
16	636332,34	977146,51	1666,26
17	636363,40	977141,69	1665,45
18	636378,03	977077,21	1663,88
19	636407,65	977082,69	1663,29
20	636443,35	977180,50	1660,90
21	636523,03	977232,79	1658,51
22	636670,27	977338,52	1650,03
23	636566,18	977335,32	1644,70
24	636236,46	977250,22	1623,34
25	636341,59	977332,70	1631,91
26	636347,39	977355,89	1634,25

No.	NORTE	ESTE	ELV
27	636405,39	977377,52	1640,61
28	636456,36	977378,97	1643,01
29	636474,84	977436,78	1649,10
30	636705,10	977350,12	1649,42
31	636843,62	977727,56	1666,56
32	636914,81	977736,30	1663,46
33	637062,10	977812,75	1654,16
34	637273,37	977862,75	1644,90
35	637345,27	977822,30	1643,18
36	637444,63	977800,80	1640,31
37	637558,46	977752,30	1633,02
38	637709,98	977756,52	1622,17
39	637972,81	977794,40	1621,55
40	638121,14	977862,42	1623,31
41	638272,10	977873,52	1619,23
42	638539,66	977964,74	1604,95
43	638641,88	978044,64	1600,50
44	638889,56	978155,05	1590,69
45	639054,63	978242,12	1579,93
46	639154,80	978310,08	1576,56
47	639301,02	978363,08	1569,40
48	639342,67	978471,28	1562,97
49	639580,02	978709,18	1552,28
50	639712,43	978747,70	1550,73
51	639778,29	978750,69	1549,27

**CLASIFICACION DE PUNTOS**

**POSTES**

No.	NORTE	ESTE	ELV
1	635023,70	976507,36	1735,78
2	635043,00	976507,90	1733,14
3	635080,72	976533,00	1732,15
4	635136,49	976568,26	1732,07
5	635115,84	976566,27	1732,62
6	635115,24	976557,02	1732,41
7	635134,98	976576,16	1732,22
8	635157,55	976582,63	1731,43
9	635171,75	976587,20	1731,34
10	635227,13	976595,73	1731,34
11	635241,45	976600,66	1730,53
12	635274,84	976609,98	1730,85
13	635293,85	976614,10	1731,31
14	635291,04	976624,15	1730,82
15	635313,44	976627,94	1731,30
16	635324,88	976623,79	1730,24
17	635376,05	976644,30	1726,28
18	635434,14	976661,67	1723,74
19	635486,00	976668,23	1719,86
20	635500,16	976679,51	1719,50
21	635529,92	976678,94	1718,04
22	635572,92	976690,37	1716,71
23	635594,46	976705,78	1715,50
24	635626,94	976705,48	1713,36
25	635626,62	976705,43	1713,17
26	635676,67	976728,21	1710,37
27	635691,26	976723,94	1709,87
28	635738,72	976744,91	1708,55
29	635756,63	976741,35	1708,41
30	635762,44	976751,50	1708,34
31	635785,30	976757,41	1708,19
32	635809,41	976756,41	1707,34
33	635833,65	976770,81	1706,69
34	635841,62	976773,57	1706,23
35	635860,42	976770,26	1706,19
36	635913,84	976784,77	1703,07
37	635968,12	976807,17	1699,10
38	635978,54	976810,78	1698,23

No.	NORTE	ESTE	ELV
39	635986,51	976807,03	1698,18
40	636011,29	976849,31	1696,18
41	636011,95	976853,51	1696,12
42	636028,18	976883,45	1694,68
43	636040,19	976894,29	1694,00
44	636067,12	976915,95	1692,30
45	636076,51	976913,19	1692,07
46	636073,20	976918,84	1692,10
47	636105,89	976917,00	1690,38
48	636126,13	976912,02	1689,97
49	636152,94	976907,27	1688,33
50	636155,53	976905,35	1689,74
51	636155,64	976913,70	1688,52
52	636184,76	976942,03	1686,60
53	636197,79	976983,10	1684,82
54	636208,02	977013,69	1683,38
55	636225,13	977016,78	1682,90
56	636239,95	977007,90	1682,29
57	636262,64	976964,46	1680,16
58	636285,20	976951,26	1678,72
59	636307,02	976990,84	1675,76
60	636323,28	977022,62	1674,33
61	636314,21	977068,62	1671,34
62	636315,38	977081,52	1673,03
63	636307,96	977096,57	1669,37
64	636314,49	977114,73	1668,10
65	636325,21	977141,90	1666,92
66	636360,42	977146,13	1665,65
67	636373,12	977102,91	1664,50
68	637977,20	977798,75	1621,70
69	637981,92	977800,92	1621,72
70	638742,83	978093,17	1597,77
71	638780,08	978108,66	1596,09
72	638915,02	978163,34	1590,09
73	639043,70	978227,50	1581,84
74	639101,60	978271,07	1578,40
75	639159,02	978313,65	1576,58

## CLASIFICACION DE PUNTOS

### EJES

No.	NORTE	ESTE	ELV
1	635025,1	976499,71	1734,64
2	635039,0	976510,20	1733,18
3	635053,7	976518,75	1732,32
4	635068,0	976527,94	1732,15
5	635081,4	976537,37	1732,23
6	635094,1	976546,29	1732,07
7	635106,1	976555,03	1732,24
8	635119,8	976563,87	1732,19
9	635132,8	976569,91	1731,93
10	635147,7	976575,48	1731,56
11	635163,9	976580,52	1731,07
12	635178,2	976585,54	1730,73
13	635193,4	976590,32	1730,57
14	635208,8	976594,83	1730,53
15	635224,5	976599,54	1730,46
16	635241,0	976604,40	1730,49
17	635257,3	976608,52	1730,61
18	635274,1	976613,38	1730,69
19	635289,9	976618,36	1730,61
20	635303,8	976622,43	1730,31
21	635319,8	976626,60	1729,65
22	635335,1	976630,47	1728,82
23	635349,5	976634,45	1727,98
24	635378,1	976641,50	1726,07
25	635363,6	976637,94	1727,04
26	635392,2	976644,96	1725,01
27	635421,1	976653,25	1723,09
28	635406,9	976649,67	1723,99
29	635434,8	976657,40	1722,35
30	635449,2	976661,74	1721,55
31	635479,2	976669,74	1719,81
32	635477,6	976669,27	1719,94
33	635494,0	976673,59	1719,10
34	635509,1	976677,70	1718,54
35	635523,6	976681,66	1717,94
36	635537,1	976685,63	1717,32
37	635551,1	976689,37	1716,71
38	635567,3	976693,31	1715,94
39	635568,6	976693,80	1715,95
40	635601,5	976702,81	1714,04

No.	NORTE	ESTE	ELV
41	635621,8	976707,95	1713,05
42	635641,6	976713,35	1712,06
43	635661,5	976718,39	1711,12
44	635681,5	976724,48	1710,11
45	635698,1	976729,88	1709,63
46	635717,6	976734,76	1708,92
47	635735,7	976739,75	1708,26
48	635740,8	976740,62	1708,83
49	635758,8	976745,43	1707,94
50	635777,6	976751,10	1707,65
51	635811,3	976760,33	1707,03
52	635794,0	976755,54	1707,42
53	635828,7	976765,73	1706,57
54	635850,8	976771,63	1705,99
55	635865,9	976775,52	1705,42
56	635883,4	976780,17	1704,49
57	635900,7	976783,80	1703,56
58	635918,5	976789,33	1702,54
59	635929,6	976792,79	1701,87
60	635943,8	976797,08	1701,12
61	635957,3	976801,43	1700,07
62	635972,3	976805,18	1698,90
63	635987,3	976809,94	1698,08
64	635998,7	976816,96	1697,60
65	636011,0	976837,76	1696,65
66	636016,0	976851,90	1696,11
67	636022,6	976867,61	1695,30
68	636029,7	976879,66	1694,66
69	636042,2	976892,28	1693,85
70	636053,5	976901,98	1693,21
71	636065,4	976910,73	1692,37
72	636078,4	976918,21	1691,80
73	636095,3	976917,01	1691,05
74	636111,1	976913,20	1690,25
75	636126,0	976909,07	1689,64
76	636142,2	976905,60	1688,95
77	636151,9	976910,44	1688,28
78	636166,3	976916,65	1687,80
79	636177,2	976929,53	1686,84
80	636182,4	976945,17	1686,01

No.	NORTE	ESTE	ELV
81	636187,4	976961,52	1685,35
82	636191,9	976976,81	1684,91
83	636197,0	976992,39	1684,21
84	636203,8	977007,35	1683,66
85	636219,5	977014,51	1682,92
86	636232,9	977011,27	1682,40
87	636242,5	976998,32	1681,70
88	636248,5	976985,05	1680,90
89	636254,6	976971,92	1680,20
90	636262,6	976958,68	1679,27
91	636276,4	976953,50	1678,62
92	636293,3	976961,55	1677,77
93	636301,8	976975,41	1676,68
94	636309,7	976988,94	1675,73
95	636317,1	977002,70	1674,96
96	636319,4	977024,22	1673,89
97	636316,2	977038,12	1673,18
98	636312,2	977053,58	1671,99
99	636309,9	977068,80	1670,83
100	636310,2	977083,50	1669,89
101	636360,5	977141,82	1665,48
102	636346,4	977147,45	1665,77
103	636331,1	977143,46	1666,26
104	636318,0	977115,61	1667,94
105	636313,6	977100,46	1668,84
106	636367,4	977123,83	1664,84
107	636369,9	977108,81	1664,51
108	636372,0	977092,57	1664,17
109	636397,3	977078,30	1663,51
110	636409,9	977091,65	1663,01
111	636417,3	977112,10	1662,21
112	636422,3	977127,67	1661,62
113	636427,5	977142,82	1661,18
114	636433,1	977158,12	1660,68
115	636442,1	977172,35	1660,50
116	636457,1	977173,01	1660,36
117	636470,1	977169,15	1660,24
118	636481,7	977169,85	1660,02
119	636493,0	977172,13	1659,67
120	636508,2	977180,63	1659,21
121	636514,5	977191,60	1659,17
122	636513,7	977204,13	1659,29

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
123	636515,4	977217,50	1659,15
124	636523,8	977225,69	1658,65
125	636536,4	977235,28	1657,51
126	636548,4	977243,50	1656,17
127	636560,1	977251,72	1654,82
128	636570,0	977259,16	1653,55
129	636579,7	977265,31	1652,46
130	636589,8	977272,47	1651,34
131	636602,7	977282,46	1650,28
132	636613,4	977290,32	1649,71
133	636623,9	977297,87	1649,29
134	636632,1	977303,51	1649,11
135	636642,1	977309,84	1648,99
136	636653,0	977316,11	1648,90
137	636660,8	977329,18	1648,63
138	636655,4	977335,31	1648,32
139	636641,6	977337,05	1647,86
140	636626,7	977335,32	1647,43
141	636612,3	977333,49	1646,85
142	636597,1	977333,38	1646,14
143	636583,4	977335,85	1645,23
144	636575,7	977335,89	1644,64
145	636569,5	977332,62	1644,23
146	636564,6	977325,11	1644,00
147	636561,2	977318,07	1643,99
148	636554,9	977311,97	1643,57
149	636545,9	977307,55	1642,82
150	636537,5	977302,65	1642,14
151	636530,7	977295,48	1641,84
152	636524,7	977288,22	1641,69
153	636514,3	977281,57	1641,30
154	636505,1	977278,41	1640,60
155	636496,7	977274,92	1639,53
156	636486,6	977271,49	1637,99
157	636477,8	977269,55	1636,61
158	636468,7	977268,90	1635,29
159	636459,4	977271,89	1634,29
160	636450,0	977278,35	1633,56
161	636441,1	977283,54	1633,02
162	636429,7	977288,09	1632,16
163	636417,2	977288,81	1631,01
164	636406,7	977286,55	1630,13

No.	NORTE	ESTE	ELV
165	636397,7	977282,91	1629,56
166	636387,5	977277,00	1628,85
167	636356,7	977265,13	1627,83
168	636343,1	977264,39	1627,72
169	636331,4	977262,15	1627,57
170	636318,2	977258,94	1626,98
171	636305,7	977254,42	1626,69
172	636293,0	977248,66	1626,33
173	636282,5	977246,52	1626,13
174	636269,2	977244,46	1625,45
175	636256,4	977243,03	1624,94
176	636245,9	977242,37	1624,41
177	636239,5	977252,22	1623,09
178	636243,2	977260,94	1623,11
179	636249,9	977267,65	1623,62
180	636262,6	977273,80	1624,74
181	636271,9	977279,26	1625,47
182	636280,6	977286,62	1626,12
183	636288,6	977293,40	1626,76
184	636280,7	977286,48	1626,13
185	636298,9	977302,10	1627,76
186	636307,0	977307,69	1628,57
187	636315,7	977313,93	1629,45
188	636327,9	977322,70	1630,86
189	636334,8	977328,36	1631,54
190	636346,8	977347,26	1633,17
191	636349,7	977355,51	1634,31
192	636355,2	977362,88	1635,68
193	636357,3	977363,22	1635,91
194	636367,2	977363,81	1637,20
195	636376,1	977364,79	1638,18
196	636383,6	977367,72	1638,83
197	636391,3	977372,82	1639,35
198	636400,9	977378,99	1640,05
199	636409,7	977381,84	1640,66
200	636417,2	977382,65	1641,26
201	636424,5	977382,12	1641,91
202	636431,5	977380,76	1642,30
203	636439,4	977379,78	1642,43
204	636446,0	977379,80	1642,46
205	636453,2	977383,70	1642,54
206	636456,9	977390,47	1642,60

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
207	636460,1	977404,87	1642,67
208	636458,8	977399,21	1642,69
209	636460,2	977406,91	1642,62
210	636464,0	977413,94	1642,77
211	636472,2	977419,78	1643,17
212	636473,9	977420,63	1643,30
213	636480,6	977425,09	1643,65
214	636486,6	977431,06	1644,03
215	636491,0	977438,35	1644,27
216	636494,4	977445,56	1644,35
217	636498,2	977452,95	1644,32
218	636503,2	977459,44	1644,30
219	636509,8	977464,10	1644,06
220	636517,7	977466,51	1643,99
221	636525,0	977466,43	1643,94
222	636532,5	977464,62	1644,13
223	636540,8	977462,33	1644,53
224	636548,3	977460,81	1645,08
225	636556,9	977460,18	1645,69
226	636564,5	977460,47	1646,26
227	636572,7	977462,63	1646,92
228	636579,5	977466,78	1647,37
229	636585,4	977471,93	1647,79
230	636587,1	977473,68	1647,98
231	636592,9	977479,56	1648,61
232	636599,8	977485,88	1649,30
233	636606,5	977492,39	1649,83
234	636613,6	977499,15	1650,37
235	636620,2	977505,99	1650,86
236	636626,3	977514,69	1651,28
237	636636,1	977519,34	1652,24
238	636644,5	977526,00	1653,05
239	636651,0	977531,82	1653,69
240	636657,6	977539,60	1654,41
241	636662,5	977547,06	1655,01
242	636667,1	977554,89	1655,41
243	636671,2	977563,42	1655,76
244	636674,1	977572,15	1656,18
245	636678,1	977581,23	1656,73
246	636685,5	977587,62	1657,45
247	636694,6	977592,69	1658,06
248	636702,3	977598,35	1658,48

No.	NORTE	ESTE	ELV
249	636708,0	977606,91	1658,75
250	636711,1	977615,84	1659,09
251	636713,5	977625,59	1659,48
252	636716,2	977634,62	1659,85
253	636720,5	977643,42	1660,28
254	636727,1	977650,04	1660,63
255	636735,4	977657,05	1661,08
256	636742,8	977663,06	1661,42
257	636750,9	977669,13	1661,90
258	636759,0	977673,63	1662,16
259	636768,9	977677,33	1662,63
260	636778,6	977679,33	1663,12
261	636788,1	977681,52	1663,83
262	636788,2	977681,48	1663,80
263	636795,8	977688,64	1664,28
264	636801,2	977697,80	1664,61
265	636807,3	977705,80	1664,85
266	636798,7	977693,82	1664,48
267	636801,9	977699,18	1664,60
268	636806,0	977704,47	1664,78
269	636810,4	977708,53	1664,95
270	636815,1	977711,22	1665,10
271	636820,4	977713,45	1665,35
272	636826,0	977715,38	1665,64
273	636833,9	977718,68	1666,05
274	636839,2	977721,28	1666,31
275	636844,0	977723,98	1666,53
276	636849,8	977731,49	1666,93
277	636851,8	977727,71	1666,56
278	636859,8	977730,87	1666,15
279	636859,9	977738,63	1667,68
280	636868,4	977743,51	1668,27
281	636868,3	977733,96	1665,33
282	636877,0	977735,55	1664,77
283	636886,2	977735,42	1664,47
284	636895,9	977734,86	1664,22
285	636905,3	977735,06	1663,89
286	636914,4	977738,09	1663,32
287	636922,2	977743,48	1662,64
288	636929,0	977750,16	1661,88
289	636935,1	977756,79	1661,35
290	636942,1	977763,90	1660,78

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
291	636949,1	977769,47	1660,15
292	636958,4	977773,50	1659,45
293	636968,4	977773,46	1658,98
294	636981,3	977772,75	1658,28
295	636987,7	977773,23	1657,82
296	636996,2	977776,67	1656,97
297	637003,7	977783,25	1655,98
298	637009,0	977790,39	1655,28
299	637015,4	977798,38	1654,54
300	637022,4	977803,47	1653,95
301	637032,1	977804,95	1653,41
302	637043,4	977804,56	1652,90
303	637053,7	977805,23	1652,50
304	637063,7	977808,64	1652,16
305	637071,9	977816,32	1651,71
306	637077,7	977826,43	1651,16
307	637085,4	977834,90	1650,86
308	637094,4	977841,46	1650,75
309	637103,2	977848,64	1650,49
310	637111,3	977856,65	1650,07
311	637120,3	977864,03	1649,59
312	637130,8	977868,82	1649,02
313	637141,9	977869,96	1648,85
314	637153,4	977871,72	1648,55
315	637163,3	977877,38	1648,21
316	637158,1	977873,72	1648,43
317	637166,7	977881,87	1647,91
318	637171,0	977891,65	1647,47
319	637174,1	977900,43	1646,99
320	637179,3	977908,79	1646,68
321	637187,2	977913,88	1646,67
322	637196,7	977917,76	1646,81
323	637216,1	977919,61	1646,86
324	637225,7	977914,29	1646,77
325	637235,2	977909,89	1646,20
326	637244,8	977906,52	1645,51
327	637254,7	977902,51	1645,05
328	637262,2	977895,78	1644,86
329	637266,5	977886,66	1644,95
330	637267,8	977876,43	1645,12
331	637269,2	977866,96	1645,16
332	637273,7	977858,83	1644,97

No.	NORTE	ESTE	ELV
333	637280,0	977854,94	1644,63
334	637287,9	977852,61	1644,24
335	637292,8	977851,85	1644,00
336	637310,6	977841,56	1643,75
337	637316,5	977836,01	1643,66
338	637323,4	977831,60	1643,46
339	637330,7	977829,21	1643,21
340	637337,7	977827,49	1643,11
341	637344,9	977826,33	1643,14
342	637352,7	977826,17	1642,97
343	637359,6	977828,08	1642,87
344	637365,6	977832,92	1642,47
345	637369,2	977837,18	1642,25
346	637374,4	977841,49	1641,98
347	637381,7	977844,82	1641,98
348	637389,6	977844,97	1641,85
349	637397,5	977843,67	1641,67
350	637405,5	977841,18	1641,44
351	637413,2	977837,27	1641,18
352	637419,4	977831,35	1641,09
353	637423,9	977824,30	1640,90
354	637428,3	977816,82	1640,65
355	637433,5	977810,20	1640,37
356	637439,9	977805,27	1640,11
357	637447,8	977803,23	1639,91
358	637456,9	977806,54	1639,33
359	637464,4	977812,35	1638,65
360	637470,9	977817,36	1637,96
361	637479,5	977819,36	1637,59
362	637487,5	977817,05	1637,48
363	637495,0	977813,75	1637,23
364	637502,0	977809,53	1636,92
365	637509,8	977806,12	1636,42
366	637517,7	977803,51	1635,90
367	637524,7	977798,50	1635,52
368	637528,5	977790,91	1635,27
369	637530,7	977780,90	1634,99
370	637532,6	977772,41	1634,68
371	637536,5	977763,08	1634,31
372	637543,4	977756,30	1634,04
373	637552,7	977753,76	1633,57
374	637561,2	977755,87	1632,82

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
375	637569,3	977759,11	1632,14
376	637575,5	977762,87	1631,62
377	637581,2	977769,42	1630,89
378	637583,6	977775,38	1630,34
379	637585,7	977783,92	1629,54
380	637591,6	977790,40	1629,22
381	637601,8	977790,16	1628,78
382	637609,7	977788,33	1628,41
383	637618,6	977788,02	1627,96
384	637627,3	977790,71	1627,51
385	637634,2	977796,34	1627,03
386	637640,0	977803,75	1626,07
387	637644,9	977811,09	1625,27
388	637652,5	977815,50	1624,74
389	637662,4	977814,44	1624,35
390	637670,9	977810,79	1624,12
391	637677,9	977805,44	1623,95
392	637684,0	977798,73	1623,78
393	637694,0	977783,95	1623,49
394	637698,9	977776,76	1623,10
395	637703,2	977770,05	1622,60
396	637708,7	977765,33	1621,66
397	637716,0	977763,72	1620,53
398	637724,9	977765,55	1619,40
399	637733,2	977768,19	1618,62
400	637742,3	977769,64	1617,88
401	637751,1	977769,20	1617,07
402	637759,8	977768,72	1616,40
403	637768,7	977768,16	1615,77
404	637777,5	977764,88	1615,23
405	637782,7	977761,02	1614,92
406	637789,6	977755,24	1614,71
407	637795,9	977748,88	1614,56
408	637802,6	977742,23	1614,81
409	637809,9	977735,63	1615,26
410	637818,3	977730,30	1616,09
411	637828,3	977729,57	1616,70
412	637837,6	977730,25	1616,90
413	637847,7	977731,71	1617,02
414	637856,5	977732,88	1617,13
415	637865,7	977734,45	1617,21
416	637874,7	977737,03	1617,33

No.	NORTE	ESTE	ELV
417	637883,1	977740,24	1617,36
418	637892,2	977744,68	1617,77
419	637900,7	977749,60	1618,27
420	637909,7	977754,62	1618,92
421	637919,1	977758,73	1619,29
422	637928,2	977761,90	1619,52
423	637936,0	977764,18	1619,38
424	637945,1	977769,30	1619,71
425	637952,8	977775,22	1620,22
426	637960,1	977782,24	1620,89
427	637967,0	977788,15	1621,29
428	637975,4	977793,75	1621,65
429	637983,6	977798,68	1621,85
430	637991,9	977803,07	1621,84
431	638000,1	977807,08	1621,71
432	638008,9	977811,32	1621,62
433	638017,4	977815,12	1621,62
434	638025,0	977818,92	1621,72
435	638033,4	977823,21	1621,99
436	638041,6	977827,27	1622,24
437	638050,0	977831,49	1622,52
438	638058,2	977835,65	1622,75
439	638066,8	977839,60	1622,98
440	638074,9	977843,54	1623,19
441	638083,2	977847,60	1623,39
442	638091,8	977851,18	1623,50
443	638100,4	977854,28	1623,45
444	638109,8	977857,05	1623,40
445	638119,4	977859,18	1623,33
446	638129,5	977861,27	1623,18
447	638139,6	977862,94	1622,94
448	638150,1	977864,40	1622,86
449	638160,4	977865,69	1622,64
450	638170,1	977866,53	1622,44
451	638177,3	977867,34	1621,99
452	638183,5	977867,59	1621,75
453	638192,2	977866,83	1621,52
454	638200,6	977866,47	1621,07
455	638209,3	977865,62	1620,66
456	638221,4	977863,12	1620,68
457	638228,1	977862,66	1620,17
458	638237,4	977863,17	1619,96

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
459	638246,1	977865,36	1619,84
460	638253,6	977868,34	1619,71
461	638262,3	977871,43	1619,56
462	638268,7	977874,26	1619,28
463	638276,9	977877,20	1618,93
464	638285,6	977881,05	1618,38
465	638294,5	977884,24	1617,73
466	638303,4	977887,91	1616,94
467	638311,8	977891,53	1616,27
468	638320,4	977894,72	1615,71
469	638328,9	977898,09	1615,18
470	638337,7	977901,58	1614,70
471	638346,6	977904,43	1614,18
472	638354,2	977906,37	1613,66
473	638363,7	977908,70	1613,03
474	638373,7	977910,11	1612,43
475	638379,5	977911,99	1612,14
476	638389,9	977914,54	1611,68
477	638389,9	977914,54	1610,87
478	638395,8	977915,86	1611,48
479	638405,0	977918,74	1611,15
480	638405,0	977918,73	1611,93
481	638414,8	977921,74	1610,89
482	638433,1	977927,52	1609,82
483	638442,4	977930,71	1609,51
484	638451,4	977933,48	1609,14
485	638460,8	977936,81	1608,69
486	638469,6	977939,65	1608,34
487	638478,3	977942,86	1607,93
488	638487,1	977945,97	1607,57
489	638496,6	977949,60	1607,06
490	638505,6	977952,84	1606,66
491	638515,1	977956,69	1606,13
492	638523,6	977960,28	1605,74
493	638532,4	977964,38	1605,24
494	638541,7	977968,33	1604,81
495	638549,9	977972,12	1604,35
496	638558,0	977976,95	1603,98
497	638565,5	977982,58	1603,67
498	638571,3	977989,98	1603,39
499	638578,7	977996,93	1602,76
500	638586,1	978002,79	1602,48



No.	NORTE	ESTE	ELV
501	638594,7	978009,83	1602,23
502	638603,2	978017,08	1601,87
503	638610,8	978022,89	1601,46
504	638619,0	978028,76	1601,11
505	638629,5	978035,49	1600,91
506	638637,2	978039,68	1600,76
507	638646,4	978044,58	1600,44
508	638655,4	978049,23	1600,26
509	638664,2	978053,56	1600,00
510	638672,8	978057,30	1599,74
511	638682,2	978061,87	1599,43
512	638691,1	978065,75	1599,29
513	638700,2	978070,25	1599,05
514	638709,3	978074,53	1598,77
515	638718,8	978079,09	1598,56
516	638728,3	978082,79	1598,35
517	638737,5	978086,55	1598,03
518	638746,3	978090,05	1597,84
519	638755,6	978094,41	1597,48
520	638765,6	978098,73	1597,00
521	638775,4	978102,57	1596,52
522	638784,8	978106,81	1596,00
523	638793,9	978110,85	1595,39
524	638802,4	978114,61	1594,78
525	638811,4	978118,07	1594,30
526	638820,2	978122,27	1593,91
527	638828,1	978125,35	1593,54
528	638837,3	978129,47	1593,14
529	638844,5	978132,68	1592,85
530	638852,7	978135,89	1592,52
531	638858,6	978138,13	1592,20
532	638866,9	978141,20	1591,80
533	638875,1	978144,45	1591,43
534	638883,5	978148,41	1591,01
535	638891,7	978152,76	1590,72
536	638899,0	978157,27	1590,31
537	638907,1	978162,25	1589,88
538	638915,3	978167,08	1589,47
539	638923,3	978171,92	1588,87
540	638931,3	978176,86	1588,34
541	638939,0	978181,59	1587,83
542	638946,7	978185,93	1587,51

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
543	638954,4	978190,17	1586,93
544	638962,8	978194,43	1586,22
545	638969,8	978198,07	1585,50
546	638978,4	978202,46	1584,78
547	638985,9	978206,66	1584,07
548	638992,8	978211,36	1583,30
549	638997,3	978214,06	1582,71
550	639005,8	978218,80	1581,85
551	639014,5	978222,64	1581,32
552	639022,9	978226,01	1580,93
553	639030,3	978229,55	1580,76
554	639038,3	978233,97	1580,49
555	639046,4	978238,61	1580,20
556	639053,8	978243,33	1579,94
557	639061,6	978248,90	1579,71
558	639060,4	978247,94	1579,75
559	639068,5	978253,64	1579,39
560	639074,5	978258,05	1579,09
561	639082,6	978263,39	1578,85
562	639089,3	978268,00	1578,54
563	639097,4	978273,06	1578,21
564	639104,1	978277,52	1578,06
565	639112,0	978283,02	1577,80
566	639125,7	978292,41	1577,43
567	639131,6	978296,30	1577,26
568	639139,8	978300,99	1577,00
569	639148,5	978305,59	1576,73
570	639157,7	978309,36	1576,49
571	639165,0	978312,57	1576,28
572	639171,9	978315,46	1575,98
573	639180,8	978319,14	1575,50
574	639188,5	978322,29	1575,21
575	639197,8	978325,53	1574,85
576	639204,4	978328,07	1574,71
577	639213,5	978331,41	1574,43
578	639223,5	978334,83	1574,04
579	639232,3	978336,66	1573,59
580	639242,9	978338,23	1572,84
581	639251,7	978338,11	1572,22
582	639262,7	978337,93	1571,05
583	639273,7	978337,04	1569,87
584	639283,4	978339,27	1569,34

No.	NORTE	ESTE	ELV
585	639289,9	978345,27	1569,05
586	639293,6	978352,83	1568,97
587	639296,9	978362,25	1568,94
588	639301,7	978372,63	1568,86
589	639306,5	978382,11	1568,57
590	639311,3	978392,38	1568,14
591	639319,2	978410,83	1567,31
592	639315,5	978402,00	1567,66
593	639323,2	978421,85	1566,64
594	639326,8	978431,09	1565,91
595	639330,6	978440,17	1565,21
596	639335,2	978449,35	1564,37
597	639340,2	978457,70	1563,73
598	639345,9	978466,94	1562,91
599	639352,5	978476,30	1562,22
600	639359,5	978485,39	1561,46
601	639366,0	978494,23	1560,78
602	639372,6	978503,03	1559,89
603	639379,4	978512,14	1559,13
604	639386,3	978520,54	1558,51
605	639392,4	978527,94	1557,95
606	639399,2	978535,81	1557,34
607	639406,7	978544,68	1556,83
608	639414,2	978553,17	1556,18
609	639421,4	978561,01	1555,66
610	639429,2	978569,64	1554,92
611	639437,0	978577,77	1554,16
612	639444,3	978585,71	1553,57
613	639451,8	978593,70	1553,00
614	639459,5	978601,96	1552,55
615	639467,4	978610,91	1552,27
616	639475,0	978619,90	1551,95
617	639482,5	978629,78	1551,76
618	639489,9	978639,28	1551,64
619	639497,6	978648,75	1551,41
620	639486,4	978634,70	1551,78
621	639492,4	978642,92	1551,53
622	639499,1	978650,39	1551,39
623	639506,3	978657,79	1551,32
624	639514,1	978664,58	1551,24
625	639522,2	978671,01	1551,27
626	639530,2	978675,92	1551,42

Ejes

No.	NORTE	ESTE	ELV
627	639538,9	978681,69	1551,52
628	639547,7	978687,68	1551,59
629	639557,4	978693,61	1551,86
630	639565,6	978698,12	1552,02
631	639574,5	978703,47	1552,16
632	639583,6	978708,55	1552,28
633	639592,0	978711,97	1552,19
634	639601,0	978715,50	1552,26
635	639610,0	978718,69	1552,36
636	639619,3	978721,95	1552,44
637	639628,8	978724,69	1552,52
638	639638,7	978727,36	1552,39
639	639648,4	978730,43	1552,25
640	639658,6	978733,30	1552,05
641	639667,3	978736,44	1552,03
642	639677,8	978739,70	1551,71
643	639688,3	978742,57	1551,73
644	639697,5	978744,51	1551,61
645	639706,6	978746,00	1551,07
646	639728,0	978747,40	1550,05
647	639738,6	978747,93	1549,78
648	639748,7	978749,22	1549,53
649	639760,9	978750,84	1549,33
650	639771,5	978752,35	1549,30
651	639782,1	978754,21	1549,18

## CLASIFICACION DE PUNTOS

### CUNETAS (LADO DERECHO)

No.	NORTE	ESTE	ELV
1	635034,92	976498,23	1734,02
2	635040,42	976507,59	1733,18
3	635055,39	976516,79	1731,90
4	635067,72	976524,77	1731,71
5	635079,81	976540,05	1731,93
6	635092,14	976549,08	1732,02
7	635103,87	976557,11	1732,17
8	635117,97	976565,61	1732,26
9	635131,63	976572,91	1732,01
10	635162,78	976583,94	1731,23
11	635176,99	976588,31	1730,89
12	635189,81	976593,33	1730,79
13	635208,09	976598,12	1730,27
14	635218,13	976594,07	1730,55
15	635225,00	976603,17	1730,32
16	635237,53	976607,73	1731,21
17	635256,54	976611,52	1730,47
18	635273,82	976616,83	1730,56
19	635289,05	976620,75	1730,55
20	635303,60	976624,45	1730,31
21	635321,74	976629,12	1729,53
22	635334,38	976632,42	1728,84
23	635349,60	976636,70	1727,92
24	635376,25	976643,70	1726,13
25	635363,51	976640,37	1727,05
26	635391,21	976647,96	1725,15
27	635420,97	976656,10	1723,06
28	635406,71	976652,27	1724,47
29	635434,78	976660,25	1722,21
30	635448,24	976663,71	1721,59
31	635479,43	976672,19	1719,75
32	635462,08	976667,78	1720,75
33	635550,47	976691,50	1716,59
34	635538,36	976688,44	1717,07
35	635522,83	976683,78	1717,80
36	635505,36	976679,20	1718,51
37	635493,44	976675,89	1719,04
38	635565,84	976695,79	1715,84
39	635567,71	976696,16	1715,84
40	635576,00	976698,40	1715,32

No.	NORTE	ESTE	ELV
41	635680,78	976727,34	1710,12
42	635660,45	976721,52	1711,04
43	635641,23	976715,94	1711,99
44	635620,74	976710,40	1712,88
45	635600,16	976705,19	1714,10
46	635776,89	976754,13	1707,40
47	635760,18	976749,40	1707,72
48	635739,38	976743,52	1708,17
49	635724,68	976739,07	1708,43
50	635716,54	976737,27	1708,76
51	635698,53	976732,00	1709,39
52	635791,19	976757,69	1707,11
53	635810,60	976763,21	1706,60
54	635899,59	976787,09	1703,47
55	635882,94	976783,24	1704,32
56	635865,58	976778,05	1705,17
57	635843,48	976772,52	1705,86
58	635850,68	976768,73	1705,76
59	635825,92	976767,68	1706,25
60	635971,37	976807,24	1698,81
61	635956,35	976804,00	1700,15
62	635943,31	976800,12	1701,14
63	635928,95	976795,83	1701,83
64	635914,87	976791,83	1702,79
65	635986,73	976812,80	1697,86
66	635997,10	976817,84	1697,44
67	636008,21	976838,01	1696,54
68	636019,84	976868,56	1695,28
69	636013,20	976851,29	1696,05
70	636040,91	976893,80	1693,82
71	636024,33	976875,87	1694,91
72	636063,25	976912,95	1692,39
73	636052,01	976903,66	1693,11
74	636079,12	976920,42	1691,90
75	636096,80	976918,94	1690,83
76	636111,88	976915,16	1690,08
77	636144,98	976908,90	1688,53
78	636154,04	976908,86	1688,38
79	636127,98	976911,27	1689,58
80	636174,83	976929,85	1686,58

No.	NORTE	ESTE	ELV
81	636164,87	976918,32	1687,49
82	636202,42	977008,58	1683,63
83	636194,07	976992,11	1684,32
84	636189,52	976975,68	1684,91
85	636184,96	976960,94	1685,37
86	636180,56	976944,77	1685,86
87	636220,77	977016,76	1682,88
88	636236,17	977012,05	1682,41
89	636263,46	976961,58	1679,18
90	636256,70	976973,30	1680,01
91	636250,78	976986,16	1680,98
92	636243,73	977000,15	1681,65
93	636229,62	977014,34	1682,47
94	636313,66	977002,17	1675,04
95	636306,87	976989,11	1675,64
96	636298,53	976975,11	1676,71
97	636291,62	976962,44	1677,39
98	636277,70	976956,07	1678,49
99	636307,96	977082,03	1669,92
100	636307,46	977067,73	1670,76
101	636310,25	977053,03	1671,94
102	636314,81	977035,21	1673,18
103	636317,06	977023,47	1673,91
104	636310,77	977100,10	1668,80
105	636314,39	977111,10	1668,15
106	636327,77	977143,28	1666,43
107	636343,29	977149,58	1665,91
108	636361,92	977143,78	1665,37
109	636373,94	977093,89	1664,10
110	636371,67	977109,04	1664,29
111	636369,64	977124,43	1664,70
112	636396,12	977080,52	1663,23
113	636440,54	977173,30	1660,62
114	636431,14	977159,00	1660,78
115	636425,79	977143,35	1660,98
116	636420,75	977128,27	1661,43
117	636415,61	977113,49	1662,01
118	636513,50	977219,23	1659,19
119	636511,28	977203,00	1659,13
120	636512,27	977190,40	1658,92
121	636506,16	977181,47	1659,05
122	636491,84	977174,64	1659,38

No.	NORTE	ESTE	ELV
123	636481,85	977172,28	1659,81
124	636469,65	977172,46	1659,98
125	636456,40	977175,27	1660,23
126	636651,14	977319,63	1648,55
127	636640,00	977312,25	1648,89
128	636631,00	977306,02	1649,04
129	636621,90	977299,49	1649,22
130	636611,22	977291,29	1649,60
131	636601,64	977284,01	1650,15
132	636588,04	977274,43	1651,29
133	636581,40	977263,69	1652,18
134	636568,36	977260,57	1653,51
135	636557,12	977253,22	1654,84
136	636547,94	977246,49	1655,91
137	636536,44	977238,11	1657,14
138	636396,28	977284,64	1629,35
139	636408,07	977284,26	1629,51
140	636417,31	977291,30	1631,06
141	636429,74	977290,43	1632,09
142	636440,20	977281,20	1632,68
143	636451,60	977279,86	1633,61
144	636459,04	977269,97	1634,26
145	636468,68	977271,00	1635,11
146	636478,41	977267,01	1636,34
147	636487,05	977269,75	1637,86
148	636496,31	977276,54	1639,60
149	636506,44	977276,75	1640,61
150	636513,47	977283,58	1641,09
151	636522,97	977289,40	1641,46
152	636532,38	977294,68	1641,65
153	636535,52	977304,14	1642,12
154	636547,16	977305,86	1642,62
155	636557,68	977310,28	1643,63
156	636559,74	977319,62	1643,76
157	636566,15	977324,70	1643,96
158	636571,49	977331,58	1644,20
159	636577,48	977333,78	1644,61
160	636583,89	977333,84	1645,14
161	636597,19	977331,26	1646,07
162	636612,37	977331,72	1646,73
163	636627,75	977333,73	1647,20
164	636641,68	977334,42	1647,55

No.	NORTE	ESTE	ELV
165	636652,56	977333,25	1647,84
166	636658,14	977326,87	1648,38
167	636333,33	977329,83	1631,14
168	636326,15	977324,51	1630,64
169	636314,05	977315,42	1629,18
170	636305,76	977309,66	1628,28
171	636297,61	977303,36	1627,45
172	636289,73	977291,94	1626,55
173	636279,09	977288,03	1625,71
174	636269,95	977280,67	1624,96
175	636260,90	977275,58	1624,32
176	636247,44	977269,63	1623,21
177	636241,52	977261,90	1623,06
178	636237,49	977253,73	1622,94
179	636244,87	977239,91	1624,44
180	636256,70	977240,54	1624,77
181	636270,19	977242,90	1625,29
182	636283,06	977244,76	1626,06
183	636293,82	977247,74	1626,27
184	636306,72	977253,34	1626,51
185	636319,11	977257,33	1626,67
186	636331,14	977260,80	1627,34
187	636344,23	977262,66	1627,48
188	636356,82	977263,62	1627,70
189	636377,37	977266,69	1628,22
190	636353,35	977364,64	1635,48
191	636347,34	977355,22	1634,14
192	636344,38	977346,62	1632,79
193	636341,06	977339,66	1631,99
194	636375,33	977366,44	1638,16
195	636366,70	977366,04	1637,03
196	636355,92	977365,83	1635,83
197	636382,40	977369,51	1638,71
198	636444,90	977382,53	1642,12
199	636438,94	977381,96	1642,02
200	636432,30	977382,52	1642,07
201	636425,01	977383,75	1641,87
202	636416,93	977384,24	1641,24
203	636409,27	977383,80	1640,61
204	636399,76	977380,10	1639,91
205	636389,79	977374,28	1639,29
206	636578,33	977468,40	1647,31

No.	NORTE	ESTE	ELV
207	636571,70	977464,84	1646,70
208	636564,11	977462,86	1646,01
209	636556,87	977462,95	1645,33
210	636548,84	977462,66	1644,93
211	636541,15	977463,98	1644,37
212	636533,16	977466,56	1644,00
213	636525,44	977468,47	1643,83
214	636517,36	977468,73	1643,92
215	636508,74	977465,96	1644,01
216	636501,90	977460,75	1644,27
217	636500,07	977452,25	1644,25
218	636492,72	977446,45	1644,21
219	636489,38	977439,18	1644,09
220	636485,09	977432,37	1643,82
221	636479,78	977426,70	1643,47
222	636473,20	977422,04	1643,15
223	636462,48	977415,16	1642,90
224	636458,31	977407,66	1642,63
225	636457,08	977399,59	1642,64
226	636457,32	977403,38	1642,57
227	636459,55	977390,33	1642,64
228	636449,44	977384,13	1642,23
229	636799,48	977698,90	1664,48
230	636793,77	977689,93	1664,05
231	636793,77	977689,91	1664,07
232	636787,28	977683,52	1663,62
233	636787,32	977683,48	1663,58
234	636778,52	977681,54	1662,93
235	636768,31	977680,32	1662,50
236	636758,20	977675,37	1662,22
237	636749,88	977671,27	1661,77
238	636749,88	977671,28	1661,77
239	636741,35	977665,01	1661,31
240	636734,06	977658,97	1660,85
241	636725,98	977651,48	1660,46
242	636718,43	977644,67	1660,07
243	636714,93	977635,12	1659,76
244	636711,41	977626,12	1659,24
245	636708,93	977616,60	1658,90
246	636706,03	977608,06	1658,57
247	636700,94	977600,00	1658,35
248	636693,60	977595,01	1657,73

No.	NORTE	ESTE	ELV
249	636684,33	977589,66	1657,19
250	636676,11	977582,49	1656,62
251	636672,50	977572,96	1656,16
252	636669,30	977564,25	1655,49
253	636665,03	977556,26	1655,11
254	636660,13	977548,52	1654,76
255	636655,69	977541,09	1654,33
256	636649,91	977533,32	1653,50
257	636646,48	977524,46	1653,03
258	636643,21	977527,95	1652,98
259	636634,96	977521,47	1652,08
260	636618,77	977507,73	1650,64
261	636612,12	977500,85	1649,98
262	636605,23	977493,94	1649,57
263	636598,25	977487,42	1649,12
264	636591,08	977481,62	1648,51
265	636585,62	977475,43	1647,92
266	636800,30	977700,48	1664,54
267	636796,52	977695,35	1664,24
268	636804,44	977706,09	1664,77
269	636896,06	977736,59	1664,05
270	636886,27	977737,21	1664,40
271	636877,00	977736,89	1664,78
272	636867,47	977744,92	1668,16
273	636867,77	977735,71	1665,20
274	636858,89	977739,89	1667,41
275	636859,24	977732,83	1666,07
276	636856,28	977731,73	1666,50
277	636848,98	977732,91	1666,86
278	636841,86	977727,57	1666,29
279	636837,28	977724,91	1666,02
280	636832,28	977721,36	1665,70
281	636824,94	977717,64	1665,25
282	636819,77	977715,32	1665,13
283	636814,36	977712,89	1665,04
284	636810,08	977710,98	1665,03
285	636995,24	977778,67	1656,70
286	636987,19	977775,17	1657,68
287	636978,17	977774,64	1658,30
288	636968,04	977775,96	1658,98
289	636958,11	977775,13	1659,45
290	636947,76	977771,49	1660,08

No.	NORTE	ESTE	ELV
291	636940,98	977765,11	1660,61
292	636934,14	977757,88	1661,22
293	636927,82	977751,46	1661,69
294	636920,90	977744,79	1662,50
295	636913,60	977740,29	1663,08
296	636905,01	977737,01	1663,59
297	637161,25	977879,08	1648,14
298	637152,78	977873,56	1648,53
299	637141,65	977871,87	1648,69
300	637130,39	977871,16	1648,97
301	637119,07	977865,88	1649,52
302	637109,89	977857,97	1649,87
303	637101,84	977850,03	1650,31
304	637093,20	977842,92	1650,60
305	637084,41	977836,23	1650,73
306	637076,17	977827,39	1651,16
307	637070,21	977817,62	1651,58
308	637063,04	977810,25	1652,00
309	637053,37	977807,24	1652,33
310	637043,36	977806,41	1652,73
311	637043,40	977806,41	1652,73
312	637013,11	977799,78	1654,58
313	637007,75	977791,30	1655,17
314	637298,86	977848,28	1643,67
315	637296,25	977849,34	1643,78
316	637288,33	977854,28	1644,14
317	637281,15	977857,03	1644,55
318	637275,78	977860,90	1644,66
319	637271,37	977867,50	1644,92
320	637269,45	977876,57	1645,07
321	637267,95	977886,86	1644,90
322	637263,69	977896,71	1644,90
323	637255,88	977903,99	1645,10
324	637245,22	977908,29	1645,43
325	637235,80	977911,40	1646,03
326	637226,67	977915,67	1646,70
327	637216,70	977921,13	1646,81
328	637205,81	977922,19	1646,93
329	637196,65	977919,53	1646,75
330	637186,58	977915,38	1646,63
331	637178,27	977910,30	1646,62
332	637172,45	977901,34	1646,94

No.	NORTE	ESTE	ELV
333	637169,18	977892,10	1647,38
334	637164,45	977883,51	1647,98
335	637156,92	977876,03	1648,41
336	637364,42	977834,37	1642,30
337	637359,05	977829,63	1642,71
338	637352,62	977827,98	1642,77
339	637345,33	977828,16	1642,87
340	637338,15	977829,31	1642,96
341	637331,46	977831,13	1643,01
342	637324,55	977833,73	1643,20
343	637318,00	977837,93	1643,44
344	637313,36	977841,87	1643,66
345	637389,96	977846,99	1641,73
346	637381,54	977846,86	1642,00
347	637373,16	977843,52	1642,10
348	637367,53	977838,53	1642,16
349	637406,30	977842,85	1641,36
350	637398,40	977845,26	1641,57
351	637425,48	977825,31	1640,77
352	637420,74	977832,56	1641,06
353	637414,57	977839,01	1641,21
354	637525,87	977800,35	1635,60
355	637518,63	977805,81	1635,84
356	637510,66	977808,29	1636,17
357	637503,02	977811,47	1636,68
358	637496,03	977815,28	1637,07
359	637488,46	977819,40	1637,35
360	637479,60	977821,66	1637,72
361	637470,04	977818,90	1638,06
362	637462,97	977813,72	1638,52
363	637455,74	977808,46	1639,11
364	637447,72	977804,96	1639,72
365	637440,57	977806,65	1639,93
366	637435,08	977811,61	1640,15
367	637429,99	977817,78	1640,49
368	637544,52	977757,93	1633,79
369	637538,29	977763,76	1634,13
370	637534,50	977773,11	1634,48
371	637532,46	977780,96	1634,92
372	637530,37	977791,50	1635,20
373	637579,19	977770,67	1630,79
374	637574,06	977764,74	1631,56

No.	NORTE	ESTE	ELV
375	637568,54	977761,31	1631,99
376	637560,71	977757,91	1632,62
377	637552,84	977755,99	1633,40
378	637590,66	977792,54	1629,35
379	637583,62	977784,79	1629,56
380	637581,12	977776,12	1630,17
381	637685,42	977799,98	1623,79
382	637679,17	977807,19	1623,87
383	637671,57	977812,31	1623,99
384	637662,86	977816,11	1624,36
385	637652,38	977817,79	1624,81
386	637643,49	977812,17	1625,39
387	637638,53	977804,79	1625,94
388	637632,97	977797,49	1626,83
389	637626,76	977791,85	1627,22
390	637618,83	977789,34	1627,76
391	637610,12	977790,12	1628,18
392	637601,67	977791,88	1628,74
393	637790,16	977756,58	1614,73
394	637784,70	977762,20	1614,80
395	637778,34	977766,24	1615,19
396	637769,03	977769,74	1615,76
397	637760,10	977770,34	1616,23
398	637751,16	977770,91	1616,97
399	637742,54	977771,58	1617,85
400	637732,66	977770,28	1618,57
401	637724,25	977767,67	1619,29
402	637716,10	977765,67	1620,30
403	637709,66	977767,45	1621,63
404	637704,51	977771,54	1622,47
405	637700,23	977777,65	1623,01
406	637695,19	977784,74	1623,38
407	637865,35	977736,24	1617,20
408	637856,26	977734,61	1617,07
409	637847,45	977733,35	1616,97
410	637837,45	977731,92	1616,89
411	637828,45	977731,41	1616,61
412	637818,94	977731,86	1615,90
413	637810,96	977736,83	1615,19
414	637803,74	977743,22	1614,75
415	637797,45	977749,84	1614,54
416	637935,26	977765,73	1619,36

No.	NORTE	ESTE	ELV
417	637927,16	977763,03	1619,44
418	637918,41	977760,35	1619,26
419	637908,91	977756,16	1618,88
420	637900,08	977751,49	1618,28
421	637891,26	977746,06	1617,66
422	637882,48	977741,63	1617,32
423	637874,04	977738,61	1617,24
424	637944,27	977770,76	1619,60
425	638091,07	977852,81	1623,42
426	638082,95	977849,49	1623,30
427	638074,14	977845,30	1623,13
428	638065,90	977841,46	1622,87
429	638057,51	977837,19	1622,65
430	638049,49	977833,21	1622,40
431	638040,70	977828,83	1622,19
432	638032,76	977824,81	1621,96
433	638024,31	977820,46	1621,69
434	638016,71	977816,61	1621,55
435	638008,26	977812,75	1621,51
436	637999,43	977808,45	1621,62
437	637991,10	977804,55	1621,72
438	637982,97	977800,22	1621,75
439	637974,75	977795,61	1621,62
440	637965,91	977789,65	1621,22
441	637958,73	977783,54	1620,78
442	637951,61	977776,65	1620,13
443	638169,94	977868,49	1622,40
444	638160,11	977867,96	1622,55
445	638150,07	977866,59	1622,81
446	638139,22	977865,47	1622,71
447	638129,10	977863,17	1623,12
448	638118,90	977861,36	1623,26
449	638109,67	977859,21	1623,30
450	638099,72	977856,20	1623,37
451	638353,97	977908,52	1613,68
452	638345,94	977906,75	1614,20
453	638337,33	977903,73	1614,70
454	638327,72	977901,13	1614,96
455	638318,93	977897,55	1615,48
456	638311,32	977893,37	1616,25
457	638302,89	977889,80	1616,91
458	638293,93	977886,15	1617,63

No.	NORTE	ESTE	ELV
459	638284,91	977882,76	1618,36
460	638276,11	977879,27	1618,87
461	638268,18	977876,00	1619,24
462	638261,39	977873,15	1619,48
463	638253,17	977869,70	1619,67
464	638245,57	977867,15	1619,74
465	638237,51	977864,90	1619,82
466	638221,20	977866,04	1620,42
467	638209,63	977867,12	1620,57
468	638201,11	977868,35	1621,09
469	638395,41	977918,18	1611,42
470	638388,60	977916,41	1611,86
471	638379,43	977913,94	1612,08
472	638373,10	977912,50	1612,40
473	638363,68	977910,55	1612,97
474	638414,32	977922,99	1610,85
475	638405,11	977920,40	1611,07
476	638563,83	977983,55	1603,54
477	638556,96	977978,79	1603,84
478	638548,94	977973,90	1604,27
479	638540,94	977970,14	1604,71
480	638531,78	977966,18	1605,17
481	638522,62	977962,24	1605,65
482	638514,26	977958,67	1606,06
483	638504,71	977954,68	1606,55
484	638496,09	977951,27	1606,99
485	638486,27	977948,08	1607,43
486	638477,46	977944,85	1607,80
487	638468,45	977941,67	1608,18
488	638460,50	977938,86	1608,54
489	638451,06	977935,54	1609,01
490	638441,96	977932,65	1609,43
491	638432,37	977929,11	1609,77
492	638423,37	977926,39	1610,27
493	638745,39	978092,26	1597,74
494	638736,87	978088,58	1597,96
495	638727,54	978084,74	1598,22
496	638718,23	978080,80	1598,50
497	638708,48	978076,33	1598,75
498	638699,58	978072,03	1599,04
499	638690,49	978067,57	1599,22
500	638681,44	978063,86	1599,37



No.	NORTE	ESTE	ELV
501	638672,03	978059,33	1599,65
502	638663,60	978055,56	1599,95
503	638654,39	978051,04	1600,18
504	638645,78	978046,78	1600,37
505	638636,22	978041,65	1600,69
506	638628,80	978036,91	1600,89
507	638618,26	978030,56	1601,10
508	638609,74	978024,41	1601,41
509	638602,32	978018,18	1601,82
510	638593,73	978011,26	1602,14
511	638584,94	978004,04	1602,38
512	638577,81	977998,35	1602,71
513	638570,20	977990,99	1603,34
514	638801,79	978116,39	1594,76
515	638793,14	978112,44	1595,34
516	638784,41	978108,28	1595,89
517	638775,09	978104,25	1596,41
518	638765,45	978100,54	1596,90
519	638755,33	978096,35	1597,45
520	638906,43	978163,70	1589,82
521	638898,13	978158,87	1590,28
522	638890,62	978154,30	1590,67
523	638882,70	978149,97	1590,98
524	638874,43	978146,13	1591,37
525	638866,49	978142,46	1591,76
526	638858,21	978139,45	1592,20
527	638852,20	978137,17	1592,51
528	638844,03	978133,86	1592,88
529	638836,60	978130,67	1593,10
530	638827,81	978126,79	1593,53
531	638819,74	978123,68	1593,84
532	638811,01	978120,07	1594,25
533	639045,70	978239,97	1580,14
534	639037,61	978235,32	1580,46
535	639029,86	978230,74	1580,76
536	639022,28	978227,32	1580,86
537	639013,92	978224,09	1581,27
538	639005,35	978220,17	1581,83
539	638996,66	978215,62	1582,69
540	638991,67	978212,07	1583,30
541	638985,24	978207,94	1584,04
542	638977,69	978203,96	1584,72

No.	NORTE	ESTE	ELV
543	638969,20	978199,34	1585,46
544	638962,08	978196,17	1586,15
545	638953,60	978191,57	1586,87
546	638945,97	978187,36	1587,41
547	638938,41	978182,74	1587,79
548	638930,54	978178,21	1588,22
549	638922,44	978173,36	1588,77
550	638914,56	978168,54	1589,31
551	639053,17	978244,58	1579,94
552	639148,02	978306,66	1576,72
553	639139,01	978302,31	1576,95
554	639130,92	978297,33	1577,22
555	639124,75	978293,79	1577,43
556	639116,75	978288,18	1577,62
557	639111,34	978284,20	1577,77
558	639102,94	978279,34	1577,94
559	639096,31	978274,68	1578,14
560	639088,27	978269,37	1578,43
561	639081,42	978264,96	1578,64
562	639073,57	978259,34	1578,95
563	639067,53	978255,17	1579,27
564	639059,80	978249,65	1579,67
565	639164,53	978314,27	1576,27
566	639156,73	978311,35	1576,44
567	639180,10	978321,03	1575,46
568	639171,21	978317,08	1575,97
569	639232,26	978338,20	1573,55
570	639223,02	978336,39	1574,03
571	639212,84	978332,86	1574,42
572	639205,06	978326,59	1574,63
573	639197,33	978326,86	1574,81
574	639187,87	978323,70	1575,15
575	639338,84	978458,64	1563,66
576	639333,46	978450,05	1564,28
577	639328,98	978440,88	1565,08
578	639325,18	978431,91	1565,76
579	639321,86	978422,39	1566,60
580	639317,77	978411,49	1567,25
581	639314,41	978402,59	1567,64
582	639310,03	978392,85	1568,10
583	639305,39	978382,86	1568,53
584	639300,48	978373,15	1568,84

No.	NORTE	ESTE	ELV
585	639295,57	978362,82	1568,89
586	639292,12	978353,32	1568,91
587	639288,75	978345,91	1568,95
588	639282,63	978340,51	1569,23
589	639273,70	978338,24	1569,82
590	639262,89	978339,26	1570,97
591	639251,86	978339,90	1572,16
592	639242,92	978339,75	1572,75
593	639351,42	978477,00	1562,17
594	639344,76	978468,08	1562,81
595	639488,78	978640,18	1551,60
596	639481,78	978630,60	1551,73
597	639473,66	978620,94	1551,90
598	639466,13	978611,98	1552,20
599	639458,25	978603,15	1552,50
600	639450,59	978594,80	1552,98
601	639443,13	978586,84	1553,53
602	639435,70	978578,67	1554,15
603	639420,23	978562,07	1555,60
604	639413,32	978554,23	1556,09
605	639405,82	978545,69	1556,81
606	639398,25	978536,74	1557,39
607	639385,20	978521,25	1558,52
608	639378,44	978512,94	1559,11
609	639371,51	978503,94	1559,83
610	639364,86	978495,34	1560,69
611	639358,06	978486,30	1561,40
612	639781,48	978755,57	1549,11
613	639771,41	978753,77	1549,22
614	639760,70	978752,18	1549,24
615	639748,27	978750,51	1549,45
616	639738,50	978749,33	1549,71
617	639727,94	978748,96	1550,02
618	639706,53	978747,81	1551,01
619	639697,13	978746,18	1551,57
620	639687,90	978744,08	1551,69
621	639677,36	978741,26	1551,70
622	639666,72	978737,61	1551,96
623	639658,20	978735,02	1552,01
624	639648,04	978731,96	1552,20
625	639638,26	978728,74	1552,43
626	639628,55	978726,07	1552,39

No.	NORTE	ESTE	ELV
627	639619,00	978723,21	1552,43
628	639609,56	978719,97	1552,33
629	639600,68	978716,53	1552,26
630	639591,77	978713,12	1552,20
631	639583,28	978709,96	1552,24
632	639573,85	978704,86	1552,11
633	639564,75	978699,73	1551,91
634	639556,70	978695,06	1551,71
635	639547,08	978688,89	1551,54
636	639538,06	978683,30	1551,43
637	639529,44	978677,56	1551,32
638	639521,12	978672,26	1551,13
639	639513,09	978665,93	1551,14
640	639505,23	978659,02	1551,25
641	639497,82	978651,33	1551,34
642	639491,48	978643,80	1551,46
643	639485,37	978635,62	1551,64

## CLASIFICACION DE PUNTOS

### CUNETAS (LADO IZQUIERDO)

No.	NORTE	ESTE	ELV
1	635023,35	976503,65	1734,77
2	635037,29	976512,97	1733,24
3	635051,99	976521,90	1731,88
4	635064,61	976530,09	1731,76
5	635083,07	976535,39	1731,82
6	635096,03	976544,50	1732,01
7	635108,39	976551,77	1732,33
8	635121,19	976561,02	1732,14
9	635133,59	976567,69	1731,97
10	635164,52	976577,29	1731,18
11	635179,40	976582,29	1730,95
12	635194,24	976586,82	1730,74
13	635209,91	976591,81	1730,30
14	635226,32	976596,16	1730,34
15	635258,55	976605,04	1730,75
16	635275,17	976610,16	1730,82
17	635291,23	976615,37	1730,60
18	635305,06	976619,34	1730,28
19	635322,85	976624,36	1729,57
20	635336,12	976628,13	1728,74
21	635350,60	976631,81	1727,91
22	635377,38	976639,37	1726,14
23	635365,53	976635,79	1726,95
24	635393,08	976643,04	1724,95
25	635422,62	976651,51	1722,95
26	635408,43	976647,19	1724,09
27	635436,34	976655,48	1722,19
28	635450,19	976659,30	1721,50
29	635481,20	976667,92	1719,63
30	635464,31	976663,35	1720,58
31	635551,46	976686,55	1716,60
32	635539,24	976682,89	1717,12
33	635524,24	976678,36	1717,86
34	635507,00	976674,47	1718,56
35	635494,67	976671,44	1718,95
36	635567,35	976690,45	1715,92
37	635569,60	976690,96	1715,86
38	635577,45	976693,36	1715,39
39	635682,85	976722,04	1710,07
40	635662,13	976716,19	1710,98

No.	NORTE	ESTE	ELV
41	635642,56	976710,89	1711,97
42	635622,51	976705,50	1712,91
43	635602,39	976700,17	1713,86
44	635778,02	976748,22	1707,43
45	635761,14	976743,51	1707,71
46	635741,37	976738,36	1708,25
47	635723,87	976733,65	1708,63
48	635718,26	976732,50	1708,76
49	635699,78	976726,69	1709,45
50	635793,08	976752,50	1707,25
51	635812,09	976757,86	1706,78
52	635900,59	976782,29	1703,63
53	635884,31	976777,90	1704,35
54	635866,88	976773,60	1705,11
55	635843,54	976766,74	1706,01
56	635827,34	976762,22	1706,40
57	635971,46	976802,68	1698,91
58	635957,59	976798,81	1700,12
59	635944,93	976794,70	1700,99
60	635930,30	976790,81	1701,75
61	635988,74	976808,30	1698,09
62	635999,16	976812,85	1697,77
63	636012,42	976835,82	1696,52
64	636023,81	976865,34	1695,24
65	636017,33	976850,10	1696,07
66	636044,50	976890,76	1693,83
67	636027,73	976871,83	1694,85
68	636066,96	976908,44	1692,32
69	636055,39	976899,85	1693,16
70	636080,84	976915,72	1691,62
71	636095,08	976914,36	1690,83
72	636111,14	976910,58	1690,08
73	636145,15	976905,36	1688,72
74	636127,47	976906,58	1689,47
75	636178,39	976928,02	1686,82
76	636167,53	976915,03	1687,63
77	636205,41	977004,89	1683,33
78	636199,09	976990,97	1683,98
79	636193,42	976974,46	1684,69
80	636189,07	976960,36	1685,12

No.	NORTE	ESTE	ELV
81	636183,92	976943,56	1685,86
82	636220,31	977012,11	1682,62
83	636229,42	977009,99	1682,25
84	636260,43	976957,87	1679,31
85	636252,82	976970,33	1680,01
86	636246,02	976984,36	1680,89
87	636240,29	976997,83	1681,53
88	636228,64	977010,52	1682,24
89	636318,07	977000,29	1674,92
90	636310,81	976986,77	1675,68
91	636303,38	976973,15	1676,61
92	636295,56	976959,83	1677,70
93	636276,82	976951,00	1678,93
94	636312,83	977068,02	1670,68
95	636314,92	977053,51	1671,79
96	636319,12	977036,53	1673,08
97	636321,81	977023,12	1673,92
98	636315,99	977098,33	1668,81
99	636319,03	977109,51	1668,20
100	636329,89	977139,35	1666,13
101	636344,74	977144,99	1665,61
102	636355,32	977142,33	1665,25
103	636369,83	977092,47	1664,08
104	636367,92	977108,61	1664,31
105	636365,34	977123,98	1664,68
106	636398,74	977075,85	1663,60
107	636412,79	977090,18	1662,62
108	636435,38	977157,23	1660,53
109	636429,66	977142,52	1661,06
110	636424,44	977127,92	1661,45
111	636419,03	977111,59	1661,97
112	636517,92	977216,34	1658,89
113	636515,74	977203,40	1659,12
114	636516,66	977189,48	1659,20
115	636508,83	977177,22	1659,29
116	636493,53	977170,35	1659,64
117	636482,11	977167,29	1660,02
118	636470,21	977167,12	1660,13
119	636454,98	977170,52	1660,15
120	636653,86	977314,08	1648,80
121	636643,44	977308,11	1648,92
122	636633,19	977301,75	1649,04

No.	NORTE	ESTE	ELV
123	636624,57	977295,71	1649,29
124	636614,07	977287,93	1649,72
125	636603,52	977280,31	1650,24
126	636590,87	977270,32	1651,17
127	636578,17	977267,33	1652,33
128	636571,15	977256,24	1653,43
129	636560,92	977248,81	1654,66
130	636550,47	977241,15	1655,91
131	636538,79	977232,54	1657,32
132	636398,75	977280,76	1629,25
133	636405,48	977288,36	1629,97
134	636418,53	977284,96	1630,57
135	636428,81	977285,32	1631,67
136	636442,36	977285,86	1632,89
137	636448,68	977276,09	1633,34
138	636460,71	977273,36	1634,22
139	636469,60	977266,22	1635,27
140	636477,28	977271,39	1636,49
141	636485,30	977273,52	1637,69
142	636497,93	977273,30	1639,41
143	636504,17	977280,58	1640,64
144	636515,63	977279,97	1641,18
145	636526,39	977287,11	1641,55
146	636529,55	977296,78	1641,72
147	636538,67	977300,83	1641,92
148	636545,12	977309,38	1642,72
149	636554,35	977314,37	1643,39
150	636562,24	977316,78	1643,89
151	636562,55	977325,86	1643,96
152	636569,95	977336,79	1644,60
153	636577,26	977338,75	1644,98
154	636583,79	977338,28	1645,34
155	636597,74	977335,82	1645,99
156	636612,67	977335,71	1646,76
157	636627,59	977338,14	1647,46
158	636641,68	977339,17	1647,88
159	636654,26	977338,76	1648,51
160	636663,52	977327,43	1648,96
161	636337,10	977328,10	1631,57
162	636328,40	977320,97	1630,73
163	636316,79	977312,28	1629,26
164	636308,58	977306,22	1628,38

No.	NORTE	ESTE	ELV
165	636300,45	977300,63	1627,59
166	636287,01	977294,61	1626,37
167	636281,43	977284,62	1625,96
168	636273,01	977277,74	1625,44
169	636263,17	977271,43	1624,71
170	636251,37	977265,47	1623,49
171	636245,34	977260,12	1623,02
172	636241,55	977251,88	1622,99
173	636247,42	977245,99	1624,15
174	636256,21	977245,67	1624,80
175	636270,69	977246,56	1625,44
176	636282,20	977248,82	1626,01
177	636293,09	977251,27	1626,06
178	636306,16	977256,52	1626,58
179	636317,71	977261,04	1626,94
180	636331,06	977264,50	1627,47
181	636344,37	977266,83	1627,67
182	636357,01	977267,22	1627,80
183	636375,42	977270,37	1628,20
184	636355,94	977359,93	1635,23
185	636351,22	977354,28	1634,03
186	636348,41	977346,07	1633,06
187	636367,70	977362,07	1637,23
188	636358,81	977360,56	1635,76
189	636391,94	977370,98	1639,26
190	636454,98	977381,00	1642,52
191	636446,77	977377,62	1642,50
192	636439,18	977377,74	1642,46
193	636431,47	977378,81	1642,28
194	636424,58	977380,23	1641,83
195	636417,49	977380,68	1641,15
196	636410,42	977379,80	1640,62
197	636401,48	977376,98	1639,89
198	636383,85	977365,68	1638,74
199	636376,77	977362,82	1638,20
200	636586,58	977470,13	1647,63
201	636580,78	977465,10	1647,26
202	636573,24	977460,54	1646,86
203	636564,90	977458,17	1646,26
204	636556,86	977457,08	1645,64
205	636548,11	977458,78	1645,05
206	636539,84	977460,09	1644,40

No.	NORTE	ESTE	ELV
207	636532,04	977463,03	1644,02
208	636524,99	977464,79	1643,88
209	636517,87	977465,26	1643,92
210	636510,79	977462,60	1644,04
211	636504,57	977458,15	1644,28
212	636496,71	977454,27	1644,17
213	636496,37	977444,65	1644,26
214	636492,79	977437,19	1644,29
215	636488,33	977430,06	1644,08
216	636482,15	977423,36	1643,63
217	636475,13	977418,76	1643,23
218	636473,30	977418,26	1643,18
219	636465,41	977412,55	1642,70
220	636462,14	977406,31	1642,56
221	636460,50	977398,93	1642,62
222	636463,52	977409,52	1642,59
223	636461,62	977403,69	1642,55
224	636455,87	977393,55	1642,45
225	636453,41	977379,85	1642,52
226	636592,07	977475,28	1648,24
227	636803,34	977696,61	1664,60
228	636797,66	977686,85	1664,31
229	636797,59	977685,91	1664,21
230	636789,29	977678,89	1663,94
231	636778,89	977676,91	1663,07
232	636769,65	977675,45	1662,54
233	636760,16	977671,76	1662,07
234	636752,40	977666,56	1661,74
235	636743,95	977661,24	1661,38
236	636736,76	977655,31	1661,03
237	636728,64	977648,23	1660,53
238	636722,08	977642,11	1660,12
239	636718,14	977633,89	1659,80
240	636715,69	977624,78	1659,44
241	636713,65	977615,09	1658,97
242	636710,47	977605,80	1658,75
243	636704,61	977595,87	1658,34
244	636696,05	977590,25	1657,98
245	636686,74	977585,35	1657,29
246	636679,61	977579,59	1656,51
247	636676,57	977571,18	1655,99
248	636674,04	977562,52	1655,76

No.	NORTE	ESTE	ELV
249	636669,74	977553,45	1655,42
250	636664,36	977545,68	1654,86
251	636659,47	977538,14	1654,34
252	636653,06	977529,69	1653,66
253	636637,53	977517,59	1652,05
254	636629,28	977511,37	1651,25
255	636621,80	977504,46	1650,77
256	636615,16	977497,81	1650,32
257	636608,39	977490,70	1649,68
258	636601,43	977484,04	1649,17
259	636594,69	977477,82	1648,47
260	636588,93	977472,61	1647,87
261	636807,53	977702,91	1664,62
262	636803,85	977697,80	1664,57
263	636800,98	977692,80	1664,45
264	636895,82	977732,87	1664,16
265	636886,30	977733,73	1664,39
266	636877,23	977733,64	1664,69
267	636869,21	977741,80	1668,16
268	636868,83	977732,32	1665,15
269	636860,77	977737,18	1667,64
270	636860,64	977729,23	1666,00
271	636855,29	977733,17	1667,12
272	636852,80	977725,80	1666,42
273	636845,71	977720,74	1666,37
274	636840,52	977718,15	1666,15
275	636835,30	977715,72	1665,96
276	636827,06	977713,16	1665,63
277	636821,60	977711,34	1665,31
278	636816,09	977709,46	1665,05
279	636812,47	977707,35	1664,85
280	637005,02	977781,87	1655,98
281	636997,39	977774,93	1657,03
282	636988,18	977771,11	1657,96
283	636981,24	977770,71	1658,25
284	636977,94	977770,77	1658,44
285	636968,35	977771,52	1658,85
286	636958,68	977771,39	1659,39
287	636950,14	977767,93	1660,01
288	636943,54	977762,41	1660,66
289	636936,74	977755,30	1661,12
290	636930,48	977748,79	1661,79

No.	NORTE	ESTE	ELV
291	636923,47	977741,99	1662,59
292	636915,86	977736,24	1663,31
293	636905,79	977732,54	1663,86
294	637164,98	977875,81	1648,17
295	637154,84	977868,68	1648,49
296	637142,40	977867,14	1648,76
297	637131,40	977866,90	1648,89
298	637121,79	977862,21	1649,31
299	637113,00	977855,16	1649,90
300	637104,94	977846,87	1650,41
301	637095,92	977839,55	1650,67
302	637086,95	977833,31	1650,76
303	637079,90	977825,38	1651,03
304	637074,06	977814,69	1651,77
305	637065,30	977805,61	1652,24
306	637054,28	977802,43	1652,56
307	637043,49	977802,10	1652,89
308	637032,20	977803,00	1653,31
309	637023,32	977801,18	1653,76
310	637016,98	977796,82	1654,45
311	637010,50	977789,25	1655,24
312	637293,40	977849,10	1643,84
313	637287,12	977849,81	1644,30
314	637278,41	977852,39	1644,83
315	637271,99	977857,21	1645,17
316	637267,13	977866,67	1645,29
317	637265,72	977876,13	1645,01
318	637264,31	977886,03	1644,83
319	637260,62	977894,66	1644,74
320	637253,83	977901,08	1644,99
321	637244,26	977904,75	1645,47
322	637234,33	977908,10	1646,23
323	637224,87	977912,83	1646,72
324	637215,61	977917,79	1646,78
325	637206,44	977918,54	1646,80
326	637197,99	977916,43	1646,75
327	637188,05	977912,29	1646,64
328	637180,32	977907,52	1646,54
329	637176,07	977899,83	1646,90
330	637173,24	977890,87	1647,38
331	637168,82	977880,60	1647,94
332	637159,62	977871,21	1648,43

No.	NORTE	ESTE	ELV
333	637377,71	977841,29	1641,98
334	637375,20	977840,45	1641,89
335	637370,86	977835,80	1642,06
336	637367,02	977831,51	1642,44
337	637360,57	977826,20	1642,94
338	637353,07	977823,65	1643,19
339	637344,63	977823,60	1643,37
340	637336,99	977825,07	1643,05
341	637330,19	977827,14	1643,19
342	637322,37	977829,67	1643,44
343	637315,06	977834,32	1643,65
344	637309,39	977840,39	1643,68
345	637389,56	977842,46	1641,61
346	637382,14	977842,99	1641,82
347	637404,96	977839,52	1641,31
348	637397,18	977841,48	1641,56
349	637422,29	977823,31	1640,89
350	637418,03	977830,07	1641,00
351	637412,41	977836,24	1641,02
352	637523,57	977797,45	1635,34
353	637517,10	977801,98	1635,77
354	637509,17	977804,82	1636,37
355	637501,37	977807,75	1636,86
356	637493,92	977812,01	1637,15
357	637486,91	977815,62	1637,39
358	637479,55	977817,86	1637,47
359	637472,01	977815,85	1637,74
360	637465,49	977810,79	1638,51
361	637458,06	977805,01	1639,33
362	637448,36	977801,59	1640,02
363	637438,54	977803,38	1640,25
364	637431,23	977808,78	1640,30
365	637426,36	977815,91	1640,57
366	637542,34	977753,96	1634,17
367	637534,74	977761,93	1634,35
368	637530,62	977771,85	1634,67
369	637529,00	977780,36	1634,93
370	637526,65	977790,57	1635,18
371	637585,24	977774,96	1630,21
372	637583,32	977768,50	1630,84
373	637577,58	977760,50	1631,57
374	637570,51	977756,75	1632,08

No.	NORTE	ESTE	ELV
375	637562,23	977753,38	1632,70
376	637552,86	977751,83	1633,61
377	637592,48	977788,12	1629,03
378	637587,54	977783,01	1629,38
379	637682,43	977797,85	1623,68
380	637676,55	977803,85	1623,86
381	637670,07	977808,89	1624,14
382	637661,86	977812,60	1624,35
383	637655,08	977813,31	1624,67
384	637653,83	977813,01	1624,70
385	637647,33	977808,90	1625,14
386	637642,05	977802,40	1625,95
387	637635,91	977794,47	1626,95
388	637628,65	977788,74	1627,54
389	637618,47	977785,41	1628,02
390	637609,32	977785,95	1628,33
391	637600,85	977787,49	1628,69
392	637788,44	977754,05	1614,63
393	637781,74	977759,77	1614,89
394	637768,46	977766,10	1615,57
395	637759,64	977767,00	1616,33
396	637751,11	977767,50	1617,03
397	637742,36	977767,81	1617,80
398	637733,73	977766,27	1618,56
399	637726,00	977763,41	1619,31
400	637716,21	977760,22	1620,51
401	637707,57	977762,80	1621,75
402	637700,65	977768,04	1622,68
403	637697,13	977775,61	1623,08
404	637692,39	977782,86	1623,44
405	637866,01	977732,55	1617,04
406	637856,97	977731,09	1616,88
407	637848,04	977729,76	1616,82
408	637837,89	977728,60	1616,76
409	637828,69	977727,54	1616,69
410	637817,76	977728,51	1616,18
411	637808,98	977734,03	1615,29
412	637801,55	977740,90	1614,72
413	637794,67	977747,50	1614,54
414	637936,56	977763,07	1619,47
415	637928,65	977760,42	1619,32
416	637919,88	977757,19	1619,07

No.	NORTE	ESTE	ELV
417	637910,70	977753,08	1618,77
418	637901,74	977748,08	1618,14
419	637893,45	977742,56	1617,61
420	637884,03	977738,10	1617,24
421	637875,34	977735,29	1617,17
422	637946,09	977768,01	1619,72
423	638092,57	977849,28	1623,38
424	638084,06	977846,02	1623,30
425	638075,62	977842,26	1623,14
426	638067,54	977838,29	1622,95
427	638059,07	977833,94	1622,67
428	638050,93	977830,06	1622,43
429	638042,43	977825,98	1622,19
430	638034,52	977821,73	1621,93
431	638025,61	977817,38	1621,77
432	638017,97	977813,82	1621,69
433	638009,75	977809,82	1621,48
434	638000,87	977805,48	1621,61
435	637992,99	977801,61	1621,75
436	637984,72	977796,98	1621,62
437	637976,61	977792,09	1621,34
438	637968,46	977786,42	1621,07
439	637961,73	977780,72	1620,70
440	637954,24	977773,48	1620,06
441	638170,24	977865,17	1622,39
442	638160,54	977864,01	1622,60
443	638150,42	977862,59	1622,81
444	638140,82	977861,07	1622,98
445	638129,93	977859,39	1623,10
446	638119,83	977857,25	1623,16
447	638110,45	977855,13	1623,28
448	638101,08	977852,42	1623,35
449	638354,89	977903,98	1613,65
450	638347,18	977902,00	1614,07
451	638338,46	977899,43	1614,52
452	638330,00	977895,98	1615,07
453	638321,39	977892,48	1615,59
454	638312,68	977889,10	1616,27
455	638304,54	977885,62	1616,88
456	638295,82	977881,09	1617,79
457	638286,83	977878,36	1618,35
458	638277,80	977875,07	1618,91

No.	NORTE	ESTE	ELV
459	638269,81	977871,74	1619,29
460	638263,15	977868,93	1619,47
461	638254,84	977865,74	1619,60
462	638246,77	977863,23	1619,79
463	638237,93	977861,32	1619,98
464	638228,27	977860,17	1620,05
465	638221,33	977860,89	1620,31
466	638200,64	977864,40	1620,99
467	638192,31	977865,04	1621,40
468	638183,60	977864,93	1621,81
469	638177,32	977865,06	1622,04
470	638396,38	977913,62	1611,44
471	638390,36	977912,43	1611,72
472	638380,63	977909,38	1612,14
473	638374,13	977908,35	1612,43
474	638364,33	977905,82	1612,97
475	638364,32	977905,81	1613,67
476	638415,67	977919,86	1610,98
477	638405,57	977916,46	1611,16
478	638567,88	977980,52	1603,71
479	638559,24	977975,03	1603,92
480	638551,08	977970,07	1604,28
481	638542,99	977966,12	1604,77
482	638533,57	977961,92	1605,26
483	638524,42	977958,08	1605,66
484	638515,73	977954,33	1606,13
485	638506,47	977950,71	1606,57
486	638497,16	977947,28	1607,02
487	638488,19	977943,61	1607,36
488	638479,05	977940,12	1607,86
489	638470,31	977937,17	1608,27
490	638461,60	977934,04	1608,63
491	638452,14	977931,09	1609,12
492	638443,24	977928,31	1609,50
493	638433,72	977925,68	1609,79
494	638424,26	977922,70	1610,35
495	638747,27	978087,93	1597,65
496	638738,24	978084,75	1597,96
497	638729,00	978081,10	1598,30
498	638719,79	978077,02	1598,50
499	638710,07	978072,77	1598,68
500	638701,18	978068,44	1599,00



No.	NORTE	ESTE	ELV
501	638692,02	978063,98	1599,20
502	638683,00	978059,84	1599,39
503	638673,63	978055,56	1599,65
504	638665,37	978051,64	1599,92
505	638656,45	978047,29	1600,15
506	638647,31	978042,87	1600,43
507	638638,59	978037,94	1600,61
508	638630,56	978033,84	1600,88
509	638621,49	978027,83	1600,99
510	638611,77	978021,40	1601,41
511	638604,47	978015,73	1601,83
512	638596,19	978008,33	1602,13
513	638587,78	978000,70	1602,38
514	638580,47	977995,45	1602,67
515	638572,93	977988,78	1603,36
516	638803,03	978113,21	1594,72
517	638794,51	978109,32	1595,30
518	638785,71	978105,10	1595,86
519	638776,16	978100,75	1596,38
520	638766,87	978096,69	1596,84
521	638756,49	978092,01	1597,38
522	638908,52	978160,11	1589,80
523	638900,27	978154,77	1590,13
524	638892,55	978150,67	1590,63
525	638884,79	978146,07	1590,86
526	638875,99	978142,47	1591,34
527	638867,84	978139,42	1591,77
528	638859,52	978136,28	1592,10
529	638853,16	978133,53	1592,38
530	638845,40	978130,73	1592,67
531	638837,62	978127,09	1593,02
532	638829,13	978123,46	1593,45
533	638821,12	978120,08	1593,85
534	638811,97	978116,76	1594,26
535	639047,29	978237,00	1580,23
536	639039,17	978232,39	1580,37
537	639031,08	978227,77	1580,67
538	639023,70	978224,38	1580,85
539	639015,08	978220,95	1581,20
540	639006,55	978217,29	1581,70
541	638998,26	978212,62	1582,60
542	638993,68	978209,72	1583,23

No.	NORTE	ESTE	ELV
543	638979,18	978200,99	1584,57
544	638970,51	978196,37	1585,40
545	638963,49	978192,82	1586,10
546	638955,18	978188,52	1586,77
547	638947,63	978184,42	1587,35
548	638939,88	978179,84	1587,73
549	638932,26	978175,38	1588,22
550	638924,23	978170,47	1588,70
551	638916,55	978165,70	1589,33
552	639054,85	978241,92	1579,92
553	639062,50	978247,28	1579,60
554	639149,62	978304,03	1576,68
555	639140,49	978299,53	1577,04
556	639132,48	978294,47	1577,08
557	639126,77	978290,97	1577,33
558	639118,57	978285,10	1577,57
559	639113,21	978281,51	1577,67
560	639105,37	978275,92	1577,87
561	639098,44	978271,44	1578,13
562	639090,57	978266,03	1578,37
563	639083,94	978261,83	1578,67
564	639075,80	978256,07	1578,99
565	639069,67	978252,22	1579,16
566	639061,66	978246,45	1579,62
567	639165,90	978311,06	1576,11
568	639158,42	978307,72	1576,40
569	639181,73	978317,53	1575,34
570	639172,64	978313,95	1575,86
571	639232,73	978334,80	1573,47
572	639223,88	978333,13	1574,06
573	639213,72	978329,91	1574,35
574	639203,95	978329,50	1574,69
575	639198,36	978324,29	1574,80
576	639189,19	978320,56	1575,10
577	639336,75	978448,40	1564,36
578	639331,96	978439,39	1565,14
579	639328,34	978430,61	1565,81
580	639324,76	978421,20	1566,52
581	639320,72	978410,16	1567,23
582	639317,26	978401,30	1567,51
583	639312,98	978391,70	1567,95
584	639308,15	978381,34	1568,52

No.	NORTE	ESTE	ELV
585	639303,67	978371,92	1568,75
586	639298,75	978361,50	1568,77
587	639295,47	978352,06	1568,86
588	639291,53	978344,21	1569,07
589	639284,14	978337,76	1569,41
590	639273,98	978334,99	1569,88
591	639262,52	978335,44	1570,91
592	639251,92	978336,41	1572,10
593	639242,97	978335,89	1572,79
594	639354,04	978475,23	1562,06
595	639347,63	978465,85	1562,80
596	639341,74	978456,62	1563,64
597	639498,89	978647,76	1551,30
598	639491,27	978638,38	1551,52
599	639484,00	978628,79	1551,69
600	639476,56	978618,67	1551,94
601	639468,67	978609,68	1552,15
602	639460,62	978600,94	1552,45
603	639453,26	978592,42	1552,87
604	639445,70	978584,35	1553,48
605	639438,50	978576,49	1554,09
606	639430,38	978568,44	1554,85
607	639422,70	978560,01	1555,57
608	639415,45	978552,10	1556,09
609	639407,90	978543,67	1556,72
610	639400,42	978534,92	1557,25
611	639393,79	978526,71	1557,85
612	639387,57	978519,74	1558,38
613	639380,67	978511,03	1559,00
614	639374,03	978501,96	1559,79
615	639367,65	978493,12	1560,65
616	639360,92	978484,50	1561,34
617	639782,28	978752,87	1549,09
618	639772,14	978750,91	1549,22
619	639761,23	978749,29	1549,29
620	639749,05	978747,94	1549,51
621	639738,82	978746,71	1549,71
622	639728,35	978745,94	1549,97
623	639706,95	978744,33	1551,03
624	639697,90	978743,09	1551,36
625	639688,89	978740,86	1551,52
626	639678,35	978738,03	1551,56

No.	NORTE	ESTE	ELV
627	639667,79	978734,73	1551,80
628	639659,50	978732,24	1551,85
629	639649,02	978729,13	1552,14
630	639639,25	978725,86	1552,28
631	639629,33	978723,07	1552,43
632	639619,85	978720,24	1552,37
633	639610,40	978717,40	1552,25
634	639601,49	978714,13	1552,13
635	639592,66	978710,46	1552,05
636	639584,88	978706,51	1552,02
637	639575,40	978701,95	1551,99
638	639566,52	978696,84	1551,85
639	639558,23	978692,00	1551,72
640	639548,64	978686,42	1551,53
641	639539,83	978680,29	1551,40
642	639531,26	978674,53	1551,26
643	639523,49	978668,80	1551,23
644	639515,18	978662,35	1551,07
645	639507,27	978656,75	1551,23
646	639500,32	978649,44	1551,26
647	639493,98	978641,91	1551,51
648	639487,64	978633,59	1551,68

**ANEXO B**  
**ALINEAMIENTO HORIZONTAL**  
**INFORMACIÓN CURVAS**

## ALINEAMIENTO HORIZONTAL

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 104.221 Rumbo: N 37.8278 E		
<b>Datos Curva Circular No. 1</b>	Abs. PC: k0+104.22 Delta: 18.7192 Radio: 138.689 Longitud: 40.780 Ord. Media: 1.496 Cuerda: 40.633 Es: 1.512	Abs. PT: k0+145,00 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 45.9028 Tangente: 20.538 Externa: 1.512 Rumbo: N 28.4682 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 108.781 Rumbo: N 19.1086 E		
<b>Datos Curva Circular No. 2</b>	Abs. PC: k0+253.78 Delta: 2.3081 Radio: 103.274 Longitud: 40.000 Ord. Media: 0.181 Cuerda: 39.998 Es: 0.181	Abs. PT: k0+293.78 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 5.7703 Tangente: 20.002 Externa: 0.181 Rumbo: N 17.9545 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 456.143 Rumbo: N 16.8005 E		
<b>Datos Curva Circular No. 3</b>	Abs. PC: k0+749.93 Delta: 1.0214 Radio: 1869.874 Longitud: 30.000 Ord. Media: 0.060 Cuerda: 30.000 Es: 0.060	Abs. PT: k0+779.93 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 3.4046 Tangente: 15.000 Externa: 0.060 Rumbo: N 17.3112 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 96.851 Rumbo: N 17.8219 E		
<b>Datos Curva Circular No. 4</b>	Abs. PC: k0+876.78 Delta: 5.0260 Radio: 379.999 Longitud: 30.000 Ord. Media: 0.296 Cuerda: 29.992 Es: 0.296	Abs. PT: k0+906.78 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 16.7532 Tangente: 15.008 Rumbo: N 15.3089 E

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 16.874 Rumbo: N 12.7959 E		
<b>Datos Curva Circular No. 5</b>	Abs. PC: k0+923.65 Delta: 11.5269 Radio: 110.458 Longitud: 20.000 Ord. Media: 0.452 Cuerda: 19.973 Es: 0.454	Abs. PT: k0+943.65 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 57.6344 Tangente: 10.027 Externa: 0.454 Rumbo: N 18.5593 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 2.952 Rumbo: N 24.3228 E		
<b>Datos Curva Circular No. 6</b>	Abs. PC: k0+946.60 Delta: 8.7369 Radio: 218.596 Longitud: 30.000 Ord. Media: 0.514 Cuerda: 29.976 Es: 0.516	Abs. PT: k0+976.60 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 29.1231 Tangente: 15.024 Externa: 0.516 Rumbo: N 19.9543 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 25.542 Rumbo: N 15.5858 E		
<b>Datos Curva Circular No. 7</b>	Abs. PC: k1+002.14 Delta: 7.2921 Radio: 50.000 Longitud: 5.727 Ord. Media: 0.082 Cuerda: 5.724 Es: 0.082	Abs. PT: k1+007.87 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 127.3240 Tangente: 2.867 Externa: 0.082 Rumbo: N 19.2319 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 11.517 Rumbo: N 22.8780 E		
<b>Datos Curva Circular No. 8</b>	Abs. PC: k1+019.39 Delta: 55.4443 Radio: 31.197 Longitud: 27.170 Ord. Media: 2.911 Cuerda: 26.319 Es: 3.211	Abs. PT: k1+046.56 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 204.0647 Tangente: 14.514 Externa: 3.211 Rumbo: N 50.6001 E

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 27.484 Rumbo: N 78.3223 E		
<b>Datos Curva Circular No. 9</b>	Abs. PC: k1+074.04 Delta: 35.6048 Radio: 85.786 Longitud: 47.978 Ord. Media: 3.332 Cuerda: 47.355 Es: 3.467	Abs. PT: k1+122.02 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 74.2105 Tangente: 24.635 Externa: 3.467 Rumbo: N 60.5199 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 29.153 Rumbo: N 42.7174 E		
<b>Datos Curva Circular No. 10</b>	Abs. PC: k1+151.17 Delta: 60.3313 Radio: 30.000 Longitud: 28.430 Ord. Media: 3.305 Cuerda: 27.378 Es: 3.715	Abs. PT: k1+179.60 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 212.2066 Tangente: 15.384 Externa: 3.715 Rumbo: N 12.5518 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 33.115 Rumbo: N 17.6138 W		
<b>Datos Curva Circular No. 11</b>	Abs. PC: k1+212.72 Delta: 98.1507 Radio: 43.348 Longitud: 66.832 Ord. Media: 12.255 Cuerda: 60.407 Es: 17.084	Abs. PT: k1+279.55 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 146.8610 Tangente: 42.107 Externa: 17.084 Rumbo: N 31.4615 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 63.996 Rumbo: N 80.5368 E		
<b>Datos Curva Circular No. 12</b>	Abs. PC: k1+343.55 Delta: 153.1375 Radio: 22.631 Longitud: 54.439 Ord. Media: 14.488 Cuerda: 42.231 Es: 40.268	Abs. PT: k1+397.99 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 281.3004 Tangente: 58.687 Externa: 40.268 Rumbo: N 03.9681 E

Datos de Tangente		
Longitud: 39.177 Rumbo: N 72.6006 W		
<b>Datos Curva Circular No. 13</b>	Abs. PC: k1+437.16	Abs. PT: k1+482.78
	Delta: 138.2794	DIRECCIÓN: DERECHA
	Radio: 21.000	DOC: 303.1523
	Longitud: 45.614	Tangente: 39.873
	Ord. Media: 11.214	Externa: 24.065
	Cuerda: 37.161	Rumbo: N 03.4609 W
	Es: 24.065	
Datos de Tangente		
Longitud: 36.751 Rumbo: N 65.6788 E		
<b>Datos Curva Circular No. 14</b>	Abs. PC: k1+519.53	Abs. PT: k1+555.04
	Delta: 50.2461	DIRECCIÓN: DERECHA
	Radio: 45.000	DOC: 141.4711
	Longitud: 35.517	Tangente: 18.742
	Ord. Media: 3.459	Externa: 3.747
	Cuerda: 34.602	Rumbo: N 90.8018 E
	Es: 3.747	
Datos de Tangente		
Longitud: 24.418 Rumbo: S 84.0752 E		
<b>Datos Curva Circular No. 15</b>	Abs. PC: k1+579.46	Abs. PT: k1+626.17
	Delta: 34.1127	DIRECCIÓN: IZQUIERDA
	Radio: 87.165	DOC: 73.0360
	Longitud: 46.707	Tangente: 23.929
	Ord. Media: 3.110	Externa: 3.225
	Cuerda: 46.150	Rumbo: N 98.8685 E
	Es: 3.225	
Datos de Tangente		
Longitud: 34.057 Rumbo: N 81.8122 E		
<b>Datos Curva Circular No. 16</b>	Abs. PC: k1+660.23	Abs. PT: k1+720.87
	Delta: 171.6424	DIRECCIÓN: IZQUIERDA
	Radio: 22.493	DOC: 283.0354
	Longitud: 60.643	Tangente: 99.315
	Ord. Media: 17.524	Externa: 79.338
	Cuerda: 43.874	Rumbo: N 04.0091 W
	Es: 79.338	

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 36.453 Rumbo: N 89.8303 W	
<b>Datos Curva Circular No. 17</b>	Abs. PC: k1+757.32      Abs. PT: k1+807.92 Delta: 168.7183      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 19.092      DOC: 333.4469 Longitud: 50.598      Tangente: 76.140 Ord. Media: 14.448      Externa: 59.405 Cuerda: 37.038      Rumbo: N 05.4711 W Es: 59.405
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 74.161 Rumbo: N 78.8880 E	
<b>Datos Curva Circular No. 18</b>	Abs. PC: k1+882.08      Abs. PT: k1+912.65 Delta: 97.3128      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 20.000      DOC: 318.3099 Longitud: 30.572      Tangente: 19.173 Ord. Media: 5.563      Externa: 7.706 Cuerda: 27.681      Rumbo: N 30.2317 E Es: 7.706
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 15.836 Rumbo: N 18.4247 W	
<b>Datos Curva Circular No. 19</b>	Abs. PC: k1+928.49      Abs. PT: k1+989.68 Delta: 97.3128      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 20.000      DOC: 318.3099 Longitud: 30.572      Tangente: 19.173 Ord. Media: 5.563      Externa: 7.706 Cuerda: 27.681      Rumbo: N 30.2317 E Es: 7.706
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 9.642 Rumbo: S 95.5363 E	
<b>Datos Curva Circular No. 20</b>	Abs. PC: k1+999.32      Abs. PT: k2+014.92 Delta: 66.2291      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 15.000      DOC: 424.4132 Longitud: 15.605      Tangente: 8.592 Ord. Media: 1.984      Externa: 2.286 Cuerda: 14.911      Rumbo: N 71.3492 E Es: 2.286



<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 30.100 Rumbo: N 38.2346 E		
<b>Datos Curva Circular No. 21</b>	Abs. PC: k2+045.02 Delta: 2.8245 Radio: 676.166 Longitud: 30.000 Ord. Media: 0.166 Cuerda: 29.998 Es: 0.166	Abs. PT: k2+075.02 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 9.4151 Tangente: 15.002 Externa: 0.166 Rumbo: N 39.6469 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 39.810 Rumbo: N 41.0591 E		
<b>Datos Curva Circular No. 22</b>	Abs. PC: k2+114.83 Delta: 6.6930 Radio: 500.000 Longitud: 52.567 Ord. Media: 0.691 Cuerda: 52.543 Es: 0.692	Abs. PT: k2+167.40 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 12.7324 Tangente: 26.308 Externa: 0.692 Rumbo: N 37.7126 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 13.177 Rumbo: N 34.3661 E		
<b>Datos Curva Circular No. 23</b>	Abs. PC: k2+180.58 Delta: 172.9779 Radio: 10.534 Longitud: 28.621 Ord. Media: 8.315 Cuerda: 20.595 Es: 39.474	Abs. PT: k2+209.20 DIRECCIÓN: DERECHA DOC: 604.3700 Tangente: 48.885 Externa: 39.474 Rumbo: S 79.1449 E
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 33.008 Rumbo: S 07.3440 W		
<b>Datos Curva Circular No. 24</b>	Abs. PC: k2+242.21 Delta: 18.7323 Radio: 95.667 Longitud: 28.150 Ord. Media: 1.034 Cuerda: 28.048 Es: 1.045	Abs. PT: k2+270.36 DIRECCIÓN: IZQUIERDA DOC: 66.5454 Tangente: 14.177 Externa: 1.045 Rumbo: S 02.0221 E

Datos de Tangente Longitud: 6.452 Rumbo: S 11.3883 E															
<b>Datos Curva Circular No. 25</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k2+276.81</td> <td>Abs. PT: k2+298.35</td> </tr> <tr> <td>Delta: 91.4145</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 15.000</td> <td>DOC: 424.4132</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 21.539</td> <td>Tangente: 13.102</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 3.703</td> <td>Externa: 4.917</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 19.736</td> <td>Rumbo: S 34.3190 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 4.917</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+276.81	Abs. PT: k2+298.35	Delta: 91.4145	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 15.000	DOC: 424.4132	Longitud: 21.539	Tangente: 13.102	Ord. Media: 3.703	Externa: 4.917	Cuerda: 19.736	Rumbo: S 34.3190 W	Es: 4.917	
Abs. PC: k2+276.81	Abs. PT: k2+298.35														
Delta: 91.4145	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 15.000	DOC: 424.4132														
Longitud: 21.539	Tangente: 13.102														
Ord. Media: 3.703	Externa: 4.917														
Cuerda: 19.736	Rumbo: S 34.3190 W														
Es: 4.917															
Datos de Tangente Longitud: 0.453 Rumbo: S 80.0262 W															
<b>Datos Curva Circular No. 26</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k2+298.80</td> <td>Abs. PT: k2+319.65</td> </tr> <tr> <td>Delta: 50.9918</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 26.000</td> <td>DOC: 244.8538</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 20.825</td> <td>Tangente: 11.008</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.057</td> <td>Externa: 2.234</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 20.273</td> <td>Rumbo: S 54.5303 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 2.234</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+298.80	Abs. PT: k2+319.65	Delta: 50.9918	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 26.000	DOC: 244.8538	Longitud: 20.825	Tangente: 11.008	Ord. Media: 2.057	Externa: 2.234	Cuerda: 20.273	Rumbo: S 54.5303 W	Es: 2.234	
Abs. PC: k2+298.80	Abs. PT: k2+319.65														
Delta: 50.9918	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 26.000	DOC: 244.8538														
Longitud: 20.825	Tangente: 11.008														
Ord. Media: 2.057	Externa: 2.234														
Cuerda: 20.273	Rumbo: S 54.5303 W														
Es: 2.234															
Datos de Tangente Longitud: 6.026 Rumbo: S 29.0344 W															
<b>Datos Curva Circular No. 27</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k2+325.65</td> <td>Abs. PT: k2+345.65</td> </tr> <tr> <td>Delta: 27.3107</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 46.621</td> <td>DOC: 136.5533</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 20.000</td> <td>Tangente: 10.156</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.068</td> <td>Externa: 1.093</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 19.847</td> <td>Rumbo: S 42.6898 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.093</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+325.65	Abs. PT: k2+345.65	Delta: 27.3107	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 46.621	DOC: 136.5533	Longitud: 20.000	Tangente: 10.156	Ord. Media: 1.068	Externa: 1.093	Cuerda: 19.847	Rumbo: S 42.6898 W	Es: 1.093	
Abs. PC: k2+325.65	Abs. PT: k2+345.65														
Delta: 27.3107	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 46.621	DOC: 136.5533														
Longitud: 20.000	Tangente: 10.156														
Ord. Media: 1.068	Externa: 1.093														
Cuerda: 19.847	Rumbo: S 42.6898 W														
Es: 1.093															
Datos de Tangente Longitud: 2.224 Rumbo: S 56.3451 W															
<b>Datos Curva Circular No. 28</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k2+347.87</td> <td>Abs. PT: k2+367.87</td> </tr> <tr> <td>Delta: 31.3835</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 40.570</td> <td>DOC: 156.9175</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 20.000</td> <td>Tangente: 10.208</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.226</td> <td>Externa: 1.264</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 19.798</td> <td>Rumbo: S 40.6534 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.264</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+347.87	Abs. PT: k2+367.87	Delta: 31.3835	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 40.570	DOC: 156.9175	Longitud: 20.000	Tangente: 10.208	Ord. Media: 1.226	Externa: 1.264	Cuerda: 19.798	Rumbo: S 40.6534 W	Es: 1.264	
Abs. PC: k2+347.87	Abs. PT: k2+367.87														
Delta: 31.3835	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 40.570	DOC: 156.9175														
Longitud: 20.000	Tangente: 10.208														
Ord. Media: 1.226	Externa: 1.264														
Cuerda: 19.798	Rumbo: S 40.6534 W														
Es: 1.264															

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 21.672 Rumbo: S 24.9616 W	
<b>Datos Curva Circular No. 29</b>	Abs. PC: k2+389.55      Abs. PT: k2+434.22 Delta: 63.3245      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 44.912      DOC: 141.7494 Longitud: 44.674      Tangente: 24.381 Ord. Media: 5.441      Externa: 6.191 Cuerda: 42.855      Rumbo: S 06.7007 E Es: 6.191
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 5.503 Rumbo: S 38.3629 E	
<b>Datos Curva Circular No. 30</b>	Curva 1: Abs. PC: k2+439.72      Abs. PCC: k2+469.72 Delta: 63.3245      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 44.912      DOC: 141.7494 Longitud: 44.674      Tangente: 24.381 Ord. Media: 5.441      Externa: 6.191 Cuerda: 42.855      Rumbo: S 06.7007 E Es: 6.191
	Curva 2: Abs. PCC: k2+469.72      Abs. PT: k2+506.72 Delta: 33.1761      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 71.000      DOC: 89.6648 Longitud: 37.000      Tangente: 18.930 Ord. Media: 2.397      Externa: 2.480 Cuerda: 36.583      Rumbo: S 24.8070 W Es: 2.480
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.430 Rumbo: S 41.3951 W	
<b>Datos Curva Circular No. 31</b>	Abs. PC: k2+507.15      Abs. PT: k2+532.15 Delta: 37.9345      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 41.955      DOC: 151.7380 Longitud: 25.000      Tangente: 12.883 Ord. Media: 1.848      Externa: 1.934 Cuerda: 24.632      Rumbo: S 22.4278 W Es: 1.934

Datos de Tangente Longitud: 12.563 Rumbo: S 03.4605 W	
<b>Datos Curva Circular No. 32</b>	Abs. PC: k2+544.72      Abs. PT: k2+588.14 Delta: 23.5338      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 117.469      DOC: 54.1949 Longitud: 43.424      Tangente: 21.963 Ord. Media: 2.001      Externa: 2.036 Cuerda: 43.178      Rumbo: S 15.2275 W Es: 2.036
Datos de Tangente Longitud: 2.474 Rumbo: S 26.9944 W	
<b>Datos Curva Circular No. 33</b>	Abs. PC: k2+590.61      Abs. PT: k2+623.51 Delta: 20.0114      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 104.637      DOC: 60.8406 Longitud: 32.891      Tangente: 16.583 Ord. Media: 1.290      Externa: 1.306 Cuerda: 32.756      Rumbo: S 16.9887 W Es: 1.306
Datos de Tangente Longitud: 23.864 Rumbo: S 06.9830 W	
<b>Datos Curva Circular No. 34</b>	Abs. PC: k2+647.37      Abs. PT: k2+664.08 Delta: 132.9825      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 8.000      DOC: 795.7747 Longitud: 16.711      Tangente: 13.769 Ord. Media: 3.981      Externa: 7.924 Cuerda: 13.834      Rumbo: S 59.5083 E Es: 7.924
Datos de Tangente Longitud: 7.622 Rumbo: N 74.0005 E	
<b>Datos Curva Circular No. 35</b>	Abs. PC: k2+671.70      Abs. PT: k2+683.43 Delta: 46.6476      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 16.000      DOC: 397.8874 Longitud: 11.724      Tangente: 6.139 Ord. Media: 1.062      Externa: 1.137 Cuerda: 11.463      Rumbo: N 50.6767 E Es: 1.137

Datos de Tangente Longitud: 5.032 Rumbo: N 27.3529 E															
<b>Datos Curva Circular No. 36</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k2+688.46</td> <td>Abs. PT: k2+718.13</td> </tr> <tr> <td>Delta: 17.5436</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 107.667</td> <td>DOC: 59.1287</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 29.670</td> <td>Tangente: 14.930</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.020</td> <td>Externa: 1.030</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 29.576</td> <td>Rumbo: N 36.1247 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.030</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+688.46	Abs. PT: k2+718.13	Delta: 17.5436	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 107.667	DOC: 59.1287	Longitud: 29.670	Tangente: 14.930	Ord. Media: 1.020	Externa: 1.030	Cuerda: 29.576	Rumbo: N 36.1247 E	Es: 1.030	
Abs. PC: k2+688.46	Abs. PT: k2+718.13														
Delta: 17.5436	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 107.667	DOC: 59.1287														
Longitud: 29.670	Tangente: 14.930														
Ord. Media: 1.020	Externa: 1.030														
Cuerda: 29.576	Rumbo: N 36.1247 E														
Es: 1.030															
Datos de Tangente Longitud: 12.311 Rumbo: N 44.8965 E															
<b>Datos Curva Circular No. 37</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k2+730.44</td> <td>Abs. PT: k2+760.44</td> </tr> <tr> <td>Delta: 6.1669</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 309.696</td> <td>DOC: 20.5563</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 30.000</td> <td>Tangente: 15.012</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.363</td> <td>Externa: 0.364</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 29.988</td> <td>Rumbo: N 41.8130 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.364</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+730.44	Abs. PT: k2+760.44	Delta: 6.1669	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 309.696	DOC: 20.5563	Longitud: 30.000	Tangente: 15.012	Ord. Media: 0.363	Externa: 0.364	Cuerda: 29.988	Rumbo: N 41.8130 E	Es: 0.364	
Abs. PC: k2+730.44	Abs. PT: k2+760.44														
Delta: 6.1669	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 309.696	DOC: 20.5563														
Longitud: 30.000	Tangente: 15.012														
Ord. Media: 0.363	Externa: 0.364														
Cuerda: 29.988	Rumbo: N 41.8130 E														
Es: 0.364															
Datos de Tangente Longitud: 16.556 Rumbo: N 38.7296 E															
<b>Datos Curva Circular No. 38</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k2+770.00</td> <td>Abs. PT: k2+810.41</td> </tr> <tr> <td>Delta: 39.4084</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 53.982</td> <td>DOC: 117.9318</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 33.416</td> <td>Tangente: 17.263</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.565</td> <td>Externa: 2.693</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 32.885</td> <td>Rumbo: N 58.4338 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 2.693</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+770.00	Abs. PT: k2+810.41	Delta: 39.4084	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 53.982	DOC: 117.9318	Longitud: 33.416	Tangente: 17.263	Ord. Media: 2.565	Externa: 2.693	Cuerda: 32.885	Rumbo: N 58.4338 E	Es: 2.693	
Abs. PC: k2+770.00	Abs. PT: k2+810.41														
Delta: 39.4084	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 53.982	DOC: 117.9318														
Longitud: 33.416	Tangente: 17.263														
Ord. Media: 2.565	Externa: 2.693														
Cuerda: 32.885	Rumbo: N 58.4338 E														
Es: 2.693															
Datos de Tangente Longitud: 8.734 Rumbo: N 78.1380 E															
<b>Datos Curva Circular No. 39</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k2+819.15</td> <td>Abs. PT: k2+835.53</td> </tr> <tr> <td>Delta: 86.9215</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 12.000</td> <td>DOC: 530.5165</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 16.384</td> <td>Tangente: 9.757</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.689</td> <td>Externa: 3.466</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 15.141</td> <td>Rumbo: N 34.6772 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 3.466</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+819.15	Abs. PT: k2+835.53	Delta: 86.9215	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 12.000	DOC: 530.5165	Longitud: 16.384	Tangente: 9.757	Ord. Media: 2.689	Externa: 3.466	Cuerda: 15.141	Rumbo: N 34.6772 E	Es: 3.466	
Abs. PC: k2+819.15	Abs. PT: k2+835.53														
Delta: 86.9215	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 12.000	DOC: 530.5165														
Longitud: 16.384	Tangente: 9.757														
Ord. Media: 2.689	Externa: 3.466														
Cuerda: 15.141	Rumbo: N 34.6772 E														
Es: 3.466															

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 1.460 Rumbo: N 08.7835 W	
<b>Datos Curva Circular No. 40</b>	Abs. PC: k2+836.99      Abs. PT: k2+858.29 Delta: 45.2097      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 21.305      Tangente: 11.124 Ord. Media: 1.871      Externa: 1.996 Cuerda: 20.860      Rumbo: N 13.8213 E Es: 1.996
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 14.220 Rumbo: N 36.4262 E	
<b>Datos Curva Circular No. 41</b>	Abs. PC: k2+872.51      Abs. PT: k2+902.51 Delta: 48.6597      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 39.249      DOC: 162.1988 Longitud: 30.000      Tangente: 15.776 Ord. Media: 2.832      Externa: 3.052 Cuerda: 29.275      Rumbo: N 12.0964 E Es: 3.052
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 9.857 Rumbo: N 12.2335 W	
<b>Datos Curva Circular No. 42</b>	Abs. PC: k2+912.37      Abs. PT: k2+942.37 Delta: 98.5032      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 19.389      DOC: 328.3442 Longitud: 30.000      Tangente: 18.938 Ord. Media: 5.519      Externa: 7.714 Cuerda: 27.096      Rumbo: N 37.0182 E Es: 7.714
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 9.857 Rumbo: N 12.2335 W	
<b>Datos Curva Circular No. 43</b>	Abs. PC: k2+954.13      Abs. PT: k2+970.18 Delta: 56.7721      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 18.000      DOC: 353.6777 Longitud: 16.052      Tangente: 8.604 Ord. Media: 1.760      Externa: 1.951 Cuerda: 15.525      Rumbo: N 57.8837 E Es: 1.951

Datos de Tangente Longitud: 1.558 Rumbo: N 29.4976 E															
<b>Datos Curva Circular No. 44</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k2+971.74</td> <td>Abs. PT: k3+001.74</td> </tr> <tr> <td>Delta: 42.2338</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 45.221</td> <td>DOC: 140.7792</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 30.000</td> <td>Tangente: 15.575</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.465</td> <td>Externa: 2.607</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 29.453</td> <td>Rumbo: N 50.6145 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 2.607</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k2+971.74	Abs. PT: k3+001.74	Delta: 42.2338	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 45.221	DOC: 140.7792	Longitud: 30.000	Tangente: 15.575	Ord. Media: 2.465	Externa: 2.607	Cuerda: 29.453	Rumbo: N 50.6145 E	Es: 2.607	
Abs. PC: k2+971.74	Abs. PT: k3+001.74														
Delta: 42.2338	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 45.221	DOC: 140.7792														
Longitud: 30.000	Tangente: 15.575														
Ord. Media: 2.465	Externa: 2.607														
Cuerda: 29.453	Rumbo: N 50.6145 E														
Es: 2.607															
Datos de Tangente Longitud: 1.558 Rumbo: N 29.4976 E															
<b>Datos Curva Circular No. 45</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+013.84</td> <td>Abs. PT: k3+051.39</td> </tr> <tr> <td>Delta: 88.8303</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 26.914</td> <td>DOC: 236.5400</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 37.554</td> <td>Tangente: 22.562</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 6.289</td> <td>Externa: 8.206</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 34.581</td> <td>Rumbo: N 27.3162 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 8.206</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+013.84	Abs. PT: k3+051.39	Delta: 88.8303	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 26.914	DOC: 236.5400	Longitud: 37.554	Tangente: 22.562	Ord. Media: 6.289	Externa: 8.206	Cuerda: 34.581	Rumbo: N 27.3162 E	Es: 8.206	
Abs. PC: k3+013.84	Abs. PT: k3+051.39														
Delta: 88.8303	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 26.914	DOC: 236.5400														
Longitud: 37.554	Tangente: 22.562														
Ord. Media: 6.289	Externa: 8.206														
Cuerda: 34.581	Rumbo: N 27.3162 E														
Es: 8.206															
Datos de Tangente Longitud: 16.535 Rumbo: N 17.0990 W															
<b>Datos Curva Circular No. 46</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+067.93</td> <td>Abs. PT: k3+111.31</td> </tr> <tr> <td>Delta: 65.8074</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 41.966</td> <td>DOC: 151.6974</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 43.381</td> <td>Tangente: 23.853</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 5.482</td> <td>Externa: 6.305</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 41.475</td> <td>Rumbo: N 15.8048 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 6.305</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+067.93	Abs. PT: k3+111.31	Delta: 65.8074	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 41.966	DOC: 151.6974	Longitud: 43.381	Tangente: 23.853	Ord. Media: 5.482	Externa: 6.305	Cuerda: 41.475	Rumbo: N 15.8048 E	Es: 6.305	
Abs. PC: k3+067.93	Abs. PT: k3+111.31														
Delta: 65.8074	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 41.966	DOC: 151.6974														
Longitud: 43.381	Tangente: 23.853														
Ord. Media: 5.482	Externa: 6.305														
Cuerda: 41.475	Rumbo: N 15.8048 E														
Es: 6.305															
Datos de Tangente Longitud: 58.498 Rumbo: N 48.7085 E															
<b>Datos Curva Circular No. 47</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+169.81</td> <td>Abs. PT: k3+184.62</td> </tr> <tr> <td>Delta: 8.7112</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 108.286</td> <td>DOC: 58.7905</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 14.817</td> <td>Tangente: 7.420</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.253</td> <td>Externa: 0.254</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 14.806</td> <td>Rumbo: N 44.3529 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.254</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+169.81	Abs. PT: k3+184.62	Delta: 8.7112	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 108.286	DOC: 58.7905	Longitud: 14.817	Tangente: 7.420	Ord. Media: 0.253	Externa: 0.254	Cuerda: 14.806	Rumbo: N 44.3529 E	Es: 0.254	
Abs. PC: k3+169.81	Abs. PT: k3+184.62														
Delta: 8.7112	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 108.286	DOC: 58.7905														
Longitud: 14.817	Tangente: 7.420														
Ord. Media: 0.253	Externa: 0.254														
Cuerda: 14.806	Rumbo: N 44.3529 E														
Es: 0.254															

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 1.976 Rumbo: N 39.9973 E	
<b>Datos Curva Circular No. 48</b>	Abs. PC: k3+186.60      Abs. PT: k3+242.60 Delta: 39.5851      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 90.056      DOC: 70.6913 Longitud: 55.997      Tangente: 28.937 Ord. Media: 4.317      Externa: 4.535 Cuerda: 55.099      Rumbo: N 59.7898 E Es: 4.535
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 6.291 Rumbo: N 79.5824 E	
<b>Datos Curva Circular No. 49</b>	Abs. PC: k3+248.89      Abs. PT: k3+274.85 Delta: 55.0956      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 25.963      Tangente: 13.858 Ord. Media: 2.765      Externa: 3.046 Cuerda: 25.161 Rumbo: N 52.0346 E Es: 3.046
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.831 Rumbo: N 24.4867 E	
<b>Datos Curva Circular No. 50</b>	Abs. PC: k3+275.68      Abs. PT: k3+304.11 Delta: 60.3286      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 28.429      Tangente: 15.383 Ord. Media: 3.305      Externa: 3.714 Cuerda: 27.377      Rumbo: N 54.6510 E Es: 3.714
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 8.029 Rumbo: N 84.8153 E	
<b>Datos Curva Circular No. 51</b>	Abs. PC: k3+312.14      Abs. PT: k3+399.76 Delta: 71.8837      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 77.598      DOC: 82.0404 Longitud: 87.620      Tangente: 49.146 Ord. Media: 12.042      Externa: 14.254 Cuerda: 83.039      Rumbo: N 48.8735 E Es: 14.254



<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 7.470 Rumbo: N 12.9316 E	
<b>Datos Curva Circular No. 52</b>	Abs. PC: k3+407.23      Abs. PT: k3+434.35 Delta: 57.5517      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 27.121      Tangente: 14.566 Ord. Media: 3.013      Externa: 3.349 Cuerda: 26.206      Rumbo: N 41.7074 E Es: 3.349
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 2.592 Rumbo: N 70.4833 E	
<b>Datos Curva Circular No. 53</b>	Abs. PC: k3+436.94      Abs. PT: k3+460.12 Delta: 49.1777      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 23.174      Tangente: 12.200 Ord. Media: 2.210      Externa: 2.386 Cuerda: 22.603      Rumbo: N 45.8944 E Es: 2.386
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 6.190 Rumbo: N 21.3056 E	
<b>Datos Curva Circular No. 54</b>	Abs. PC: k3+466.31      Abs. PT: k3+486.31 Delta: 11.6950      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 108.870      DOC: 58.4750 Longitud: 20.000      Tangente: 10.028 Ord. Media: 0.459      Externa: 0.461 Cuerda: 19.972      Rumbo: N 27.1531 E Es: 0.461
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 4.532 Rumbo: N 33.0006 E	
<b>Datos Curva Circular No. 55</b>	Abs. PC: k3+490.84      Abs. PT: k3+535.50 Delta: 36.6946      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 77.482      DOC: 82.1639 Longitud: 44.660      Tangente: 22.970 Ord. Media: 3.196      Externa: 3.333 Cuerda: 44.045      Rumbo: N 14.6533 E Es: 3.333

Datos de Tangente Longitud: 3.544 Rumbo: N 03.6941 W	
<b>Datos Curva Circular No. 56</b>	<p>Abs. PC: k3+539.04      Abs. PT: k3+581.32  Delta: 57.2619      DIRECCIÓN: DERECHA  Radio: 47.000      DOC: 135.4510  Longitud: 42.275      Tangente: 22.688  Ord. Media: 4.674      Externa: 5.190  Cuerda: 40.864      Rumbo: N 24.9369 E  Es: 5.190</p>
Datos de Tangente Longitud: 15.739 Rumbo: N 53.5679 E	
<b>Datos Curva Circular No. 57</b>	<p>Abs. PC: k3+597.06      Abs. PT: k3+627.06  Delta: 57.0655      DIRECCIÓN: IZQUIERDA  Radio: 33.468      DOC: 190.2184  Longitud: 30.000      Tangente: 16.092  Ord. Media: 3.306      Externa: 3.668  Cuerda: 29.006      Rumbo: N 25.0351 E  Es: 3.668</p>
Datos de Tangente Longitud: 11.383 Rumbo: N 03.4976 W	
<b>Datos Curva Circular No. 58</b>	<p>Abs. PC: k3+638.44      Abs. PT: k3+668.44  Delta: 62.7847      DIRECCIÓN: DERECHA  Radio: 30.419      DOC: 209.2822  Longitud: 30.000      Tangente: 16.347  Ord. Media: 3.624      Externa: 4.114  Cuerda: 28.799      Rumbo: N 27.8947 E  Es: 4.114</p>
Datos de Tangente Longitud: 10.822 Rumbo: N 59.2870 E	
<b>Datos Curva Circular No. 59</b>	<p>Abs. PC: k3+679.26      Abs. PT: k3+711.58  Delta: 68.5774      DIRECCIÓN: IZQUIERDA  Radio: 30.000      DOC: 212.2066  Longitud: 32.316      Tangente: 17.926  Ord. Media: 4.247      Externa: 4.948  Cuerda: 30.776      Rumbo: N 24.9983 E  Es: 4.948</p>

Datos de Tangente Longitud: 3.610 Rumbo: N 09.2903 W															
<b>Datos Curva Circular No. 60</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+715.19</td> <td>Abs. PT: k3+750.98</td> </tr> <tr> <td>Delta: 75.9478</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 30.000</td> <td>DOC: 212.2066</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 35.790</td> <td>Tangente: 20.370</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 5.181</td> <td>Externa: 6.262</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 33.705</td> <td>Rumbo: N 28.6836 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 6.262</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+715.19	Abs. PT: k3+750.98	Delta: 75.9478	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 30.000	DOC: 212.2066	Longitud: 35.790	Tangente: 20.370	Ord. Media: 5.181	Externa: 6.262	Cuerda: 33.705	Rumbo: N 28.6836 E	Es: 6.262	
Abs. PC: k3+715.19	Abs. PT: k3+750.98														
Delta: 75.9478	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 30.000	DOC: 212.2066														
Longitud: 35.790	Tangente: 20.370														
Ord. Media: 5.181	Externa: 6.262														
Cuerda: 33.705	Rumbo: N 28.6836 E														
Es: 6.262															
Datos de Tangente Longitud: 3.497 Rumbo: N 66.6575 E															
<b>Datos Curva Circular No. 61</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+754.48</td> <td>Abs. PT: k3+789.49</td> </tr> <tr> <td>Delta: 34.2921</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 65.000</td> <td>DOC: 97.9415</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 35.013</td> <td>Tangente: 17.942</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.343</td> <td>Externa: 2.431</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 34.591</td> <td>Rumbo: N 49.5114 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 2.431</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+754.48	Abs. PT: k3+789.49	Delta: 34.2921	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 65.000	DOC: 97.9415	Longitud: 35.013	Tangente: 17.942	Ord. Media: 2.343	Externa: 2.431	Cuerda: 34.591	Rumbo: N 49.5114 E	Es: 2.431	
Abs. PC: k3+754.48	Abs. PT: k3+789.49														
Delta: 34.2921	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 65.000	DOC: 97.9415														
Longitud: 35.013	Tangente: 17.942														
Ord. Media: 2.343	Externa: 2.431														
Cuerda: 34.591	Rumbo: N 49.5114 E														
Es: 2.431															
Datos de Tangente Longitud: 4.806 Rumbo: N 32.3653 E															
<b>Datos Curva Circular No. 62</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+794.29</td> <td>Abs. PT: k3+808.51</td> </tr> <tr> <td>Delta: 30.1619</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 30.000</td> <td>DOC: 212.2066</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 14.213</td> <td>Tangente: 7.243</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.838</td> <td>Externa: 0.862</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 14.081</td> <td>Rumbo: N 47.4463 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.862</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+794.29	Abs. PT: k3+808.51	Delta: 30.1619	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 30.000	DOC: 212.2066	Longitud: 14.213	Tangente: 7.243	Ord. Media: 0.838	Externa: 0.862	Cuerda: 14.081	Rumbo: N 47.4463 E	Es: 0.862	
Abs. PC: k3+794.29	Abs. PT: k3+808.51														
Delta: 30.1619	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 30.000	DOC: 212.2066														
Longitud: 14.213	Tangente: 7.243														
Ord. Media: 0.838	Externa: 0.862														
Cuerda: 14.081	Rumbo: N 47.4463 E														
Es: 0.862															
Datos de Tangente Longitud: 0.328 Rumbo: N 62.5272 E															
<b>Datos Curva Circular No. 63</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k3+808.84</td> <td>Abs. PT: k3+828.51</td> </tr> <tr> <td>Delta: 56.0046</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 22.000</td> <td>DOC: 289.3726</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 19.354</td> <td>Tangente: 10.353</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.094</td> <td>Externa: 2.314</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 18.736</td> <td>Rumbo: N 34.5249 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 2.314</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k3+808.84	Abs. PT: k3+828.51	Delta: 56.0046	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 22.000	DOC: 289.3726	Longitud: 19.354	Tangente: 10.353	Ord. Media: 2.094	Externa: 2.314	Cuerda: 18.736	Rumbo: N 34.5249 E	Es: 2.314	
Abs. PC: k3+808.84	Abs. PT: k3+828.51														
Delta: 56.0046	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 22.000	DOC: 289.3726														
Longitud: 19.354	Tangente: 10.353														
Ord. Media: 2.094	Externa: 2.314														
Cuerda: 18.736	Rumbo: N 34.5249 E														
Es: 2.314															

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 14.314 Rumbo: N 06.5226 E	
<b>Datos Curva Circular No. 64</b>	Abs. PC: k3+842.50      Abs. PT: k3+876.31 Delta: 71.7318      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 33.803      Tangente: 18.950 Ord. Media: 4.636      Externa: 5.484 Cuerda: 32.043      Rumbo: N 42.3885 E Es: 5.484
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 8.322 Rumbo: N 78.2544 E	
<b>Datos Curva Circular No. 65</b>	Abs. PC: k3+884.63      Abs. PT: k3+943.82 Delta: 110.4135      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 34.129      DOC: 186.5322 Longitud: 59.193      Tangente: 40.224 Ord. Media: 12.048      Externa: 18.623 Cuerda: 52.048      Rumbo: N 23.0476 E Es: 18.623
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.335 Rumbo: N 32.1591 W	
<b>Datos Curva Circular No. 66</b>	Abs. PC: k3+944.16      Abs. PT: k3+974.16 Delta: 14.1348      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 135.117      DOC: 47.1161 Longitud: 30.000      Tangente: 15.062 Ord. Media: 0.832      Externa: 0.837 Cuerda: 29.938      Rumbo: N 25.0917 W Es: 0.837
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.420 Rumbo: N 18.0243 W	
<b>Datos Curva Circular No. 67</b>	Abs. PC: k3+974.58      Abs. PT: k4+001.24 Delta: 73.8064      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 23.000      DOC: 276.7912 Longitud: 26.665      Tangente: 15.058 Ord. Media: 3.757      Externa: 4.491 Cuerda: 25.197      Rumbo: N 54.9275 W Es: 4.491

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 12.982 Rumbo: N 91.8307 W	
<b>Datos Curva Circular No. 68</b>	Abs. PC: k4+014.22      Abs. PT: k4+044.22 Delta: 82.2858      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 23.210      DOC: 274.2859 Longitud: 30.000      Tangente: 17.508 Ord. Media: 4.681      Externa: 5.863 Cuerda: 27.955      Rumbo: N 50.6878 W Es: 5.863
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 1.973 Rumbo: N 09.5449 W	
<b>Datos Curva Circular No. 69</b>	Abs. PC: k4+046.20      Abs. PT: k4+066.20 Delta: 35.9158      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 35.451      DOC: 179.5790 Longitud: 20.000      Tangente: 10.274 Ord. Media: 1.401      Externa: 1.459 Cuerda: 19.736      Rumbo: N 27.5028 W Es: 1.459
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 14.655 Rumbo: N 45.4607 W	
<b>Datos Curva Circular No. 70</b>	Abs. PC: k4+080.85      Abs. PT: k4+133.52 Delta: 92.5549      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 36.224      DOC: 175.7460 Longitud: 52.664      Tangente: 32.217 Ord. Media: 9.157      Externa: 12.254 Cuerda: 48.147      Rumbo: N 00.8167 E Es: 12.254
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 1.564 Rumbo: N 47.0942 E	
<b>Datos Curva Circular No. 71</b>	Abs. PC: k4+135.08      Abs. PT: k4+195.99 Delta: 111.8522      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 34.668      DOC: 183.6357 Longitud: 60.910      Tangente: 41.807 Ord. Media: 12.539      Externa: 19.643 Cuerda: 53.372      Rumbo: N 08.8319 W Es: 19.643

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 18.556 Rumbo: N 64.7580 W	
<b>Datos Curva Circular No. 72</b>	Abs. PC: k4+214.55      Abs. PT: k4+249.71 Delta: 111.9359      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 20.000      DOC: 318.3099 Longitud: 35.166      Tangente: 24.151 Ord. Media: 7.244      Externa: 11.357 Cuerda: 30.808      Rumbo: N 08.7900 W Es: 11.357
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 8.254 Rumbo: N 47.1779 E	
<b>Datos Curva Circular No. 73</b>	Abs. PC: k4+257.97      Abs. PT: k4+289.46 Delta: 95.4762      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 21.000      DOC: 303.1523 Longitud: 31.494      Tangente: 19.558 Ord. Media: 5.633      Externa: 7.697 Cuerda: 28.625      Rumbo: N 00.5602 W Es: 7.697
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 1.373 Rumbo: N 48.2983 W	
<b>Datos Curva Circular No. 74</b>	Abs. PC: k4+290.83      Abs. PT: k4+310.64 Delta: 36.6572      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 34.393      DOC: 185.1023 Longitud: 19.804      Tangente: 10.185 Ord. Media: 1.416      Externa: 1.476 Cuerda: 19.531      Rumbo: N 29.9697 W Es: 1.476
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.632 Rumbo: N 11.6411 W	
<b>Datos Curva Circular No. 75</b>	Abs. PC: k4+311.27      Abs. PT: k4+331.18 Delta: 74.5572      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 17.000      DOC: 374.4822 Longitud: 19.909      Tangente: 11.274 Ord. Media: 2.832      Externa: 3.398 Cuerda: 18.791      Rumbo: N 48.9197 W Es: 3.398

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 15.764 Rumbo: N 86.1983 W	
<b>Datos Curva Circular No. 76</b>	Abs. PC: k4+346.94      Abs. PT: k4+417.88 Delta: 170.4120      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 26.500      DOC: 240.2339 Longitud: 70.936      Tangente: 111.976 Ord. Media: 20.397      Externa: 88.569 Cuerda: 51.575      Rumbo: N 00.9923 W Es: 88.569
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 9.742 Rumbo: N 84.2138 E	
<b>Datos Curva Circular No. 77</b>	Abs. PC: k4+427.62      Abs. PT: k4+442.35 Delta: 98.6921      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 9.500      DOC: 670.1261 Longitud: 14.727      Tangente: 9.307 Ord. Media: 2.714      Externa: 3.799 Cuerda: 13.296      Rumbo: N 34.8677 E Es: 3.799
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 9.868 Rumbo: N 14.4783 W	
<b>Datos Curva Circular No. 78</b>	Abs. PC: k4+452.21      Abs. PT: k4+488.36 Delta: 76.7136      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 30.000      DOC: 212.2066 Longitud: 36.150      Tangente: 20.635 Ord. Media: 5.282      Externa: 6.411 Cuerda: 34.003      Rumbo: N 23.8785 E Es: 6.411
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 8.396 Rumbo: N 62.2353 E	
<b>Datos Curva Circular No. 79</b>	Abs. PC: k4+496.76      Abs. PT: k4+525.76 Delta: 104.1335      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 17.729      DOC: 359.0811 Longitud: 29.000      Tangente: 18.919 Ord. Media: 5.606      Externa: 8.199 Cuerda: 25.873      Rumbo: N 10.1686 E Es: 8.199

Datos de Tangente Longitud: 2.697 Rumbo: N 41.8982 W															
<b>Datos Curva Circular No. 80</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k4+528.46</td> <td>Abs. PT: k4+558.46</td> </tr> <tr> <td>Delta: 104.1335</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 17.729</td> <td>DOC: 359.0811</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 29.000</td> <td>Tangente: 18.919</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 5.606</td> <td>Externa: 8.199</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 25.873</td> <td>Rumbo: N 10.1686 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 8.199</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k4+528.46	Abs. PT: k4+558.46	Delta: 104.1335	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 17.729	DOC: 359.0811	Longitud: 29.000	Tangente: 18.919	Ord. Media: 5.606	Externa: 8.199	Cuerda: 25.873	Rumbo: N 10.1686 E	Es: 8.199	
Abs. PC: k4+528.46	Abs. PT: k4+558.46														
Delta: 104.1335	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 17.729	DOC: 359.0811														
Longitud: 29.000	Tangente: 18.919														
Ord. Media: 5.606	Externa: 8.199														
Cuerda: 25.873	Rumbo: N 10.1686 E														
Es: 8.199															
Datos de Tangente Longitud: 19.741 Rumbo: N 63.4504 W															
<b>Datos Curva Circular No. 81</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k4+578.20</td> <td>Abs. PT: k4+601.20</td> </tr> <tr> <td>Delta: 81.6610</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 17.931</td> <td>DOC: 355.0478</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 23.000</td> <td>Tangente: 13.388</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 3.563</td> <td>Externa: 4.447</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 21.455</td> <td>Rumbo: N 22.6199 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 4.447</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k4+578.20	Abs. PT: k4+601.20	Delta: 81.6610	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 17.931	DOC: 355.0478	Longitud: 23.000	Tangente: 13.388	Ord. Media: 3.563	Externa: 4.447	Cuerda: 21.455	Rumbo: N 22.6199 W	Es: 4.447	
Abs. PC: k4+578.20	Abs. PT: k4+601.20														
Delta: 81.6610	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 17.931	DOC: 355.0478														
Longitud: 23.000	Tangente: 13.388														
Ord. Media: 3.563	Externa: 4.447														
Cuerda: 21.455	Rumbo: N 22.6199 W														
Es: 4.447															
Datos de Tangente Longitud: 14.192 Rumbo: N 18.2106 E															
<b>Datos Curva Circular No. 82</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k4+615.39</td> <td>Abs. PT: k4+674.00</td> </tr> <tr> <td>Delta: 67.9887</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 54.876</td> <td>DOC: 116.0099</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 58.606</td> <td>Tangente: 32.447</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 7.639</td> <td>Externa: 8.875</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 55.860</td> <td>Rumbo: N 15.7838 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 8.875</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k4+615.39	Abs. PT: k4+674.00	Delta: 67.9887	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 54.876	DOC: 116.0099	Longitud: 58.606	Tangente: 32.447	Ord. Media: 7.639	Externa: 8.875	Cuerda: 55.860	Rumbo: N 15.7838 W	Es: 8.875	
Abs. PC: k4+615.39	Abs. PT: k4+674.00														
Delta: 67.9887	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 54.876	DOC: 116.0099														
Longitud: 58.606	Tangente: 32.447														
Ord. Media: 7.639	Externa: 8.875														
Cuerda: 55.860	Rumbo: N 15.7838 W														
Es: 8.875															
Datos de Tangente Longitud: 23.378 Rumbo: N 49.7781 W															
<b>Datos Curva Circular No. 83</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k4+697.37</td> <td>Abs. PT: k4+727.37</td> </tr> <tr> <td>Delta: 59.0881</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 32.322</td> <td>DOC: 196.9605</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 30.000</td> <td>Tangente: 16.178</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 3.419</td> <td>Externa: 3.823</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 28.935</td> <td>Rumbo: N 20.2340 W</td> </tr> <tr> <td>Es: 3.823</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k4+697.37	Abs. PT: k4+727.37	Delta: 59.0881	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 32.322	DOC: 196.9605	Longitud: 30.000	Tangente: 16.178	Ord. Media: 3.419	Externa: 3.823	Cuerda: 28.935	Rumbo: N 20.2340 W	Es: 3.823	
Abs. PC: k4+697.37	Abs. PT: k4+727.37														
Delta: 59.0881	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 32.322	DOC: 196.9605														
Longitud: 30.000	Tangente: 16.178														
Ord. Media: 3.419	Externa: 3.823														
Cuerda: 28.935	Rumbo: N 20.2340 W														
Es: 3.823															



<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 26.588 Rumbo: N 09.3100 E	
<b>Datos Curva Circular No. 84</b>	Abs. PC: k4+753.96      Abs. PT: k4+783.96 Delta: 22.4065      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 85.237      DOC: 74.6884 Longitud: 30.000      Tangente: 15.157 Ord. Media: 1.316      Externa: 1.337 Cuerda: 29.845      Rumbo: N 20.5133 E Es: 1.337
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 17.804 Rumbo: N 31.7166 E	
<b>Datos Curva Circular No. 85</b>	Abs. PC: k4+801.77      Abs. PT: k4+831.77 Delta: 13.6121      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 140.306      DOC: 45.3736 Longitud: 30.000      Tangente: 15.057 Ord. Media: 0.801      Externa: 0.806 Cuerda: 29.943      Rumbo: N 24.9105 E Es: 0.806
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.239 Rumbo: N 18.1045 E	
<b>Datos Curva Circular No. 86</b>	Abs. PC: k4+832.01      Abs. PT: k4+855.97 Delta: 30.5074      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 50.000      DOC: 127.3240 Longitud: 23.960      Tangente: 12.215 Ord. Media: 1.428      Externa: 1.470 Cuerda: 23.732      Rumbo: N 33.3582 E Es: 1.470
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 5.618 Rumbo: N 48.6119 E	
<b>Datos Curva Circular No. 87</b>	Abs. PC: k4+861.58      Abs. PT: k4+899.76 Delta: 19.4733      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 124.802      DOC: 51.0106 Longitud: 38.175      Tangente: 19.238 Ord. Media: 1.457      Externa: 1.474 Cuerda: 38.026      Rumbo: N 38.8753 E Es: 1.474

Datos de Tangente Longitud: 90.370 Rumbo: N 29.1386 E	
<b>Datos Curva Circular No. 88</b>	Curva 1; Abs. PC: k4+990.13      Abs. PCC: k5+098.03 Delta: 25.9219      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 265.000      DOC: 24.0234 Longitud: 107.903      Tangente: 54.709 Ord. Media: 5.473      Externa: 5.588 Cuerda: 107.159      Rumbo: N 16.1776 E Es: 5.588
	Curva 2: Abs. PCC: k5+098.03      Abs. PT: k5+143.03 Delta: 16.0943      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 178.000      DOC: 35.7652 Longitud: 45.000      Tangente: 22.621 Ord. Media: 1.420      Externa: 1.432 Cuerda: 44.880      Rumbo: N 04.8305 W Es: 1.432
Datos de Tangente Longitud: 2.164 Rumbo: N 12.8776 W	
<b>Datos Curva Circular No. 89</b>	Abs. PC: k5+145.20      Abs. PT: k5+175.20 Delta: 37.2379      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 51.288      DOC: 124.1264 Longitud: 30.000      Tangente: 15.443 Ord. Media: 2.178      Externa: 2.274 Cuerda: 29.574      Rumbo: N 05.7413 E Es: 2.274
Datos de Tangente Longitud: 87.733 Rumbo: N 24.3603 E	
<b>Datos Curva Circular No. 90</b>	Abs. PC: k5+262.93      Abs. PT: k5+292.93 Delta: 11.2667      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 169.514      DOC: 37.5557 Longitud: 30.000      Tangente: 15.039 Ord. Media: 0.663      Externa: 0.666 Cuerda: 29.961      Rumbo: N 18.7270 E Es: 0.666

Datos de Tangente Longitud: 20.436 Rumbo: N 13.0936 E																	
<b>Datos Curva Circular No. 91</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+313.36</td> <td>Abs. PT: k5+354.76</td> </tr> <tr> <td>Delta: 7.5592</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 348.640</td> <td>DOC: 18.2601</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 41.397</td> <td>Tangente: 20.723</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.614</td> <td>Externa: 0.615</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 41.373</td> <td>Rumbo: N 16.8732 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.615</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+313.36	Abs. PT: k5+354.76	Delta: 7.5592	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 348.640	DOC: 18.2601	Longitud: 41.397	Tangente: 20.723	Ord. Media: 0.614	Externa: 0.615	Cuerda: 41.373	Rumbo: N 16.8732 E	Es: 0.615			
Abs. PC: k5+313.36	Abs. PT: k5+354.76																
Delta: 7.5592	DIRECCIÓN: DERECHA																
Radio: 348.640	DOC: 18.2601																
Longitud: 41.397	Tangente: 20.723																
Ord. Media: 0.614	Externa: 0.615																
Cuerda: 41.373	Rumbo: N 16.8732 E																
Es: 0.615																	
Datos de Tangente Longitud: 48.211 Rumbo: N 20.6528 E																	
<b>Datos Curva Circular No. 92</b>	<table> <tr> <td colspan="2">Curva 1:</td> </tr> <tr> <td>Abs. PC: k5+402.97</td> <td>Abs. PCC: k5+482.97</td> </tr> <tr> <td>Delta: 3.9177</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 1300.000</td> <td>DOC: 4.8971</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 80.000</td> <td>Tangente: 40.013</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.615</td> <td>Externa: 0.616</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 79.987</td> <td>Rumbo: N 22.6116 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.616</td> <td></td> </tr> </table>	Curva 1:		Abs. PC: k5+402.97	Abs. PCC: k5+482.97	Delta: 3.9177	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 1300.000	DOC: 4.8971	Longitud: 80.000	Tangente: 40.013	Ord. Media: 0.615	Externa: 0.616	Cuerda: 79.987	Rumbo: N 22.6116 E	Es: 0.616	
	Curva 1:																
Abs. PC: k5+402.97	Abs. PCC: k5+482.97																
Delta: 3.9177	DIRECCIÓN: DERECHA																
Radio: 1300.000	DOC: 4.8971																
Longitud: 80.000	Tangente: 40.013																
Ord. Media: 0.615	Externa: 0.616																
Cuerda: 79.987	Rumbo: N 22.6116 E																
Es: 0.616																	
	<table> <tr> <td colspan="2">Curva 2:</td> </tr> <tr> <td>Abs. PC: k5+482.97</td> <td>Abs. PT: k5+523.02</td> </tr> <tr> <td>Delta: 32.8961</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 77.500</td> <td>DOC: 82.1445</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 40.047</td> <td>Tangente: 20.481</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 2.572</td> <td>Externa: 2.661</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 39.603</td> <td>Rumbo: N 41.0185 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 2.661</td> <td></td> </tr> </table>	Curva 2:		Abs. PC: k5+482.97	Abs. PT: k5+523.02	Delta: 32.8961	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 77.500	DOC: 82.1445	Longitud: 40.047	Tangente: 20.481	Ord. Media: 2.572	Externa: 2.661	Cuerda: 39.603	Rumbo: N 41.0185 E	Es: 2.661	
Curva 2:																	
Abs. PC: k5+482.97	Abs. PT: k5+523.02																
Delta: 32.8961	DIRECCIÓN: DERECHA																
Radio: 77.500	DOC: 82.1445																
Longitud: 40.047	Tangente: 20.481																
Ord. Media: 2.572	Externa: 2.661																
Cuerda: 39.603	Rumbo: N 41.0185 E																
Es: 2.661																	
Datos de Tangente Longitud: 0.757 Rumbo: N 57.4665 E																	
<b>Datos Curva Circular No. 93</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+523.78</td> <td>Abs. PT: k5+563.78</td> </tr> <tr> <td>Delta: 24.3966</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 104.379</td> <td>DOC: 60.9914</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 40.000</td> <td>Tangente: 20.248</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.910</td> <td>Externa: 1.946</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 39.756</td> <td>Rumbo: N 45.2682 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.946</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+523.78	Abs. PT: k5+563.78	Delta: 24.3966	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 104.379	DOC: 60.9914	Longitud: 40.000	Tangente: 20.248	Ord. Media: 1.910	Externa: 1.946	Cuerda: 39.756	Rumbo: N 45.2682 E	Es: 1.946			
Abs. PC: k5+523.78	Abs. PT: k5+563.78																
Delta: 24.3966	DIRECCIÓN: IZQUIERDA																
Radio: 104.379	DOC: 60.9914																
Longitud: 40.000	Tangente: 20.248																
Ord. Media: 1.910	Externa: 1.946																
Cuerda: 39.756	Rumbo: N 45.2682 E																
Es: 1.946																	

Datos de Tangente Longitud: 0.262 Rumbo: N 33.0700 E															
<b>Datos Curva Circular No. 94</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+564.04</td> <td>Abs. PT: k5+592.54</td> </tr> <tr> <td>Delta: 8.2940</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 218.756</td> <td>DOC: 29.1018</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 28.500</td> <td>Tangente: 14.270</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.464</td> <td>Externa: 0.465</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 28.480</td> <td>Rumbo: N 37.2170 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.465</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+564.04	Abs. PT: k5+592.54	Delta: 8.2940	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 218.756	DOC: 29.1018	Longitud: 28.500	Tangente: 14.270	Ord. Media: 0.464	Externa: 0.465	Cuerda: 28.480	Rumbo: N 37.2170 E	Es: 0.465	
Abs. PC: k5+564.04	Abs. PT: k5+592.54														
Delta: 8.2940	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 218.756	DOC: 29.1018														
Longitud: 28.500	Tangente: 14.270														
Ord. Media: 0.464	Externa: 0.465														
Cuerda: 28.480	Rumbo: N 37.2170 E														
Es: 0.465															
Datos de Tangente Longitud: 0.102 Rumbo: N 41.3640 E															
<b>Datos Curva Circular No. 95</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+592.64</td> <td>Abs. PT: k5+633.96</td> </tr> <tr> <td>Delta: 15.4733</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 170.000</td> <td>DOC: 37.4482</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 41.319</td> <td>Tangente: 20.762</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.254</td> <td>Externa: 1.263</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 41.218</td> <td>Rumbo: N 33.6273 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.263</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+592.64	Abs. PT: k5+633.96	Delta: 15.4733	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 170.000	DOC: 37.4482	Longitud: 41.319	Tangente: 20.762	Ord. Media: 1.254	Externa: 1.263	Cuerda: 41.218	Rumbo: N 33.6273 E	Es: 1.263	
Abs. PC: k5+592.64	Abs. PT: k5+633.96														
Delta: 15.4733	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 170.000	DOC: 37.4482														
Longitud: 41.319	Tangente: 20.762														
Ord. Media: 1.254	Externa: 1.263														
Cuerda: 41.218	Rumbo: N 33.6273 E														
Es: 1.263															
Datos de Tangente Longitud: 4.444 Rumbo: N 25.8906 E															
<b>Datos Curva Circular No. 96</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+638.40</td> <td>Abs. PT: k5+698.40</td> </tr> <tr> <td>Delta: 1.5725</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 2428.919</td> <td>DOC: 2.6210</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 59.997</td> <td>Tangente: 30.000</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.185</td> <td>Externa: 0.185</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 59.995</td> <td>Rumbo: N 26.6769 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.185</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+638.40	Abs. PT: k5+698.40	Delta: 1.5725	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 2428.919	DOC: 2.6210	Longitud: 59.997	Tangente: 30.000	Ord. Media: 0.185	Externa: 0.185	Cuerda: 59.995	Rumbo: N 26.6769 E	Es: 0.185	
Abs. PC: k5+638.40	Abs. PT: k5+698.40														
Delta: 1.5725	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 2428.919	DOC: 2.6210														
Longitud: 59.997	Tangente: 30.000														
Ord. Media: 0.185	Externa: 0.185														
Cuerda: 59.995	Rumbo: N 26.6769 E														
Es: 0.185															
Datos de Tangente Longitud: 2.212 Rumbo: N 27.4632 E															
<b>Datos Curva Circular No. 97</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+700.61</td> <td>Abs. PT: k5+856.51</td> </tr> <tr> <td>Delta: 3.9699</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 2500.000</td> <td>DOC: 2.5465</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 155.898</td> <td>Tangente: 77.974</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.215</td> <td>Externa: 1.216</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 155.873</td> <td>Rumbo: N 25.4782 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.216</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+700.61	Abs. PT: k5+856.51	Delta: 3.9699	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 2500.000	DOC: 2.5465	Longitud: 155.898	Tangente: 77.974	Ord. Media: 1.215	Externa: 1.216	Cuerda: 155.873	Rumbo: N 25.4782 E	Es: 1.216	
Abs. PC: k5+700.61	Abs. PT: k5+856.51														
Delta: 3.9699	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 2500.000	DOC: 2.5465														
Longitud: 155.898	Tangente: 77.974														
Ord. Media: 1.215	Externa: 1.216														
Cuerda: 155.873	Rumbo: N 25.4782 E														
Es: 1.216															

Datos de Tangente Longitud: 2.575 Rumbo: N 23.4933 E															
<b>Datos Curva Circular No. 98</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+859.09</td> <td>Abs. PT: k5+889.09</td> </tr> <tr> <td>Delta: 11.1445</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 171.373</td> <td>DOC: 37.1482</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 30.000</td> <td>Tangente: 15.038</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.656</td> <td>Externa: 0.659</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 29.96</td> <td>Rumbo: N 29.0655 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.659</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+859.09	Abs. PT: k5+889.09	Delta: 11.1445	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 171.373	DOC: 37.1482	Longitud: 30.000	Tangente: 15.038	Ord. Media: 0.656	Externa: 0.659	Cuerda: 29.96	Rumbo: N 29.0655 E	Es: 0.659	
Abs. PC: k5+859.09	Abs. PT: k5+889.09														
Delta: 11.1445	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 171.373	DOC: 37.1482														
Longitud: 30.000	Tangente: 15.038														
Ord. Media: 0.656	Externa: 0.659														
Cuerda: 29.96	Rumbo: N 29.0655 E														
Es: 0.659															
Datos de Tangente Longitud: 42.971 Rumbo: N 34.6377 E															
<b>Datos Curva Circular No. 99</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+932.06</td> <td>Abs. PT: k5+971.30</td> </tr> <tr> <td>Delta: 4.5427</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 550.000</td> <td>DOC: 11.5749</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 39.246</td> <td>Tangente: 19.631</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.350</td> <td>Externa: 0.350</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 39.238</td> <td>Rumbo: N 32.3664 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.350</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+932.06	Abs. PT: k5+971.30	Delta: 4.5427	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 550.000	DOC: 11.5749	Longitud: 39.246	Tangente: 19.631	Ord. Media: 0.350	Externa: 0.350	Cuerda: 39.238	Rumbo: N 32.3664 E	Es: 0.350	
Abs. PC: k5+932.06	Abs. PT: k5+971.30														
Delta: 4.5427	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 550.000	DOC: 11.5749														
Longitud: 39.246	Tangente: 19.631														
Ord. Media: 0.350	Externa: 0.350														
Cuerda: 39.238	Rumbo: N 32.3664 E														
Es: 0.350															
Datos de Tangente Longitud: 14.053 Rumbo: N 30.0950 E															
<b>Datos Curva Circular No. 100</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k5+985.36</td> <td>Abs. PT: k6+000.36</td> </tr> <tr> <td>Delta: 7.6495</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 124.836</td> <td>DOC: 50.9967</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 15.000</td> <td>Tangente: 7.509</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.225</td> <td>Externa: 0.226</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 14.991</td> <td>Rumbo: N 33.9198 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.226</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k5+985.36	Abs. PT: k6+000.36	Delta: 7.6495	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 124.836	DOC: 50.9967	Longitud: 15.000	Tangente: 7.509	Ord. Media: 0.225	Externa: 0.226	Cuerda: 14.991	Rumbo: N 33.9198 E	Es: 0.226	
Abs. PC: k5+985.36	Abs. PT: k6+000.36														
Delta: 7.6495	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 124.836	DOC: 50.9967														
Longitud: 15.000	Tangente: 7.509														
Ord. Media: 0.225	Externa: 0.226														
Cuerda: 14.991	Rumbo: N 33.9198 E														
Es: 0.226															
Datos de Tangente Longitud: 5.072 Rumbo: N 37.7445 E															
<b>Datos Curva Circular No. 101</b>	<table> <tr> <td>Abs. PC: k6+005.43</td> <td>Abs. PT: k6+025.43</td> </tr> <tr> <td>Delta: 14.0132</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 90.860</td> <td>DOC: 70.0662</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 20.000</td> <td>Tangente: 10.041</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.550</td> <td>Externa: 0.553</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 19.960</td> <td>Rumbo: N 30.7379 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.553</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k6+005.43	Abs. PT: k6+025.43	Delta: 14.0132	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 90.860	DOC: 70.0662	Longitud: 20.000	Tangente: 10.041	Ord. Media: 0.550	Externa: 0.553	Cuerda: 19.960	Rumbo: N 30.7379 E	Es: 0.553	
Abs. PC: k6+005.43	Abs. PT: k6+025.43														
Delta: 14.0132	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 90.860	DOC: 70.0662														
Longitud: 20.000	Tangente: 10.041														
Ord. Media: 0.550	Externa: 0.553														
Cuerda: 19.960	Rumbo: N 30.7379 E														
Es: 0.553															

Datos de Tangente Longitud: 5.381 Rumbo: N 23.7313 E															
<b>Datos Curva Circular No. 102</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k6+030.81</td> <td>Abs. PT: k6+070.81</td> </tr> <tr> <td>Delta: 15.3573</td> <td>DIRECCIÓN: DERECHA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 165.815</td> <td>DOC: 38.3933</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 40.000</td> <td>Tangente: 20.098</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.205</td> <td>Externa: 1.214</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 39.903</td> <td>Rumbo: N 31.4099 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.214</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k6+030.81	Abs. PT: k6+070.81	Delta: 15.3573	DIRECCIÓN: DERECHA	Radio: 165.815	DOC: 38.3933	Longitud: 40.000	Tangente: 20.098	Ord. Media: 1.205	Externa: 1.214	Cuerda: 39.903	Rumbo: N 31.4099 E	Es: 1.214	
Abs. PC: k6+030.81	Abs. PT: k6+070.81														
Delta: 15.3573	DIRECCIÓN: DERECHA														
Radio: 165.815	DOC: 38.3933														
Longitud: 40.000	Tangente: 20.098														
Ord. Media: 1.205	Externa: 1.214														
Cuerda: 39.903	Rumbo: N 31.4099 E														
Es: 1.214															
Datos de Tangente Longitud: 22.395 Rumbo: N 39.0886 E															
<b>Datos Curva Circular No. 103</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k6+093.20</td> <td>Abs. PT: k6+153.20</td> </tr> <tr> <td>Delta: 2.3242</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 1643.420</td> <td>DOC: 3.8737</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 60.000</td> <td>Tangente: 30.003</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 0.274</td> <td>Externa: 0.274</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 59.997</td> <td>Rumbo: N 37.9265 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 0.274</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k6+093.20	Abs. PT: k6+153.20	Delta: 2.3242	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 1643.420	DOC: 3.8737	Longitud: 60.000	Tangente: 30.003	Ord. Media: 0.274	Externa: 0.274	Cuerda: 59.997	Rumbo: N 37.9265 E	Es: 0.274	
Abs. PC: k6+093.20	Abs. PT: k6+153.20														
Delta: 2.3242	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 1643.420	DOC: 3.8737														
Longitud: 60.000	Tangente: 30.003														
Ord. Media: 0.274	Externa: 0.274														
Cuerda: 59.997	Rumbo: N 37.9265 E														
Es: 0.274															
Datos de Tangente Longitud: 6.599 Rumbo: N 36.7644 E															
<b>Datos Curva Circular No. 104</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k6+159.80</td> <td>Abs. PT: k6+204.80</td> </tr> <tr> <td>Delta: 13.4426</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 213.112</td> <td>DOC: 29.8726</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 45.000</td> <td>Tangente: 22.584</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.187</td> <td>Externa: 1.193</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 44.916</td> <td>Rumbo: N 30.0430 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.193</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k6+159.80	Abs. PT: k6+204.80	Delta: 13.4426	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 213.112	DOC: 29.8726	Longitud: 45.000	Tangente: 22.584	Ord. Media: 1.187	Externa: 1.193	Cuerda: 44.916	Rumbo: N 30.0430 E	Es: 1.193	
Abs. PC: k6+159.80	Abs. PT: k6+204.80														
Delta: 13.4426	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 213.112	DOC: 29.8726														
Longitud: 45.000	Tangente: 22.584														
Ord. Media: 1.187	Externa: 1.193														
Cuerda: 44.916	Rumbo: N 30.0430 E														
Es: 1.193															
Datos de Tangente Longitud: 51.534 Rumbo: N 23.3217 E															
<b>Datos Curva Circular No. 105</b>	<table border="0"> <tr> <td>Abs. PC: k6+256.34</td> <td>Abs. PT: k6+293.86</td> </tr> <tr> <td>Delta: 26.4212</td> <td>DIRECCIÓN: IZQUIERDA</td> </tr> <tr> <td>Radio: 90.409</td> <td>DOC: 70.4158</td> </tr> <tr> <td>Longitud: 37.522</td> <td>Tangente: 19.035</td> </tr> <tr> <td>Ord. Media: 1.940</td> <td>Externa: 1.982</td> </tr> <tr> <td>Cuerda: 37.253</td> <td>Rumbo: N 10.1111 E</td> </tr> <tr> <td>Es: 1.982</td> <td></td> </tr> </table>	Abs. PC: k6+256.34	Abs. PT: k6+293.86	Delta: 26.4212	DIRECCIÓN: IZQUIERDA	Radio: 90.409	DOC: 70.4158	Longitud: 37.522	Tangente: 19.035	Ord. Media: 1.940	Externa: 1.982	Cuerda: 37.253	Rumbo: N 10.1111 E	Es: 1.982	
Abs. PC: k6+256.34	Abs. PT: k6+293.86														
Delta: 26.4212	DIRECCIÓN: IZQUIERDA														
Radio: 90.409	DOC: 70.4158														
Longitud: 37.522	Tangente: 19.035														
Ord. Media: 1.940	Externa: 1.982														
Cuerda: 37.253	Rumbo: N 10.1111 E														
Es: 1.982															

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 18.421 Rumbo: N 03.0995 W	
<b>Datos Curva Circular No. 106</b>	Abs. PC: k6+312.28      Abs. PT: k6+342.28 Delta: 81.5879      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 23.409      DOC: 271.9595 Longitud: 30.000      Tangente: 17.457 Ord. Media: 4.644      Externa: 5.793 Cuerda: 27.989      Rumbo: N 37.6945 E Es: 5.793
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 4.775 Rumbo: N 78.4884 E	
<b>Datos Curva Circular No. 107</b>	Abs. PC: k6+347.05      Abs. PT: k6+377.05 Delta: 9.6439      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 198.037      DOC: 32.1464 Longitud: 30.000      Tangente: 15.029 Ord. Media: 0.568      Externa: 0.569 Cuerda: 29.971      Rumbo: N 73.6664 E Es: 0.569
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 2.748 Rumbo: N 68.8445 E	
<b>Datos Curva Circular No. 108</b>	Abs. PC: k6+379.80      Abs. PT: k6+414.80 Delta: 9.6354      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 231.249      DOC: 27.5297 Longitud: 35.000      Tangente: 17.533 Ord. Media: 0.662      Externa: 0.664 Cuerda: 34.967      Rumbo: N 73.6621 E Es: 0.664
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 6.419 Rumbo: N 78.4798 E	
<b>Datos Curva Circular No. 109</b>	Abs. PC: k6+421.22      Abs. PT: k6+473.19 Delta: 19.0206      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 173.950      DOC: 36.5979 Longitud: 51.972      Tangente: 26.181 Ord. Media: 1.937      Externa: 1.959 Cuerda: 51.779      Rumbo: N 68.9695 E Es: 1.959

<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 36.552 Rumbo: N 59.4592 E	
<b>Datos Curva Circular No. 110</b>	Abs. PC: k6+509.75      Abs. PT: k6+584.08 Delta: 7.1650      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 660.496      DOC: 9.6385 Longitud: 74.337      Tangente: 37.208 Ord. Media: 1.046      Externa: 1.047 Cuerda: 74.298      Rumbo: N 55.8767 E Es: 1.047
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 58.426 Rumbo: N 52.2942 E	
<b>Datos Curva Circular No. 111</b>	Abs. PC: k6+642.51      Abs. PT: k6+686.01 Delta: 7.3131      DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 378.658      DOC: 16.8125 Longitud: 43.498      Tangente: 21.773 Ord. Media: 0.624      Externa: 0.625 Cuerda: 43.474      Rumbo: N 55.9508 E Es: 0.625
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 8.372 Rumbo: N 59.6073 E	
<b>Datos Curva Circular No. 112</b>	Abs. PC: k6+694.38      Abs. PT: k6+741.82 Delta: 23.2302      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 130.000      DOC: 48.9708 Longitud: 47.437      Tangente: 23.985 Ord. Media: 2.158      Externa: 2.194 Cuerda: 47.174      Rumbo: N 47.9922 E Es: 2.194
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 38.592 Rumbo: N 36.3771 E	
<b>Datos Curva Circular No. 113</b>	Abs. PC: k6+780.41      Abs. PT: k6+849.46 Delta: 18.4291      DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 238.544      DOC: 26.6877 Longitud: 69.055      Tangente: 34.770 Ord. Media: 2.494      Externa: 2.521 Cuerda: 68.814      Rumbo: N 27.1625 E Es: 2.521



<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 30.367 Rumbo: N 17.9480 E	
<b>Datos Curva Circular No. 114</b>	Abs. PC: k6+879.83      Abs. PT: k6+899.83 Delta: 4.0808              DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 312.006            DOC: 20.4041 Longitud: 20.000        Tangente: 10.003 Ord. Media: 0.160        Externa: 0.160 Cuerda: 19.997           Rumbo: N 19.9884 E Es: .160
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 0.084 Rumbo: N 22.0288 E	
<b>Datos Curva Circular No. 115</b>	Abs. PC: k6+899.91      Abs. PT: k6+951.48 Delta: 18.8662            DIRECCIÓN: IZQUIERDA Radio: 174.000            DOC: 36.5874 Longitud: 51.565        Tangente: 25.973 Ord. Media: 1.907        Externa: 1.928 Cuerda: 51.376           Rumbo: N 12.5957 E Es: 1.928
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 12.044 Rumbo: N 03.1626 E	
<b>Datos Curva Circular No. 116</b>	Abs. PC: k6+963.52      Abs. PT: k7+001.02 Delta: 7.9574              DIRECCIÓN: DERECHA Radio: 300.000            DOC: 21.2207 Longitud: 37.498        Tangente: 18.774 Ord. Media: 0.586        Externa: 0.587 Cuerda: 37.474           Rumbo: N 07.1413 E Es: 0.587
<b>Datos de Tangente</b> Longitud: 14.231 Rumbo: N 11.1200 E	

**ANEXO C**  
**ALINEAMIENTO VERTICAL**  
**INFORMACIÓN CURVAS**

### ALINEAMIENTO VERTICAL

Las medidas de elevación, longitud y distancias de visibilidad, de paso y de parada están dadas en metros.

PVI	Estación	Elevación	Pendiente de Salida (%)	Longitud de la curva (m)
<b>1</b>	0+000	1.735.070	-9.742	
	0+030.90	1.732.060	0.917	40.000
<b>2</b>	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	0+010.90	Elevación:	1.734.008
	PIV Estación:	0+030.90	Elevación:	1.732.060
	PTV Estación:	0+050.90	Elevación:	1.732.243
	Pendiente de entrada (%):	-9.742	Pendiente de salida (%):	0.917
	Cambio (%):	10.659	K:	3.753
	Longitud de la Curva (m):		40.000	
	Punto más bajo:	0+047.46	Elevación:	1.732.227
	Distancia de Visibilidad:		28.759	
	<b>3</b>	0+120.07	1.732.877	-3.170
Información Curva Vertical: (curva cóncava)				
PCV Estación:		0+092.57	Elevación:	1.732.625
PIV Estación:		0+120.07	Elevación:	1.732.877
PTV Estación:		0+147.57	Elevación:	1.732.005
Pendiente de entrada (%):		0.917	Pendiente de salida (%):	-3.170
Cambio (%):		4.087	K:	13.456
Longitud de la Curva (m):		55.000		
Punto más alto:		0+104.91	Elevación:	1.732.682
Distancia de Paso:		143.195	Distancia de Parada:	76.952
<b>4</b>	0+188.34	1.730.713	0.455	70.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	0+153.34	Elevación:	1.731.822
	PIV Estación:	0+188.34	Elevación:	1.730.713
	PTV Estación:	0+223.34	Elevación:	1.730.872
	Pendiente de entrada (%):	-3.170	Pendiente de salida (%):	0.455
	Cambio (%):	3.625	K:	19.309
	Longitud de la Curva (m):		70.000	
	Punto más bajo:	0+214.56	Elevación:	1.730.852
	Distancia de Visibilidad:		99.418	

<b>5</b>	0+306.78	1.731.251	-6.168	52.981
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	0+280.29	Elevación:	1.731.131
	PIV Estación:	0+306.78	Elevación:	1.731.251
	PTV Estación:	0+333.27	Elevación:	1.729.617
	Pendiente de entrada (%):	0.455	Pendiente de salida (%):	-6168
	Cambio (%):	6.623	K:	8.000
	Longitud de la Curva (m):		52.981	
	Punto más alto:	0+283.93	Elevación:	1.731.139
	Distancia de Paso:	97.894	Distancia de Parada:	57.011
<b>6</b>	0+491.84	1.719.837	-3.943	100.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	0+441.84	Elevación:	1.722.921
	PIV Estación:	0+491.84	Elevación:	1.719.837
	PTV Estación:	0+541.84	Elevación:	1.717.866
	Pendiente de entrada (%):	-6.168	Pendiente de salida (%):	-3.943
	Cambio (%):	2.224	K:	44.954
	Longitud de la Curva (m):		100.000	
	Distancia de Visibilidad:		357.484	
<b>7</b>	0+649.21	1.713.631	-6.658	65.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	0+616.71	Elevación:	1.714.913
	PIV Estación:	0+649.21	Elevación:	1.713.631
	PTV Estación:	0+681.71	Elevación:	1.711.468
	Pendiente de entrada (%):	-3.943	Pendiente de salida (%):	-6.658
	Cambio (%):	2.715	K:	23.943
	Longitud de la Curva (m):		65.000	
	Distancia de Paso:	206.690	Distancia de Parada:	106.954
<b>8</b>	0+710.12	1.709.576	-1.868	55.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	0+682.62	Elevación:	1.711.407
	PIV Estación:	0+710.12	Elevación:	1.709.576
	PTV Estación:	0+737.62	Elevación:	1.709.063
	Pendiente de entrada (%):	-6.658	Pendiente de salida (%):	-1.868
	Cambio (%):	4.790	K:	11.481
	Longitud de la Curva (m):		55.000	
Distancia de Visibilidad:		62.969		

<b>9</b>	0+879.83	1.706.407	-5.373	50.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	0+854.83	Elevación:	1.706.874
	PIV Estación:	0+879.83	Elevación:	1.706.407
	PTV Estación:	0+904.83	Elevación:	1.705.064
	Pendiente de entrada (%):	-1.868	Pendiente de salida (%):	-5.373
	Cambio (%):	3.506	K:	14.262
	Longitud de la Curva (m):	50.000		
	Distancia de Paso:	159.885	Distancia de Parada:	82.654
<b>10</b>	1+072.56	1.696.051	-4.251	57.259
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	1+043.93	Elevación:	1.697.589
	PIV Estación:	1+072.56	Elevación:	1.696.051
	PTV Estación:	1+101.19	Elevación:	1.694.834
	Pendiente de entrada (%):	-5.373	Pendiente de salida (%):	-4.251
	Cambio (%):	1.123	K:	51.000
	Longitud de la Curva (m):	57.259		
Distancia de Visibilidad:	Infinite			
<b>11</b>	1+454.06	1.679.835	-6.106	94.629
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	1+406.74	Elevación:	1.681.846
	PIV Estación:	1+454.06	Elevación:	1.679.835
	PTV Estación:	1+501.37	Elevación:	1.676.946
	Pendiente de entrada (%):	-4.251	Pendiente de salida (%):	-6.106
	Cambio (%):	1.855	K:	51.000
	Longitud de la Curva (m):	94.629		
Distancia de Paso:	302.174	Distancia de Parada:	156.249	
<b>12</b>	1+690.68	1.665.386	-0.913	126.088
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	1+627.63	Elevación:	1.669.236
	PIV Estación:	1+690.68	Elevación:	1.665.386
	PTV Estación:	1+753.72	Elevación:	1.664.810
	Pendiente de entrada (%):	-6.106	Pendiente de salida (%):	-0.913
	Cambio (%):	5.193	K:	24.282
	Longitud de la Curva (m):	126.088		
Distancia de Visibilidad:	111.014			

13	1+795.37	1.664.430	-4.709	80.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	1+755.37	Elevación:	1.664.795
	PIV Estación:	1+795.37	Elevación:	1.664.430
	PTV Estación:	1+835.37	Elevación:	1.662.546
	Pendiente de entrada (%):	-0.913	Pendiente de salida (%):	-4.709
	Cambio (%):	3.796	K:	21.077
	Longitud de la Curva (m):	80.000		
	Distancia de Paso:	164.586	Distancia de Parada:	93.252
14	1+877.84	1.660.547	-0.535	80.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	1+837.84	Elevación:	1.662.430
	PIV Estación:	1+877.84	Elevación:	1.660.547
	PTV Estación:	1+917.84	Elevación:	1.660.332
	Pendiente de entrada (%):	-4.709	Pendiente de salida (%):	-0.535
	Cambio (%):	4.174	K:	19.167
	Longitud de la Curva (m):	80.000		
Distancia de Visibilidad:	93.459			
15	2+016.50	1.659.805	-10.140	52.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	1+990.50	Elevación:	1.659.944
	PIV Estación:	2+016.50	Elevación:	1.659.805
	PTV Estación:	2+042.50	Elevación:	1.657.168
	Pendiente de entrada (%):	-0.535	Pendiente de salida (%):	-10.140
	Cambio (%):	9.605	K:	5.414
	Longitud de la Curva (m):	52.000		
Distancia de Paso:	75.232	Distancia de Parada:	46.782	
16	2+113.72	1.649.946	-1.123	82.183
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+072.63	Elevación:	1.654.113
	PIV Estación:	2+113.72	Elevación:	1.649.946
	PTV Estación:	2+154.81	Elevación:	1.649.485
	Pendiente de entrada (%):	-10.140	Pendiente de salida (%):	-1.123
	Cambio (%):	9.017	K:	9.114
	Longitud de la Curva (m):	82.183		
Distancia de Visibilidad:	52.606			

17	2+237.34	1.648.558	-7.580	51.661
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+211.51	Elevación:	1.648.848
	PIV Estación:	2+237.34	Elevación:	1.648.558
	PTV Estación:	2+263.17	Elevación:	1.646.600
	Pendiente de entrada (%):	-1.123	Pendiente de salida (%):	-7.580
	Cambio (%):	6.458	K:	8.000
	Longitud de la Curva (m):	51.661		
	Distancia de Paso:	99.059	Distancia de Parada:	57.131
18	2+311.87	1.642.908	-0.164	67.589
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+278.08	Elevación:	1.645.470
	PIV Estación:	2+311.87	Elevación:	1.642.908
	PTV Estación:	2+345.67	Elevación:	1.642.853
	Pendiente de entrada (%):	-7.580	Pendiente de salida (%):	-0.164
	Cambio (%):	7.416	K:	9.114
	Longitud de la Curva (m):	67.589		
	Distancia de Visibilidad:	52.606		
19	2+364.89	1.642.821	-13.962	35.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+347.39	Elevación:	1.642.850
	PIV Estación:	2+364.89	Elevación:	1.642.821
	PTV Estación:	2+382.39	Elevación:	1.640.378
	Pendiente de entrada (%):	-0.164	Pendiente de salida (%):	-13.962
	Cambio (%):	13.798	K:	2.537
	Longitud de la Curva (m):	35.000		
	Distancia de Paso:	51.773	Distancia de Parada:	32.023
20	2+442.56	1.631.977	-5.297	90.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+397.56	Elevación:	1.638.260
	PIV Estación:	2+442.56	Elevación:	1.631.977
	PTV Estación:	2+487.56	Elevación:	1.629.593
	Pendiente de entrada (%):	-13.962	Pendiente de salida (%):	-5.297
	Cambio (%):	8.665	K:	10.386
	Longitud de la Curva (m):	90.000		
	Distancia de Visibilidad:	57.817		

21	2+511.14	1.628.345	-1.232	45.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+488.64	Elevación:	1.629.536
	PIV Estación:	2+511.14	Elevación:	1.628.345
	PTV Estación:	2+533.64	Elevación:	1.628.067
	Pendiente de entrada (%):	-5.297	Pendiente de salida (%):	-1.232
	Cambio (%):	4.065	K:	11.070
	Longitud de la Curva (m):	45.000		
	Distancia de Visibilidad:	65.301		
22	2+587.23	1.627.407	-3.566	60.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+557.23	Elevación:	1.627.777
	PIV Estación:	2+587.23	Elevación:	1.627.407
	PTV Estación:	2+617.23	Elevación:	1.626.338
	Pendiente de entrada (%):	-1.232	Pendiente de salida (%):	-3.566
	Cambio (%):	2.334	K:	25.709
	Longitud de la Curva (m):	60.000		
Distancia de Paso:	232.620	Distancia de Parada:	116.607	
23	2+643.15	1.625.413	-16.236	15.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+635.65	Elevación:	1.625.681
	PIV Estación:	2+643.15	Elevación:	1.625.413
	PTV Estación:	2+650.65	Elevación:	1.624.196
	Pendiente de entrada (%):	-3.566	Pendiente de salida (%):	-16.236
	Cambio (%):	12.670	K:	1.184
	Longitud de la Curva (m):	15.000		
Distancia de Paso:	44.823	Distancia de Parada:	23.453	
24	2+657.46	1.623.090	0.000	13.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+650.96	Elevación:	1.624.145
	PIV Estación:	2+657.46	Elevación:	1.623.090
	PTV Estación:	2+663.96	Elevación:	1.623.090
	Pendiente de entrada (%):	-16.236	Pendiente de salida (%):	0.000
	Cambio (%):	16.236	K:	0.801
	Longitud de la Curva (m):	13.000		
Distancia de Visibilidad:	11.299			



25	2+678.42	1.623.090	7.633	15.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+670.92	Elevación:	1.623.090
	PIV Estación:	2+678.42	Elevación:	1.623.090
	PTV Estación:	2+685.92	Elevación:	1.623.662
	Pendiente de entrada (%):	0.000	Pendiente de salida (%):	7.633
	Cambio (%):	7.633	K:	1.965
	Longitud de la Curva (m):	15.000		
	Distancia de Visibilidad:	19.915		
26	2+811.98	1.633.284	14.297	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+791.98	Elevación:	1.631.758
	PIV Estación:	2+811.98	Elevación:	1.633.284
	PTV Estación:	2+831.98	Elevación:	1.636.144
	Pendiente de entrada (%):	7.633	Pendiente de salida (%):	14.297
	Cambio (%):	6.664	K:	6.002
	Longitud de la Curva (m):	40.000		
Distancia de Visibilidad:	39.287			
27	2+854.17	1.639.316	3.479	30.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+839.17	Elevación:	1.637.172
	PIV Estación:	2+854.17	Elevación:	1.639.316
	PTV Estación:	2+869.17	Elevación:	1.639.838
	Pendiente de entrada (%):	14.297	Pendiente de salida (%):	3.479
	Cambio (%):	10.818	K:	2.773
	Longitud de la Curva (m):	30.000		
Distancia de Paso:	58.713	Distancia de Parada:	33.684	
28	2+878.40	1.640.159	9.831	18.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+869.40	Elevación:	1.639.846
	PIV Estación:	2+878.40	Elevación:	1.640.159
	PTV Estación:	2+887.40	Elevación:	1.641.044
	Pendiente de entrada (%):	3.479	Pendiente de salida (%):	9.831
	Cambio (%):	6.352	K:	2.834
	Longitud de la Curva (m):	18.000		
Distancia de Visibilidad:	25.437			

<b>29</b>	2+908.93	1.643.161	-0.655	30.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+893.93	Elevación:	1.641.686
	PIV Estación:	2+908.93	Elevación:	1.643.161
	PTV Estación:	2+923.93	Elevación:	1.643.063
	Pendiente de entrada (%):	9.831	Pendiente de salida (%):	-0.655
	Cambio (%):	10.486	K:	2.861
	Longitud de la Curva (m):	30.000		
	Punto más alto:	2+922.06	Elevación:	1.643.069
	Distancia de Paso:	60.096	Distancia de Parada:	34.275
<b>30</b>	2+959.91	1.642.827	5.504	30.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	2+944.91	Elevación:	1.642.925
	PIV Estación:	2+959.91	Elevación:	1.642.827
	PTV Estación:	2+974.91	Elevación:	1.643.653
	Pendiente de entrada (%):	-0.655	Pendiente de salida (%):	5.504
	Cambio (%):	6.159	K:	4.871
	Longitud de la Curva (m):	30.000		
	Punto más bajo:	2+948.10	Elevación:	1.642.915
	Distancia de Visibilidad:	34.525		
<b>31</b>	3+002.95	1.645.196	-2.586	50.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	2+977.95	Elevación:	1.643.820
	PIV Estación:	3+002.95	Elevación:	1.645.196
	PTV Estación:	3+027.95	Elevación:	1.644.549
	Pendiente de entrada (%):	5.504	Pendiente de salida (%):	-2.586
	Cambio (%):	8.091	K:	6.180
	Longitud de la Curva (m):	50.000		
	Punto más alto:	3+011.97	Elevación:	1.644.756
	Distancia de Paso:	83.449	Distancia de Parada:	49.983
<b>32</b>	3+053.14	1.643.898	7.833	50.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+028.14	Elevación:	1.644.545
	PIV Estación:	3+053.14	Elevación:	1.643.898
	PTV Estación:	3+078.14	Elevación:	1.645.856
	Pendiente de entrada (%):	-2.586	Pendiente de salida (%):	7.833
	Cambio (%):	10.419	K:	4.799
	Longitud de la Curva (m):	50.000		
	Punto más bajo:	3+040.56	Elevación:	1.644.384
	Distancia de Visibilidad:	33.794		

<b>33</b>	3+128.59	1.649.807	4.401	50.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+103.59	Elevación:	1.647.849
	PIV Estación:	3+128.59	Elevación:	1.649.807
	PTV Estación:	3+153.59	Elevación:	1.650.907
	Pendiente de entrada (%):	7.833	Pendiente de salida (%):	4.401
	Cambio (%):	3.431	K:	14.571
	Longitud de la Curva (m):	50.000		
	Distancia de Paso:	162.809	Distancia de Parada:	83.904
<b>34</b>	3+178.16	1.651.989	8.620	35.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+160.66	Elevación:	1.651.219
	PIV Estación:	3+178.16	Elevación:	1.651.989
	PTV Estación:	3+195.66	Elevación:	1.653.497
	Pendiente de entrada (%):	4.401	Pendiente de salida (%):	8.620
	Cambio (%):	4.218	K:	8.297
	Longitud de la Curva (m):	35.000		
	Distancia de Visibilidad:	54.115		
<b>35</b>	3+234.75	1.656.867	3.684	70.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+199.75	Elevación:	1.653.850
	PIV Estación:	3+234.75	Elevación:	1.656.867
	PTV Estación:	3+269.75	Elevación:	1.658.156
	Pendiente de entrada (%):	8.620	Pendiente de salida (%):	3.684
	Cambio (%):	4.935	K:	14.183
	Longitud de la Curva (m):	70.000		
	Distancia de Paso:	130.814	Distancia de Parada:	75.954
<b>36</b>	3+382.13	1.662.296	5.550	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+362.13	Elevación:	1.661.559
	PIV Estación:	3+382.13	Elevación:	1.662.296
	PTV Estación:	3+402.13	Elevación:	1.663.406
	Pendiente de entrada (%):	3.684	Pendiente de salida (%):	5.550
	Cambio (%):	1.866	K:	21.437
	Longitud de la Curva (m):	40.000		
Distancia de Visibilidad:	808.033			

<b>37</b>	3+427.45	1.664.811	2.277	25.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+414.95	Elevación:	1.664.118
	PIV Estación:	3+427.45	Elevación:	1.664.811
	PTV Estación:	3+439.95	Elevación:	1.665.096
	Pendiente de entrada (%):	5.550	Pendiente de salida (%):	2.277
	Cambio (%):	3.273	K:	7.637
	Longitud de la Curva (m):	25.000		
	Distancia de Paso:	156.961	Distancia de Parada:	74.248
<b>38</b>	3+462.01	1.665.598	5.864	32.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+446.01	Elevación:	1.665.234
	PIV Estación:	3+462.01	Elevación:	1.665.598
	PTV Estación:	3+478.01	Elevación:	1.666.537
	Pendiente de entrada (%):	2.277	Pendiente de salida (%):	5.864
	Cambio (%):	3.587	K:	8.921
	Longitud de la Curva (m):	32.000		
	Distancia de Visibilidad:	63.745		
<b>39</b>	3+495.27	1.667.549	-9.127	30.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+480.27	Elevación:	1.666.669
	PIV Estación:	3+495.27	Elevación:	1.667.549
	PTV Estación:	3+510.27	Elevación:	1.666.180
	Pendiente de entrada (%):	5.864	Pendiente de salida (%):	-9.127
	Cambio (%):	14.991	K:	2.001
	Longitud de la Curva (m):	30.000		
	Punto más alto:	3+492.01	Elevación:	1.667.013
Distancia de Paso:	46.545	Distancia de Parada:	28.443	
<b>40</b>	3+523.53	1.664.970	-1.854	25.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+511.03	Elevación:	1.666.111
	PIV Estación:	3+523.53	Elevación:	1.664.970
	PTV Estación:	3+536.03	Elevación:	1.664.738
	Pendiente de entrada (%):	-9.127	Pendiente de salida (%):	-1.854
	Cambio (%):	7.272	K:	3.438
	Longitud de la Curva (m):	25.000		
Distancia de Visibilidad:	27.304			

41	3+550.66	1.664.467	-7.459	28.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+536.66	Elevación:	1.664.726
	PIV Estación:	3+550.66	Elevación:	1.664.467
	PTV Estación:	3+564.66	Elevación:	1.663.422
	Pendiente de entrada (%):	-1.854	Pendiente de salida (%):	-7.459
	Cambio (%):	5.605	K:	4.996
	Longitud de la Curva (m):		28.000	
Distancia de Paso:	98.368	Distancia de Parada:	50.061	
42	3+599.45	1.660.827	-4.420	38.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+580.45	Elevación:	1.662.245
	PIV Estación:	3+599.45	Elevación:	1.660.827
	PTV Estación:	3+618.45	Elevación:	1.659.988
	Pendiente de entrada (%):	-7.459	Pendiente de salida (%):	-4.420
	Cambio (%):	3.039	K:	12.504
	Longitud de la Curva (m):		38.000	
Distancia de Visibilidad:		91.024		
43	3+636.16	1.659.205	-9.367	35.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+618.66	Elevación:	1.659.978
	PIV Estación:	3+636.16	Elevación:	1.659.205
	PTV Estación:	3+653.66	Elevación:	1.657.566
	Pendiente de entrada (%):	-4.420	Pendiente de salida (%):	-9.367
	Cambio (%):	4.946	K:	7.076
	Longitud de la Curva (m):		35.000	
Distancia de Paso:	113.103	Distancia de Parada:	58.364	
44	3+703.97	1.652.853	-1.937	90.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+658.97	Elevación:	1.657.068
	PIV Estación:	3+703.97	Elevación:	1.652.853
	PTV Estación:	3+748.97	Elevación:	1.651.981
	Pendiente de entrada (%):	-9.367	Pendiente de salida (%):	-1.937
	Cambio (%):	7.430	K:	12.113
	Longitud de la Curva (m):		90.000	
Distancia de Visibilidad:		64.741		

<b>45</b>	3+794.69	1.651.096	-3.945	90.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+749.69	Elevación:	1.651.967
	PIV Estación:	3+794.69	Elevación:	1.651.096
	PTV Estación:	3+839.69	Elevación:	1.649.321
	Pendiente de entrada (%):	-1.937	Pendiente de salida (%):	-3.945
	Cambio (%):	2.008	K:	44.832
	Longitud de la Curva (m):		90.000	
	Distancia de Paso:	280.556	Distancia de Parada:	145.684
<b>46</b>	3+901.77	1.646.872	1.850	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+881.77	Elevación:	1.647.661
	PIV Estación:	3+901.77	Elevación:	1.646.872
	PTV Estación:	3+921.77	Elevación:	1.647.242
	Pendiente de entrada (%):	-3.945	Pendiente de salida (%):	1.850
	Cambio (%):	5.795	K:	6.903
	Longitud de la Curva (m):		40.000	
	Punto más bajo:	3+909	Elevación:	1.647.124
Distancia de Visibilidad:		43.440		
<b>47</b>	3+941.24	1.647.602	-6.109	30.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	3+926.24	Elevación:	1.647.325
	PIV Estación:	3+941.24	Elevación:	1.647.602
	PTV Estación:	3+956.24	Elevación:	1.646.686
	Pendiente de entrada (%):	1.850	Pendiente de salida (%):	-6.109
	Cambio (%):	7.959	K:	3.769
	Longitud de la Curva (m):		30.000	
	Punto más alto:	3+933.22	Elevación:	1.647.389
Distancia de Paso:	74.415	Distancia de Parada:	40.396	
<b>48</b>	3+982.92	1.645.056	2.074	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	3+962.92	Elevación:	1.646.278
	PIV Estación:	3+982.92	Elevación:	1.645.056
	PTV Estación:	4+002.92	Elevación:	1.645.471
	Pendiente de entrada (%):	-6.109	Pendiente de salida (%):	2.074
	Cambio (%):	8.183	K:	4.888
	Longitud de la Curva (m):		40.000	
	Punto más bajo:	3+992.78	Elevación:	1.645.366
Distancia de Visibilidad:		34.210		

49	4+021.26	1.645.851	-5.536	25.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+008.76	Elevación:	1.645.592
	PIV Estación:	4+021.26	Elevación:	1.645.851
	PTV Estación:	4+033.76	Elevación:	1.645.159
	Pendiente de entrada (%):	2.074	Pendiente de salida (%):	-5.536
	Cambio (%):	7.610	K:	3.285
	Longitud de la Curva (m):	25.000		
	Punto más alto:	4+015.57	Elevación:	1.645.662
	Distancia de Paso:	74.639	Distancia de Parada:	39.060
50	4+047.99	1.644.371	-1.007	25.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+035.49	Elevación:	1.645.063
	PIV Estación:	4+047.99	Elevación:	1.644.371
	PTV Estación:	4+060.49	Elevación:	1.644.245
	Pendiente de entrada (%):	-5.536	Pendiente de salida (%):	-1.007
	Cambio (%):	4.528	K:	5.521
	Longitud de la Curva (m):	25.000		
Distancia de Visibilidad:	41.902			
51	4+102.20	1.643.825	-2.527	77.481
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+063.46	Elevación:	1.644.215
	PIV Estación:	4+102.20	Elevación:	1.643.825
	PTV Estación:	4+140.94	Elevación:	1.642.846
	Pendiente de entrada (%):	-1.007	Pendiente de salida (%):	-2.527
	Cambio (%):	1.519	K:	51.000
	Longitud de la Curva (m):	77.481		
Distancia de Paso:	350.005	Distancia de Parada:	171.785	
52	4+235.78	1.640.450	-7.725	30.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+220.78	Elevación:	1.640.829
	PIV Estación:	4+235.78	Elevación:	1.640.450
	PTV Estación:	4+250.78	Elevación:	1.639.291
	Pendiente de entrada (%):	-2.527	Pendiente de salida (%):	-7.725
	Cambio (%):	5.198	K:	5.771
	Longitud de la Curva (m):	30.000		
Distancia de Paso:	105.973	Distancia de Parada:	53.885	

53	4+273.46	1.637.539	-3.173	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+253.46	Elevación:	1.639.084
	PIV Estación:	4+273.46	Elevación:	1.637.539
	PTV Estación:	4+293.46	Elevación:	1.636.905
	Pendiente de entrada (%):	-7.725	Pendiente de salida (%):	-3.173
	Cambio (%):	4.552	K:	8.787
	Longitud de la Curva (m):	40.000		
	Distancia de Visibilidad:	53.816		
54	4+378.86	1.634.195	-8.785	45.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+356.36	Elevación:	1.634.909
	PIV Estación:	4+378.86	Elevación:	1.634.195
	PTV Estación:	4+401.36	Elevación:	1.632.219
	Pendiente de entrada (%):	-3.173	Pendiente de salida (%):	-8.785
	Cambio (%):	5.612	K:	8.018
	Longitud de la Curva (m):	45.000		
	Distancia de Paso:	106.759	Distancia de Parada:	58.515
55	4+431.63	1.629.560	-3.268	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+411.63	Elevación:	1.631.317
	PIV Estación:	4+431.63	Elevación:	1.629.560
	PTV Estación:	4+451.63	Elevación:	1.628.906
	Pendiente de entrada (%):	-8.785	Pendiente de salida (%):	-3.268
	Cambio (%):	5.517	K:	7.251
	Longitud de la Curva (m):	40.000		
	Distancia de Visibilidad:	45.167		
56	4+475.32	1.628.132	-10.175	38.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+456.32	Elevación:	1.628.753
	PIV Estación:	4+475.32	Elevación:	1.628.132
	PTV Estación:	4+494.32	Elevación:	1.626.199
	Pendiente de entrada (%):	-3.268	Pendiente de salida (%):	-10.175
	Cambio (%):	6.907	K:	5.502
	Longitud de la Curva (m):	38.000		
	Distancia de Paso:	87.466	Distancia de Parada:	48.265



<b>57</b>	4+508.46	1.624.760	-1.376	28.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+494.46	Elevación:	1.626.185
	PIV Estación:	4+508.46	Elevación:	1.624.760
	PTV Estación:	4+522.46	Elevación:	1.624.568
	Pendiente de entrada (%):	-10.175	Pendiente de salida (%):	-1.376
	Cambio (%):	8.799	K:	3.182
	Longitud de la Curva (m):	28.000		
	Distancia de Visibilidad:	25.871		
	<b>58</b>	4+576.84	1.623.819	-13.362
Información Curva Vertical: (curva cóncava)				
PCV Estación:		4+561.84	Elevación:	1.624.025
PIV Estación:		4+576.84	Elevación:	1.623.819
PTV Estación:		4+591.84	Elevación:	1.621.815
Pendiente de entrada (%):		-1.376	Pendiente de salida (%):	-13.362
Cambio (%):		11.986	K:	2.503
Longitud de la Curva (m):		30.000		
Distancia de Paso:		54.453	Distancia de Parada:	31.863
<b>59</b>		4+624.08	1.617.507	-5.078
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+599.08	Elevación:	1.620.847
	PIV Estación:	4+624.08	Elevación:	1.617.507
	PTV Estación:	4+649.08	Elevación:	1.616.237
	Pendiente de entrada (%):	-13.362	Pendiente de salida (%):	-5.078
	Cambio (%):	8.285	K:	6.035
	Longitud de la Curva (m):	50.000		
	Distancia de Visibilidad:	39.434		
	<b>60</b>	4+683.32	1.614.499	6.696
Información Curva Vertical: (curva convexa)				
PCV Estación:		4+665.82	Elevación:	1.615.388
PIV Estación:		4+683.32	Elevación:	1.614.499
PTV Estación:		4+700.82	Elevación:	1.615.671
Pendiente de entrada (%):		-5.078	Pendiente de salida (%):	6.696
Cambio (%):		11.773	K:	2.973
Longitud de la Curva (m):		35.000		
Punto más bajo:		4+680.91	Elevación:	1.615.004
Distancia de Visibilidad:		24.776		

<b>61</b>	4+728.64	1.617.533	0.260	35.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+711.14	Elevación:	1.616.362
	PIV Estación:	4+728.64	Elevación:	1.617.533
	PTV Estación:	4+746.14	Elevación:	1.617.579
	Pendiente de entrada (%):	6.696	Pendiente de salida (%):	0.260
	Cambio (%):	6.436	K:	5.438
	Longitud de la Curva (m):		35.000	
	Distancia de Paso:	90.971	Distancia de Parada:	48.904
<b>62</b>	4+812.32	1.617.751	6.277	125.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+749.82	Elevación:	1.617.588
	PIV Estación:	4+812.32	Elevación:	1.617.751
	PTV Estación:	4+874.82	Elevación:	1.621.674
	Pendiente de entrada (%):	0.260	Pendiente de salida (%):	6.277
	Cambio (%):	6.017	K:	20.773
	Longitud de la Curva (m):		125.000	
	Distancia de Visibilidad:		97.963	
<b>63</b>	4+891.91	1.622.747	-2.354	34.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+874.91	Elevación:	1.621.680
	PIV Estación:	4+891.91	Elevación:	1.622.747
	PTV Estación:	4+908.91	Elevación:	1.622.347
	Pendiente de entrada (%):	6.277	Pendiente de salida (%):	-2.354
	Cambio (%):	8.631	K:	3.939
	Longitud de la Curva (m):		34.000	
	Punto más alto:	4+899.64	Elevación:	1.622.456
	Distancia de Paso:	71.790	Distancia de Parada:	40.419
<b>64</b>	4+933.35	1.621.771	2.849	45.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	4+910.85	Elevación:	1.622.301
	PIV Estación:	4+933.35	Elevación:	1.621.771
	PTV Estación:	4+955.85	Elevación:	1.622.412
	Pendiente de entrada (%):	-2.354	Pendiente de salida (%):	2.849
	Cambio (%):	5.203	K:	8.649
	Longitud de la Curva (m):		45.000	
	Punto más bajo:	4+931.21	Elevación:	1.622.061
Distancia de Visibilidad:		51.213		

<b>65</b>	5+042.66	1.624.886	-4.136	100.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	4+992.66	Elevación:	1.623.461
	PIV Estación:	5+042.66	Elevación:	1.624.886
	PTV Estación:	5+092.66	Elevación:	1.622.818
	Pendiente de entrada (%):	2.849	Pendiente de salida (%):	-4.136
	Cambio (%):	6.985	K:	14.316
	Longitud de la Curva (m):		100.000	
	Punto más alto:	5+033.45	Elevación:	1.624.042
	Distancia de Paso:	117.699	Distancia de Parada:	76.075
<b>66</b>	5+146.34	1.620.598	-0.786	37.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	5+127.84	Elevación:	1.621.363
	PIV Estación:	5+146.34	Elevación:	1.620.598
	PTV Estación:	5+164.84	Elevación:	1.620.453
	Pendiente de entrada (%):	-4.136	Pendiente de salida (%):	-0.786
	Cambio (%):	3.350	K:	11.045
	Longitud de la Curva (m):		37.000	
	Distancia de Visibilidad:		76.025	
<b>67</b>	5+201.84	1.620.162	-8.127	72.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	5+165.84	Elevación:	1.620.445
	PIV Estación:	5+201.84	Elevación:	1.620.162
	PTV Estación:	5+237.84	Elevación:	1.617.236
	Pendiente de entrada (%):	-0.786	Pendiente de salida (%):	-8.127
	Cambio (%):	7.341	K:	9.808
	Longitud de la Curva (m):		72.000	
	Distancia de Paso:	100.415	Distancia de Parada:	62.966
<b>68</b>	5+283.24	1.613.547	-3.684	70.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	5+248.24	Elevación:	1.616.391
	PIV Estación:	5+283.24	Elevación:	1.613.547
	PTV Estación:	5+318.24	Elevación:	1.612.257
	Pendiente de entrada (%):	-8.127	Pendiente de salida (%):	-3.684
	Cambio (%):	4.443	K:	15.755
	Longitud de la Curva (m):		70.000	
Distancia de Visibilidad:		79.892		

<b>69</b>	5+380.29	1.609.971	-4.407	36.891
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	5+361.84	Elevación:	1.610.651
	PIV Estación:	5+380.29	Elevación:	1.609.971
	PTV Estación:	5+398.73	Elevación:	1.609.158
	Pendiente de entrada (%):	-3.684	Pendiente de salida (%):	-4.407
	Cambio (%):	0.723	K:	51.000
	Longitud de la Curva (m):		36.891	
	Distancia de Paso:	672.173	Distancia de Parada:	297.870
<b>70</b>	5+557.52	1.602.160	-2.214	90.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	5+512.52	Elevación:	1.604.143
	PIV Estación:	5+557.52	Elevación:	1.602.160
	PTV Estación:	5+602.52	Elevación:	1.601.163
	Pendiente de entrada (%):	-4.407	Pendiente de salida (%):	-2.214
	Cambio (%):	2.193	K:	41.037
	Longitud de la Curva (m):		90.000	
	Distancia de Visibilidad:		354.495	
<b>71</b>	5+733.21	1.598.270	-5.537	70.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	5+698.21	Elevación:	1.599.045
	PIV Estación:	5+733.21	Elevación:	1.598.270
	PTV Estación:	5+768.21	Elevación:	1.596.332
	Pendiente de entrada (%):	-2.214	Pendiente de salida (%):	-5.537
	Cambio (%):	3.322	K:	21.069
	Longitud de la Curva (m):		70.000	
	Distancia de Paso:	177.332	Distancia de Parada:	95.838
<b>72</b>	5+827.85	1.593.030	-3.318	100.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	5+777.85	Elevación:	1.595.798
	PIV Estación:	5+827.85	Elevación:	1.593.030
	PTV Estación:	5+877.85	Elevación:	1.591.371
	Pendiente de entrada (%):	-5.537	Pendiente de salida (%):	-3.318
	Cambio (%):	2.219	K:	45.073
	Longitud de la Curva (m):		100.000	
	Distancia de Visibilidad:		361.296	

<b>73</b>	5+907.87	1.590.375	-6.034	60.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	5+877.87	Elevación:	1.591.370
	PIV Estación:	5+907.87	Elevación:	1.590.375
	PTV Estación:	5+937.87	Elevación:	1.588.565
	Pendiente de entrada (%):	-3.318	Pendiente de salida (%):	-6.034
	Cambio (%):	2.716	K:	22.094
	Longitud de la Curva (m):		60.000	
Distancia de Paso:	204.130	Distancia de Parada:	104.429	
<b>74</b>	5+973.49	1.586.415	-9.538	60.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	5+943.49	Elevación:	1.588.225
	PIV Estación:	5+973.49	Elevación:	1.586.415
	PTV Estación:	6+003.49	Elevación:	1.583.554
	Pendiente de entrada (%):	-6.034	Pendiente de salida (%):	-9.538
	Cambio (%):	3.504	K:	17.122
	Longitud de la Curva (m):		60.000	
Distancia de Paso:	164.944	Distancia de Parada:	87.679	
<b>75</b>	6+023.17	1.581.677	-2.933	30.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+008.17	Elevación:	1.583.108
	PIV Estación:	6+023.17	Elevación:	1.581.677
	PTV Estación:	6+038.17	Elevación:	1.581.237
	Pendiente de entrada (%):	-9.538	Pendiente de salida (%):	-2.933
	Cambio (%):	6.605	K:	4.542
	Longitud de la Curva (m):		30.000	
Distancia de Visibilidad:		32.735		
<b>76</b>	6+280.12	1.574.141	-10.875	55.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	6+252.62	Elevación:	1.574.948
	PIV Estación:	6+280.12	Elevación:	1.574.141
	PTV Estación:	6+307.62	Elevación:	1.571.151
	Pendiente de entrada (%):	-2.933	Pendiente de salida (%):	-10.875
	Cambio (%):	7.942	K:	6.925
	Longitud de la Curva (m):		55.000	
Distancia de Paso:	87.043	Distancia de Parada:	52.911	

<b>77</b>	6+323.83	1.569.387	0.029	30.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+308.83	Elevación:	1.571.019
	PIV Estación:	6+323.83	Elevación:	1.569.387
	PTV Estación:	6+338.83	Elevación:	1.569.392
	Pendiente de entrada (%):	-10.875	Pendiente de salida (%):	0.029
	Cambio (%):	10.904	K:	2.751
	Longitud de la Curva (m):	30.000		
	Punto más bajo:	6+338.75	Elevación:	1.569.392
	Distancia de Visibilidad:	23.596		
<b>78</b>	6+378.89	1.569.404	-6.671	70.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	6+343.89	Elevación:	1.569.393
	PIV Estación:	6+378.89	Elevación:	1.569.404
	PTV Estación:	6+413.89	Elevación:	1.567.069
	Pendiente de entrada (%):	0.029	Pendiente de salida (%):	-6.671
	Cambio (%):	6.701	K:	10.446
	Longitud de la Curva (m):	70.000		
	Punto más alto:	6+344.20	Elevación:	1.569.393
	Distancia de Paso:	105.569	Distancia de Parada:	64.984
<b>79</b>	6+593.23	1.555.104	-3.842	110.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+538.23	Elevación:	1.558.773
	PIV Estación:	6+593.23	Elevación:	1.555.104
	PTV Estación:	6+648.23	Elevación:	1.552.991
	Pendiente de entrada (%):	-6.671	Pendiente de salida (%):	-3.842
	Cambio (%):	2.830	K:	38.872
	Longitud de la Curva (m):	110.000		
	Distancia de Visibilidad:	198.874		
<b>80</b>	6+670.38	1.552.140	-0.931	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+650.38	Elevación:	1.552.909
	PIV Estación:	6+670.38	Elevación:	1.552.140
	PTV Estación:	6+690.38	Elevación:	1.551.954
	Pendiente de entrada (%):	-3.842	Pendiente de salida (%):	-0.931
	Cambio (%):	2.910	K:	13.744
	Longitud de la Curva (m):	40.000		
Distancia de Visibilidad:	101.478			

<b>81</b>	6+736.21	1.551.527	1.546	40.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+716.21	Elevación:	1.551.713
	PIV Estación:	6+736.21	Elevación:	1.551.527
	PTV Estación:	6+756.21	Elevación:	1.551.836
	Pendiente de entrada (%):	-0.931	Pendiente de salida (%):	1.546
	Cambio (%):	2.477	K:	16.145
	Longitud de la Curva (m):	40.000		
	Punto más bajo:	6+731.25	Elevación:	1.551.643
	Distancia de Visibilidad:	149.661		
<b>82</b>	6+847.57	1.553.249	-1.945	70.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	6+812.57	Elevación:	1.552.708
	PIV Estación:	6+847.57	Elevación:	1.553.249
	PTV Estación:	6+882.57	Elevación:	1.552.568
	Pendiente de entrada (%):	1.546	Pendiente de salida (%):	-1.945
	Cambio (%):	3.492	K:	20.048
	Longitud de la Curva (m):	70.000		
	Punto más alto:	6+843.57	Elevación:	1.552.948
	Distancia de Paso:	170.432	Distancia de Parada:	92.888
<b>83</b>	6+909.29	1.552.048	0.528	20.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+899.29	Elevación:	1.552.243
	PIV Estación:	6+909.29	Elevación:	1.552.048
	PTV Estación:	6+919.29	Elevación:	1.552.101
	Pendiente de entrada (%):	-1.945	Pendiente de salida (%):	0.528
	Cambio (%):	2.474	K:	8.085
	Longitud de la Curva (m):	20.000		
	Punto más bajo:	6+915.02	Elevación:	1.552.090
	Distancia de Visibilidad:	116.365		
<b>84</b>	6+933.43	1.552.176	-6.397	27.000
	Información Curva Vertical: (curva cóncava)			
	PCV Estación:	6+919.93	Elevación:	1.552.104
	PIV Estación:	6+933.43	Elevación:	1.552.176
	PTV Estación:	6+946.93	Elevación:	1.551.312
	Pendiente de entrada (%):	0.528	Pendiente de salida (%):	-6.397
	Cambio (%):	6.925	K:	3.899
	Longitud de la Curva (m):	27.000		
	Punto más alto:	6+921.99	Elevación:	1.552.110
	Distancia de Paso:	81785	Distancia de Parada:	42687

<b>85</b>	6+966.69	1.550.048	-0.902	35.000
	Información Curva Vertical: (curva convexa)			
	PCV Estación:	6+949.19	Elevación:	1.551.168
	PIV Estación:	6+966.69	Elevación:	1.550.048
	PTV Estación:	6+984.19	Elevación:	1.549.890
	Pendiente de entrada (%):	-6.397	Pendiente de salida (%):	-0.902
	Cambio (%):	5.495	K:	6.370
	Longitud de la Curva (m):		35.000	
	Distancia de Visibilidad:		41.650	
<b>86</b>	7+015.25	1.549.610		



**ANEXO D**  
**TRANSICIÓN DE PERALTE Y**  
**SOBREANCHO**

### CARTERAS DE TRANSICIÓN DE PERALTE

ABSCISA	Cota Eje	Dist	Borde Izquierdo	e%	Dist	Borde Derecho	e%
0+000	1.734,97	-2	1.734,93	-2,00%	2	1.734,93	-2,00%
0+010	1.734,00	-2	1.733,96	-2,00%	2	1.733,96	-2,00%
0+020	1.733,09	-2	1.733,05	-2,00%	2	1.733,05	-2,00%
0+030	1.732,47	-2	1.732,43	-2,00%	2	1.732,43	-2,00%
0+040	1.732,15	-2	1.732,11	-2,00%	2	1.732,11	-2,00%
0+050	1.732,14	-2	1.732,10	-2,00%	2	1.732,10	-2,00%
0+060	1.732,23	-2	1.732,19	-2,00%	2	1.732,19	-2,00%
0+070	1.732,32	-2	1.732,28	-2,00%	2	1.732,28	-2,00%
0+070.22	1.732,32	-2	1.732,28	-2,00%	2	1.732,28	-2,00%
0+080	1.732,41	-2	1.732,37	-2,00%	2	1.732,41	-0,05%
0+080.22	1.732,41	-2	1.732,37	-2,00%	2	1.732,41	0,00%
0+087.72	1.732,48	-2	1.732,44	-2,00%	2	1.732,52	2,00%
0+090	1.732,50	-2	1.732,45	-2,60%	2	1.732,55	2,60%
0+100	1.732,59	-2	1.732,49	-5,30%	2	1.732,70	5,25%
0+110	1.732,62	-2	1.732,46	-7,95%	2	1.732,77	7,95%
0+110.22	1.732,61	-2	1.732,45	-8,00%	2	1.732,77	8,00%
0+120	1.732,55	-2	1.732,39	-8,00%	2	1.732,71	8,00%
0+130	1.732,39	-2	1.732,23	-8,00%	2	1.732,55	8,00%
0+139	1.732,17	-2	1.732,01	-8,00%	2	1.732,33	8,00%
0+140	1.732,14	-2	1.731,99	-7,75%	2	1.732,30	7,70%
0+150	1.731,83	-2	1.731,73	-5,05%	2	1.731,93	5,10%
0+160	1.731,52	-2	1.731,47	-2,40%	2	1.731,56	2,40%
0+161.50	1.731,47	-2	1.731,43	-2,00%	2	1.731,51	2,00%
0+169	1.731,28	-2	1.731,24	-2,00%	2	1.731,28	0,00%
0+170	1.731,25	-2	1.731,21	-2,00%	2	1.731,25	-0,20%
0+179	1.731,06	-2	1.731,02	-2,00%	2	1.731,02	-2,00%
0+180	1.731,04	-2	1.731,00	-2,00%	2	1.731,00	-2,00%
0+190	1.730,89	-2	1.730,85	-2,00%	2	1.730,85	-2,00%
0+200	1.730,80	-2	1.730,76	-2,00%	2	1.730,76	-2,00%
0+210	1.730,76	-2	1.730,72	-2,00%	2	1.730,72	-2,00%
0+219.78	1.730,78	-2	1.730,74	-2,00%	2	1.730,74	-2,00%
0+220	1.730,78	-2	1.730,74	-2,00%	2	1.730,74	-2,00%
0+229.78	1.730,83	-2	1.730,79	-2,00%	2	1.730,83	0,00%
0+230	1.730,84	-2	1.730,80	-2,00%	2	1.730,84	0,05%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
0+237.28	1.730,87	-2	1.730,83	-2,00%	2	1.730,91	2,00%
0+240	1.730,89	-2	1.730,83	-2,75%	2	1.730,94	2,70%
0+250	1.730,94	-2	1.730,83	-5,40%	2	1.731,05	5,40%
0+259.78	1.730,99	-2	1.730,83	-8,00%	2	1.731,15	8,00%
0+260	1.730,99	-2	1.730,83	-8,00%	2	1.731,15	8,00%
0+270	1.731,05	-2	1.730,89	-8,00%	2	1.731,21	8,00%
0+280	1.731,10	-2	1.730,94	-8,00%	2	1.731,26	8,00%
0+287.78	1.731,12	-2	1.730,96	-8,00%	2	1.731,28	8,00%
0+290	1.731,11	-2	1.730,96	-7,40%	2	1.731,26	7,40%
0+300	1.730,98	-2	1.730,89	-4,75%	2	1.731,08	4,75%
0+310	1.730,72	-2	1.730,68	-2,10%	2	1.730,76	2,05%
0+310.28	1.730,71	-2	1.730,67	-2,00%	2	1.730,75	2,00%
0+317.78	1.730,43	-2	1.730,39	-2,00%	2	1.730,43	0,00%
0+320	1.730,33	-2	1.730,29	-2,00%	2	1.730,32	-0,40%
0+327.78	1.729,93	-2	1.729,89	-2,00%	2	1.729,89	-2,00%
0+330	1.729,80	-2	1.729,76	-2,00%	2	1.729,76	-2,00%
0+340	1.729,18	-2	1.729,14	-2,00%	2	1.729,14	-2,00%
0+350	1.728,56	-2	1.728,52	-2,00%	2	1.728,52	-2,00%
0+360	1.727,93	-2	1.727,89	-2,00%	2	1.727,89	-2,00%
0+370	1.727,31	-2	1.727,27	-2,00%	2	1.727,27	-2,00%
0+380	1.726,69	-2	1.726,65	-2,00%	2	1.726,65	-2,00%
0+390	1.726,07	-2	1.726,03	-2,00%	2	1.726,03	-2,00%
0+400	1.725,45	-2	1.725,41	-2,00%	2	1.725,41	-2,00%
0+410	1.724,83	-2	1.724,79	-2,00%	2	1.724,79	-2,00%
0+420	1.724,20	-2	1.724,16	-2,00%	2	1.724,16	-2,00%
0+430	1.723,58	-2	1.723,54	-2,00%	2	1.723,54	-2,00%
0+440	1.722,96	-2	1.722,92	-2,00%	2	1.722,92	-2,00%
0+450	1.722,34	-2	1.722,30	-2,00%	2	1.722,30	-2,00%
0+460	1.721,73	-2	1.721,69	-2,00%	2	1.721,69	-2,00%
0+470	1.721,14	-2	1.721,10	-2,00%	2	1.721,10	-2,00%
0+480	1.720,59	-2	1.720,55	-2,00%	2	1.720,55	-2,00%
0+490	1.720,06	-2	1.720,02	-2,00%	2	1.720,02	-2,00%
0+500	1.719,57	-2	1.719,53	-2,00%	2	1.719,53	-2,00%
0+510	1.719,10	-2	1.719,06	-2,00%	2	1.719,06	-2,00%
0+520	1.718,66	-2	1.718,62	-2,00%	2	1.718,62	-2,00%
0+530	1.718,25	-2	1.718,21	-2,00%	2	1.718,21	-2,00%
0+540	1.717,87	-2	1.717,83	-2,00%	2	1.717,83	-2,00%
0+550	1.717,48	-2	1.717,44	-2,00%	2	1.717,44	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
0+560	1.717,09	-2	1.717,05	-2,00%	2	1.717,05	-2,00%
0+570	1.716,70	-2	1.716,66	-2,00%	2	1.716,66	-2,00%
0+580	1.716,31	-2	1.716,27	-2,00%	2	1.716,27	-2,00%
0+590	1.715,92	-2	1.715,88	-2,00%	2	1.715,88	-2,00%
0+600	1.715,53	-2	1.715,49	-2,00%	2	1.715,49	-2,00%
0+610	1.715,14	-2	1.715,10	-2,00%	2	1.715,10	-2,00%
0+620	1.714,75	-2	1.714,71	-2,00%	2	1.714,71	-2,00%
0+630	1.714,34	-2	1.714,30	-2,00%	2	1.714,30	-2,00%
0+640	1.713,86	-2	1.713,82	-2,00%	2	1.713,82	-2,00%
0+650	1.713,33	-2	1.713,29	-2,00%	2	1.713,29	-2,00%
0+660	1.712,74	-2	1.712,70	-2,00%	2	1.712,70	-2,00%
0+670	1.712,09	-2	1.712,05	-2,00%	2	1.712,05	-2,00%
0+680	1.711,39	-2	1.711,35	-2,00%	2	1.711,35	-2,00%
0+690	1.710,72	-2	1.710,68	-2,00%	2	1.710,68	-2,00%
0+700	1.710,18	-2	1.710,14	-2,00%	2	1.710,14	-2,00%
0+710	1.709,78	-2	1.709,74	-2,00%	2	1.709,74	-2,00%
0+715.93	1.709,60	-2	1.709,56	-2,00%	2	1.709,56	-2,00%
0+720	1.709,50	-2	1.709,48	-1,15%	2	1.709,46	-2,00%
0+725.93	1.709,39	-2	1.709,39	0,00%	2	1.709,35	-2,00%
0+730	1.709,30	-2	1.709,33	1,10%	2	1.709,26	-2,00%
0+733.43	1.709,24	-2	1.709,28	2,00%	2	1.709,20	-2,00%
0+740	1.709,10	-2	1.709,18	3,75%	2	1.709,03	-3,75%
0+750	1.708,90	-2	1.709,03	6,40%	2	1.708,78	-6,40%
0+755.93	1.708,79	-2	1.708,95	8,00%	2	1.708,63	-8,00%
0+760	1.708,70	-2	1.708,86	8,00%	2	1.708,54	-8,00%
0+770	1.708,50	-2	1.708,66	8,00%	2	1.708,34	-8,00%
0+773.93	1.708,43	-2	1.708,59	8,00%	2	1.708,27	-8,00%
0+780	1.708,30	-2	1.708,43	6,40%	2	1.708,18	-6,40%
0+790	1.708,10	-2	1.708,18	3,70%	2	1.708,03	-3,70%
0+796.43	1.707,98	-2	1.708,02	2,00%	2	1.707,94	-2,00%
0+800	1.707,90	-2	1.707,93	1,05%	2	1.707,86	-2,00%
0+803.93	1.707,83	-2	1.707,83	0,00%	2	1.707,79	-2,00%
0+810	1.707,70	-2	1.707,68	-1,20%	2	1.707,66	-2,00%
0+813.93	1.707,63	-2	1.707,59	-2,00%	2	1.707,59	-2,00%
0+820	1.707,50	-2	1.707,46	-2,00%	2	1.707,46	-2,00%
0+830	1.707,30	-2	1.707,26	-2,00%	2	1.707,26	-2,00%
0+840	1.707,10	-2	1.707,06	-2,00%	2	1.707,06	-2,00%
0+850	1.706,90	-2	1.706,86	-2,00%	2	1.706,86	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
0+850.78	1.706,89	-2	1.706,85	-2,00%	2	1.706,85	-2,00%
0+860	1.706,69	-2	1.706,65	-2,00%	2	1.706,69	-0,15%
0+860.78	1.706,68	-2	1.706,64	-2,00%	2	1.706,68	0,00%
0+867.44	1.706,50	-2	1.706,46	-2,00%	2	1.706,54	2,00%
0+870	1.706,42	-2	1.706,37	-2,75%	2	1.706,48	2,75%
0+880	1.706,08	-2	1.705,96	-5,75%	2	1.706,20	5,80%
0+880.78	1.706,05	-2	1.705,93	-6,00%	2	1.706,17	6,00%
0+890	1.705,67	-2	1.705,55	-6,00%	2	1.705,79	6,00%
0+895.21	1.705,42	-2	1.705,30	-6,00%	2	1.705,54	6,00%
0+900	1.705,18	-2	1.705,09	-4,55%	2	1.705,27	4,55%
0+910	1.704,64	-2	1.704,60	-1,55%	2	1.704,67	1,55%
0+915.21	1.704,35	-2	1.704,35	0,00%	2	1.704,35	0,00%
0+920	1.704,08	-2	1.704,12	2,15%	2	1.704,04	-2,15%
0+928.71	1.703,60	-2	1.703,72	6,00%	2	1.703,48	-6,00%
0+930	1.703,53	-2	1.703,65	6,00%	2	1.703,41	-6,00%
0+931.63	1.703,44	-2	1.703,56	6,00%	2	1.703,32	-6,00%
0+940	1.702,97	-2	1.703,02	2,25%	2	1.702,93	-2,30%
0+945.13	1.702,69	-2	1.702,69	0,00%	2	1.702,69	0,00%
0+950	1.702,42	-2	1.702,38	-1,95%	2	1.702,46	1,95%
0+960	1.701,86	-2	1.701,75	-5,95%	2	1.701,98	5,95%
0+960.13	1.701,86	-2	1.701,74	-6,00%	2	1.701,98	6,00%
0+970	1.701,31	-2	1.701,19	-6,00%	2	1.701,43	6,00%
0+974.37	1.701,07	-2	1.700,95	-6,00%	2	1.701,19	6,00%
0+980	1.700,76	-2	1.700,68	-3,75%	2	1.700,83	3,75%
0+989.37	1.700,24	-2	1.700,24	0,00%	2	1.700,24	0,00%
0+990	1.700,20	-2	1.700,21	0,15%	2	1.700,20	-0,15%
1+000	1.699,65	-2	1.699,70	2,55%	2	1.699,60	-2,55%
1+010	1.699,09	-2	1.699,19	4,95%	2	1.699,00	-4,95%
1+013.63	1.698,89	-2	1.699,01	5,80%	2	1.698,78	-5,85%
1+014.37	1.698,85	-2	1.698,97	6,00%	2	1.698,73	-6,00%
1+020	1.698,54	-2	1.698,66	6,00%	2	1.698,42	-6,00%
1+030	1.697,99	-2	1.698,11	6,00%	2	1.697,87	-6,00%
1+035.30	1.697,69	-2	1.697,81	6,00%	2	1.697,57	-6,00%
1+040	1.697,43	-2	1.697,53	4,90%	2	1.697,34	-4,85%
1+050	1.696,90	-2	1.696,95	2,50%	2	1.696,85	-2,45%
1+060	1.696,38	-2	1.696,38	0,05%	2	1.696,38	-0,10%
1+060.30	1.696,37	-2	1.696,37	0,00%	2	1.696,37	0,00%
1+070	1.695,89	-2	1.695,83	-2,90%	2	1.695,95	2,90%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
1+080	1.695,41	-2	1.695,29	-5,90%	2	1.695,53	5,95%
1+080.30	1.695,40	-2	1.695,28	-6,00%	2	1.695,52	6,00%
1+090	1.694,95	-2	1.694,83	-6,00%	2	1.695,07	6,00%
1+100	1.694,52	-2	1.694,40	-6,00%	2	1.694,64	6,00%
1+110	1.694,10	-2	1.693,98	-6,00%	2	1.694,22	6,00%
1+114.02	1.693,93	-2	1.693,81	-6,00%	2	1.694,05	6,00%
1+120	1.693,69	-2	1.693,60	-4,20%	2	1.693,77	4,20%
1+127.35	1.693,38	-2	1.693,34	-2,00%	2	1.693,42	2,00%
1+130	1.693,27	-2	1.693,23	-2,00%	2	1.693,30	1,20%
1+134.02	1.693,11	-2	1.693,07	-2,00%	2	1.693,11	0,00%
1+139.77	1.692,87	-2	1.692,83	-2,00%	2	1.692,87	0,00%
1+140	1.692,86	-2	1.692,82	-2,00%	2	1.692,86	0,05%
1+146.10	1.692,61	-2	1.692,57	-2,00%	2	1.692,65	2,00%
1+150	1.692,44	-2	1.692,38	-3,25%	2	1.692,51	3,25%
1+158.77	1.692,08	-2	1.691,96	-6,00%	2	1.692,20	6,00%
1+160	1.692,03	-2	1.691,91	-6,00%	2	1.692,15	6,00%
1+170	1.691,62	-2	1.691,50	-6,00%	2	1.691,74	6,00%
1+170.10	1.691,61	-2	1.691,49	-6,00%	2	1.691,73	6,00%
1+180	1.691,20	-2	1.691,15	-2,85%	2	1.691,26	2,90%
1+182.77	1.691,09	-2	1.691,05	-2,00%	2	1.691,13	2,00%
1+189.10	1.690,83	-2	1.690,79	-2,00%	2	1.690,83	0,00%
1+190	1.690,79	-2	1.690,75	-2,00%	2	1.690,79	-0,25%
1+196.10	1.690,54	-2	1.690,50	-2,00%	2	1.690,50	-2,00%
1+196.22	1.690,53	-2	1.690,49	-2,00%	2	1.690,49	-2,00%
1+200	1.690,38	-2	1.690,36	-0,90%	2	1.690,34	-2,00%
1+203.22	1.690,24	-2	1.690,24	0,00%	2	1.690,20	-2,00%
1+209.55	1.689,98	-2	1.690,02	2,00%	2	1.689,94	-2,00%
1+210	1.689,96	-2	1.690,01	2,10%	2	1.689,92	-2,15%
1+220	1.689,55	-2	1.689,66	5,30%	2	1.689,44	-5,30%
1+222.22	1.689,46	-2	1.689,58	6,00%	2	1.689,34	-6,00%
1+230	1.689,14	-2	1.689,26	6,00%	2	1.689,02	-6,00%
1+240	1.688,72	-2	1.688,84	6,00%	2	1.688,60	-6,00%
1+250	1.688,31	-2	1.688,43	6,00%	2	1.688,19	-6,00%
1+260	1.687,90	-2	1.688,02	6,00%	2	1.687,78	-6,00%
1+270	1.687,48	-2	1.687,60	6,00%	2	1.687,36	-6,00%
1+275.75	1.687,24	-2	1.687,36	6,00%	2	1.687,12	-6,00%
1+280	1.687,07	-2	1.687,16	4,65%	2	1.686,98	-4,65%
1+288.42	1.686,72	-2	1.686,76	2,00%	2	1.686,68	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
1+290	1.686,65	-2	1.686,68	1,50%	2	1.686,61	-2,00%
1+294.75	1.686,46	-2	1.686,46	0,00%	2	1.686,42	-2,00%
1+300	1.686,24	-2	1.686,21	-1,50%	2	1.686,20	-2,00%
1+301.75	1.686,17	-2	1.686,13	-2,00%	2	1.686,13	-2,00%
1+310	1.685,83	-2	1.685,79	-2,00%	2	1.685,79	-2,00%
1+312.05	1.685,74	-2	1.685,70	-2,00%	2	1.685,70	-2,00%
1+319.55	1.685,43	-2	1.685,39	-2,00%	2	1.685,43	0,00%
1+320	1.685,41	-2	1.685,37	-2,00%	2	1.685,42	0,15%
1+327.05	1.685,12	-2	1.685,08	-2,00%	2	1.685,16	2,00%
1+330	1.685,00	-2	1.684,94	-2,80%	2	1.685,06	2,80%
1+340	1.684,59	-2	1.684,48	-5,45%	2	1.684,70	5,45%
1+349.55	1.684,19	-2	1.684,03	-8,00%	2	1.684,35	8,00%
1+350	1.684,17	-2	1.684,01	-8,00%	2	1.684,33	8,00%
1+360	1.683,76	-2	1.683,60	-8,00%	2	1.683,92	8,00%
1+370	1.683,35	-2	1.683,19	-8,00%	2	1.683,51	8,00%
1+380	1.682,93	-2	1.682,77	-8,00%	2	1.683,09	8,00%
1+387.57	1.682,62	-2	1.682,46	-8,00%	2	1.682,78	8,00%
1+390	1.682,52	-2	1.682,37	-7,40%	2	1.682,67	7,35%
1+400	1.682,11	-2	1.682,01	-4,70%	2	1.682,20	4,70%
1+410	1.681,69	-2	1.681,65	-2,00%	2	1.681,73	2,05%
1+417.57	1.681,36	-2	1.681,36	0,00%	2	1.681,36	0,00%
1+420	1.681,25	-2	1.681,27	0,80%	2	1.681,23	-0,85%
1+430	1.680,79	-2	1.680,88	4,35%	2	1.680,71	-4,30%
1+440	1.680,31	-2	1.680,47	7,80%	2	1.680,16	-7,80%
1+440.57	1.680,29	-2	1.680,45	8,00%	2	1.680,13	-8,00%
1+450	1.679,82	-2	1.679,98	8,00%	2	1.679,66	-8,00%
1+460	1.679,30	-2	1.679,46	8,00%	2	1.679,14	-8,00%
1+470	1.678,77	-2	1.678,93	8,00%	2	1.678,61	-8,00%
1+471.05	1.678,71	-2	1.678,87	8,00%	2	1.678,55	-8,00%
1+480	1.678,21	-2	1.678,31	4,90%	2	1.678,11	-4,90%
1+488.30	1.677,74	-2	1.677,78	2,00%	2	1.677,70	-2,00%
1+490	1.677,64	-2	1.677,66	1,40%	2	1.677,60	-2,00%
1+494.05	1.677,40	-2	1.677,40	0,00%	2	1.677,36	-2,00%
1+500	1.677,04	-2	1.677,01	-1,70%	2	1.677,00	-2,00%
1+501.05	1.676,98	-2	1.676,94	-2,00%	2	1.676,94	-2,00%
1+501.26	1.676,97	-2	1.676,93	-2,00%	2	1.676,93	-2,00%
1+508.26	1.676,54	-2	1.676,54	0,00%	2	1.676,50	-2,00%
1+510	1.676,43	-2	1.676,44	0,60%	2	1.676,39	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
1+514.01	1.676,18	-2	1.676,22	2,00%	2	1.676,14	-2,00%
1+520	1.675,81	-2	1.675,89	4,10%	2	1.675,73	-4,10%
1+530	1.675,20	-2	1.675,35	7,60%	2	1.675,04	-7,55%
1+531.26	1.675,12	-2	1.675,28	8,00%	2	1.674,96	-8,00%
1+540	1.674,58	-2	1.674,74	8,00%	2	1.674,42	-8,00%
1+544.25	1.674,32	-2	1.674,48	8,00%	2	1.674,16	-8,00%
1+550	1.673,96	-2	1.674,08	6,00%	2	1.673,84	-6,00%
1+560	1.673,35	-2	1.673,40	2,55%	2	1.673,30	-2,50%
1+567.25	1.672,90	-2	1.672,90	0,00%	2	1.672,90	0,00%
1+570	1.672,73	-2	1.672,71	-0,80%	2	1.672,74	0,75%
1+580	1.672,11	-2	1.672,04	-3,60%	2	1.672,18	3,55%
1+590	1.671,50	-2	1.671,37	-6,35%	2	1.671,62	6,40%
1+595.75	1.671,14	-2	1.670,98	-8,00%	2	1.671,30	8,00%
1+600	1.670,88	-2	1.670,72	-8,00%	2	1.671,04	8,00%
1+610	1.670,26	-2	1.670,10	-8,00%	2	1.670,42	8,00%
1+614.20	1.670,00	-2	1.669,84	-8,00%	2	1.670,16	8,00%
1+620	1.669,65	-2	1.669,52	-6,35%	2	1.669,77	6,40%
1+630	1.669,03	-2	1.668,96	-3,55%	2	1.669,10	3,60%
1+635.58	1.668,69	-2	1.668,65	-2,00%	2	1.668,73	2,00%
1+640	1.668,41	-2	1.668,37	-2,00%	2	1.668,43	0,75%
1+642.70	1.668,25	-2	1.668,21	-2,00%	2	1.668,25	0,00%
1+642.83	1.668,24	-2	1.668,20	-2,00%	2	1.668,24	0,00%
1+650	1.667,80	-2	1.667,76	-2,00%	2	1.667,82	1,45%
1+652.83	1.667,62	-2	1.667,58	-2,00%	2	1.667,66	2,00%
1+660	1.667,21	-2	1.667,14	-3,45%	2	1.667,28	3,45%
1+670	1.666,68	-2	1.666,58	-5,45%	2	1.666,79	5,45%
1+672.83	1.666,55	-2	1.666,43	-6,00%	2	1.666,67	6,00%
1+680	1.666,23	-2	1.666,11	-6,00%	2	1.666,35	6,00%
1+690	1.665,84	-2	1.665,72	-6,00%	2	1.665,96	6,00%
1+700	1.665,51	-2	1.665,39	-6,00%	2	1.665,63	6,00%
1+709.10	1.665,27	-2	1.665,15	-6,00%	2	1.665,39	6,00%
1+710	1.665,25	-2	1.665,13	-5,80%	2	1.665,37	5,85%
1+720	1.665,06	-2	1.664,98	-3,80%	2	1.665,13	3,80%
1+730	1.664,93	-2	1.664,89	-1,80%	2	1.664,96	1,85%
1+739.10	1.664,84	-2	1.664,84	0,00%	2	1.664,84	0,00%
1+740	1.664,84	-2	1.664,84	0,25%	2	1.664,83	-0,25%
1+750	1.664,74	-2	1.664,80	2,90%	2	1.664,68	-2,90%
1+760	1.664,61	-2	1.664,72	5,60%	2	1.664,50	-5,55%



<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
1+769.10	1.664,46	-2	1.664,62	8,00%	2	1.664,30	-8,00%
1+770	1.664,44	-2	1.664,60	8,00%	2	1.664,28	-8,00%
1+780	1.664,23	-2	1.664,39	8,00%	2	1.664,07	-8,00%
1+790	1.663,98	-2	1.664,14	8,00%	2	1.663,82	-8,00%
1+798.92	1.663,72	-2	1.663,88	8,00%	2	1.663,56	-8,00%
1+800	1.663,69	-2	1.663,84	7,75%	2	1.663,54	-7,70%
1+810	1.663,36	-2	1.663,46	5,05%	2	1.663,26	-5,05%
1+820	1.662,99	-2	1.663,04	2,40%	2	1.662,94	-2,35%
1+821.42	1.662,93	-2	1.662,97	2,00%	2	1.662,89	-2,00%
1+828.92	1.662,62	-2	1.662,62	0,00%	2	1.662,58	-2,00%
1+830	1.662,58	-2	1.662,57	-0,20%	2	1.662,54	-2,00%
1+838.92	1.662,18	-2	1.662,14	-2,00%	2	1.662,14	-2,00%
1+840	1.662,13	-2	1.662,09	-2,00%	2	1.662,09	-2,00%
1+850	1.661,64	-2	1.661,60	-2,00%	2	1.661,60	-2,00%
1+851.08	1.661,59	-2	1.661,55	-2,00%	2	1.661,55	-2,00%
1+860	1.661,21	-2	1.661,17	-2,00%	2	1.661,21	-0,20%
1+861.08	1.661,17	-2	1.661,13	-2,00%	2	1.661,17	0,00%
1+868.58	1.660,89	-2	1.660,85	-2,00%	2	1.660,93	2,00%
1+870	1.660,84	-2	1.660,80	-2,35%	2	1.660,89	2,40%
1+880	1.660,54	-2	1.660,44	-5,05%	2	1.660,64	5,05%
1+890	1.660,31	-2	1.660,16	-7,70%	2	1.660,46	7,75%
1+890.57	1.660,30	-2	1.660,14	-7,85%	2	1.660,46	7,85%
1+891.08	1.660,29	-2	1.660,13	-8,00%	2	1.660,45	8,00%
1+900	1.660,14	-2	1.660,03	-5,50%	2	1.660,25	5,50%
1+910	1.660,02	-2	1.659,96	-2,80%	2	1.660,07	2,80%
1+920	1.659,89	-2	1.659,89	-0,15%	2	1.659,90	0,15%
1+920.57	1.659,89	-2	1.659,89	0,00%	2	1.659,89	0,00%
1+930	1.659,77	-2	1.659,82	2,55%	2	1.659,72	-2,50%
1+940	1.659,65	-2	1.659,75	5,20%	2	1.659,54	-5,20%
1+950	1.659,52	-2	1.659,68	7,85%	2	1.659,36	-7,85%
1+950.57	1.659,51	-2	1.659,67	8,00%	2	1.659,35	-8,00%
1+960	1.659,40	-2	1.659,56	8,00%	2	1.659,24	-8,00%
1+964.50	1.659,34	-2	1.659,50	8,00%	2	1.659,18	-8,00%
1+970	1.659,27	-2	1.659,40	6,50%	2	1.659,14	-6,55%
1+980	1.659,15	-2	1.659,23	3,90%	2	1.659,07	-3,85%
1+990	1.658,99	-2	1.659,02	1,20%	2	1.658,97	-1,20%
1+994.50	1.658,88	-2	1.658,88	0,00%	2	1.658,88	0,00%
2+000	1.658,71	-2	1.658,66	-2,75%	2	1.658,77	2,75%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
2+006.50	1.658,46	-2	1.658,34	-6,00%	2	1.658,58	6,00%
2+010	1.658,30	-2	1.658,18	-6,00%	2	1.658,42	6,00%
2+017.97	1.657,88	-2	1.657,76	-6,00%	2	1.658,00	6,00%
2+020	1.657,76	-2	1.657,66	-4,95%	2	1.657,86	5,00%
2+029.97	1.657,08	-2	1.657,08	0,00%	2	1.657,08	0,00%
2+030	1.657,08	-2	1.657,08	0,00%	2	1.657,08	0,00%
2+040	1.656,27	-2	1.656,35	4,00%	2	1.656,19	-4,05%
2+044.97	1.655,82	-2	1.655,94	6,00%	2	1.655,70	-6,00%
2+050	1.655,36	-2	1.655,48	6,00%	2	1.655,24	-6,00%
2+060	1.654,44	-2	1.654,56	6,00%	2	1.654,32	-6,00%
2+069.02	1.653,62	-2	1.653,74	6,00%	2	1.653,50	-6,00%
2+070	1.653,53	-2	1.653,64	5,60%	2	1.653,42	-5,60%
2+079.02	1.652,71	-2	1.652,75	2,00%	2	1.652,67	-2,00%
2+080	1.652,63	-2	1.652,66	1,65%	2	1.652,59	-2,00%
2+084.02	1.652,29	-2	1.652,29	0,00%	2	1.652,25	-2,00%
2+090	1.651,83	-2	1.651,79	-1,70%	2	1.651,79	-2,00%
2+091.02	1.651,75	-2	1.651,71	-2,00%	2	1.651,71	-2,00%
2+091.03	1.651,75	-2	1.651,71	-2,00%	2	1.651,71	-2,00%
2+098.03	1.651,25	-2	1.651,21	-2,00%	2	1.651,25	0,00%
2+100	1.651,12	-2	1.651,08	-2,00%	2	1.651,13	0,40%
2+107.37	1.650,67	-2	1.650,63	-2,00%	2	1.650,71	2,00%
2+110	1.650,52	-2	1.650,47	-2,55%	2	1.650,57	2,60%
2+120	1.650,02	-2	1.649,93	-4,70%	2	1.650,11	4,70%
2+126.03	1.649,77	-2	1.649,65	-6,00%	2	1.649,89	6,00%
2+130	1.649,62	-2	1.649,50	-6,00%	2	1.649,74	6,00%
2+140	1.649,32	-2	1.649,20	-6,00%	2	1.649,44	6,00%
2+145.99	1.649,19	-2	1.649,07	-6,00%	2	1.649,31	6,00%
2+150	1.649,12	-2	1.649,02	-5,15%	2	1.649,22	5,10%
2+160	1.649,00	-2	1.648,94	-3,00%	2	1.649,06	3,00%
2+170	1.648,89	-2	1.648,87	-0,85%	2	1.648,90	0,85%
2+173.99	1.648,84	-2	1.648,84	0,00%	2	1.648,84	0,00%
2+180	1.648,77	-2	1.648,82	2,15%	2	1.648,73	-2,10%
2+190	1.648,66	-2	1.648,77	5,65%	2	1.648,55	-5,65%
2+190.99	1.648,65	-2	1.648,77	6,00%	2	1.648,53	-6,00%
2+200	1.648,55	-2	1.648,67	6,00%	2	1.648,43	-6,00%
2+201.55	1.648,53	-2	1.648,65	6,00%	2	1.648,41	-6,00%
2+210	1.648,44	-2	1.648,50	3,00%	2	1.648,38	-3,05%
2+212.88	1.648,40	-2	1.648,44	2,00%	2	1.648,36	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
2+218.55	1.648,34	-2	1.648,34	0,00%	2	1.648,30	-2,00%
2+220	1.648,32	-2	1.648,31	-0,40%	2	1.648,28	-2,00%
2+225.55	1.648,21	-2	1.648,17	-2,00%	2	1.648,17	-2,00%
2+225.86	1.648,20	-2	1.648,16	-2,00%	2	1.648,16	-2,00%
2+230	1.648,09	-2	1.648,05	-2,00%	2	1.648,07	-0,85%
2+232.86	1.647,99	-2	1.647,95	-2,00%	2	1.647,99	0,00%
2+238.52	1.647,77	-2	1.647,73	-2,00%	2	1.647,81	2,00%
2+240	1.647,70	-2	1.647,65	-2,50%	2	1.647,75	2,55%
2+249.86	1.647,17	-2	1.647,05	-6,00%	2	1.647,29	6,00%
2+250	1.647,16	-2	1.647,04	-6,00%	2	1.647,28	6,00%
2+256.58	1.646,72	-2	1.646,60	-6,00%	2	1.646,84	6,00%
2+260	1.646,47	-2	1.646,37	-4,80%	2	1.646,56	4,75%
2+270	1.645,74	-2	1.645,71	-1,25%	2	1.645,76	1,25%
2+273.58	1.645,47	-2	1.645,47	0,00%	2	1.645,47	0,00%
2+280	1.645,02	-2	1.645,07	2,70%	2	1.644,97	-2,70%
2+284.27	1.644,74	-2	1.644,83	4,50%	2	1.644,65	-4,50%
2+287.88	1.644,51	-2	1.644,63	6,00%	2	1.644,39	-6,00%
2+290	1.644,38	-2	1.644,45	3,60%	2	1.644,31	-3,60%
2+298.57	1.643,90	-2	1.643,90	0,00%	2	1.643,90	0,00%
2+300	1.643,82	-2	1.643,81	-0,60%	2	1.643,83	0,60%
2+308.74	1.643,40	-2	1.643,31	-4,40%	2	1.643,49	4,40%
2+310	1.643,34	-2	1.643,24	-4,90%	2	1.643,44	4,95%
2+312.47	1.643,24	-2	1.643,12	-6,00%	2	1.643,36	6,00%
2+320	1.642,95	-2	1.642,92	-1,10%	2	1.642,97	1,15%
2+322.64	1.642,86	-2	1.642,86	0,00%	2	1.642,86	0,00%
2+330	1.642,63	-2	1.642,70	3,15%	2	1.642,57	-3,15%
2+332.76	1.642,56	-2	1.642,65	4,35%	2	1.642,47	-4,30%
2+336.64	1.642,47	-2	1.642,59	6,00%	2	1.642,35	-6,00%
2+340	1.642,40	-2	1.642,46	2,90%	2	1.642,34	-2,90%
2+346.76	1.642,29	-2	1.642,29	0,00%	2	1.642,29	0,00%
2+350	1.642,25	-2	1.642,23	-0,65%	2	1.642,26	0,65%
2+360	1.641,95	-2	1.641,90	-2,65%	2	1.642,00	2,65%
2+370	1.641,12	-2	1.641,03	-4,65%	2	1.641,22	4,65%
2+376.76	1.640,26	-2	1.640,14	-6,00%	2	1.640,38	6,00%
2+378.71	1.639,97	-2	1.639,85	-6,00%	2	1.640,09	6,00%
2+380	1.639,78	-2	1.639,62	-8,00%	2	1.639,94	8,00%
2+390	1.638,31	-2	1.638,15	-8,00%	2	1.638,47	8,00%
2+400	1.636,88	-2	1.636,72	-8,00%	2	1.637,04	8,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
2+406.97	1.635,96	-2	1.635,80	-8,00%	2	1.636,12	8,00%
2+410	1.635,58	-2	1.635,44	-7,20%	2	1.635,73	7,15%
2+420	1.634,42	-2	1.634,33	-4,50%	2	1.634,51	4,55%
2+430	1.633,39	-2	1.633,35	-1,85%	2	1.633,42	1,90%
2+436.97	1.632,74	-2	1.632,74	0,00%	2	1.632,74	0,00%
2+440	1.632,49	-2	1.632,50	0,60%	2	1.632,47	-0,60%
2+450	1.631,72	-2	1.631,77	2,60%	2	1.631,67	-2,60%
2+460	1.631,04	-2	1.631,13	4,60%	2	1.630,95	-4,60%
2+466.97	1.630,57	-2	1.630,69	6,00%	2	1.630,45	-6,00%
2+469.72	1.630,38	-2	1.630,50	6,00%	2	1.630,26	-6,00%
2+470	1.630,36	-2	1.630,48	6,00%	2	1.630,24	-6,00%
2+476.94	1.629,89	-2	1.630,01	6,00%	2	1.629,77	-6,00%
2+480	1.629,68	-2	1.629,79	5,40%	2	1.629,57	-5,40%
2+490	1.629,00	-2	1.629,07	3,40%	2	1.628,94	-3,35%
2+500	1.628,40	-2	1.628,43	1,40%	2	1.628,37	-1,40%
2+506.94	1.628,07	-2	1.628,07	0,00%	2	1.628,07	0,00%
2+510	1.627,95	-2	1.627,93	-1,05%	2	1.627,97	1,10%
2+520	1.627,66	-2	1.627,57	-4,60%	2	1.627,76	4,65%
2+523.94	1.627,59	-2	1.627,47	-6,00%	2	1.627,71	6,00%
2+525.43	1.627,57	-2	1.627,45	-6,00%	2	1.627,69	6,00%
2+530	1.627,53	-2	1.627,44	-4,35%	2	1.627,62	4,40%
2+540	1.627,48	-2	1.627,46	-0,85%	2	1.627,50	0,85%
2+542.43	1.627,47	-2	1.627,47	0,00%	2	1.627,47	0,00%
2+550	1.627,42	-2	1.627,45	1,70%	2	1.627,38	-1,65%
2+560	1.627,32	-2	1.627,39	3,90%	2	1.627,24	-3,90%
2+562.38	1.627,29	-2	1.627,37	4,40%	2	1.627,20	-4,45%
2+569.43	1.627,18	-2	1.627,30	6,00%	2	1.627,06	-6,00%
2+570	1.627,17	-2	1.627,26	4,30%	2	1.627,09	-4,30%
2+580	1.626,99	-2	1.627,03	2,05%	2	1.626,95	-2,10%
2+589.38	1.626,78	-2	1.626,78	0,00%	2	1.626,78	0,00%
2+590	1.626,77	-2	1.626,77	-0,10%	2	1.626,77	0,15%
2+600	1.626,50	-2	1.626,46	-2,00%	2	1.626,54	2,00%
2+610	1.626,20	-2	1.626,12	-3,85%	2	1.626,28	3,85%
2+620	1.625,85	-2	1.625,74	-5,75%	2	1.625,97	5,70%
2+621.58	1.625,79	-2	1.625,67	-6,00%	2	1.625,91	6,00%
2+630	1.625,47	-2	1.625,35	-6,00%	2	1.625,59	6,00%
2+635.44	1.625,19	-2	1.625,07	-6,00%	2	1.625,31	6,00%
2+640	1.624,87	-2	1.624,75	-6,00%	2	1.624,99	6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
2+650	1.623,91	-2	1.623,79	-6,00%	2	1.624,03	6,00%
2+657.80	1.623,26	-2	1.623,14	-6,00%	2	1.623,38	6,00%
2+657.89	1.623,26	-2	1.623,14	-6,00%	2	1.623,38	6,00%
2+660	1.623,17	-2	1.623,06	-5,60%	2	1.623,28	5,60%
2+670	1.623,09	-2	1.623,02	-3,75%	2	1.623,17	3,75%
2+680	1.623,31	-2	1.623,28	-1,85%	2	1.623,35	1,90%
2+690	1.624,03	-2	1.624,03	0,00%	2	1.624,03	0,00%
2+700	1.624,85	-2	1.624,92	3,55%	2	1.624,78	-3,50%
2+707	1.625,42	-2	1.625,54	6,00%	2	1.625,30	-6,00%
2+707.28	1.625,44	-2	1.625,56	6,00%	2	1.625,32	-6,00%
2+710	1.625,66	-2	1.625,76	5,05%	2	1.625,56	-5,05%
2+720	1.626,47	-2	1.626,50	1,55%	2	1.626,44	-1,50%
2+724.28	1.626,82	-2	1.626,82	0,00%	2	1.626,82	0,00%
2+730	1.627,29	-2	1.627,24	-2,30%	2	1.627,33	2,30%
2+739.28	1.628,04	-2	1.627,92	-6,00%	2	1.628,16	6,00%
2+740	1.628,10	-2	1.627,98	-6,00%	2	1.628,22	6,00%
2+750	1.628,91	-2	1.628,79	-6,00%	2	1.629,03	6,00%
2+753.72	1.629,22	-2	1.629,10	-6,00%	2	1.629,34	6,00%
2+760	1.629,73	-2	1.629,66	-3,50%	2	1.629,80	3,45%
2+768.72	1.630,44	-2	1.630,44	0,00%	2	1.630,44	0,00%
2+770	1.630,54	-2	1.630,55	0,40%	2	1.630,53	-0,35%
2+780	1.631,35	-2	1.631,42	3,20%	2	1.631,29	-3,25%
2+789.72	1.632,14	-2	1.632,26	6,00%	2	1.632,02	-6,00%
2+790	1.632,17	-2	1.632,29	6,00%	2	1.632,05	-6,00%
2+793.78	1.632,49	-2	1.632,61	6,00%	2	1.632,37	-6,00%
2+800	1.633,06	-2	1.633,15	4,25%	2	1.632,98	-4,20%
2+810	1.634,11	-2	1.634,14	1,35%	2	1.634,08	-1,35%
2+814.78	1.634,67	-2	1.634,67	0,00%	2	1.634,67	0,00%
2+820	1.635,32	-2	1.635,26	-2,85%	2	1.635,37	2,85%
2+825.26	1.635,99	-2	1.635,88	-5,75%	2	1.636,10	5,70%
2+825.78	1.636,06	-2	1.635,94	-6,00%	2	1.636,18	6,00%
2+830	1.636,60	-2	1.636,53	-3,40%	2	1.636,66	3,40%
2+836.26	1.637,40	-2	1.637,40	0,00%	2	1.637,40	0,00%
2+840	1.637,88	-2	1.637,91	1,60%	2	1.637,84	-1,60%
2+850	1.638,93	-2	1.639,05	5,90%	2	1.638,81	-5,90%
2+850.26	1.638,95	-2	1.639,07	6,00%	2	1.638,83	-6,00%
2+851.41	1.639,04	-2	1.639,16	6,00%	2	1.638,92	-6,00%
2+860	1.639,55	-2	1.639,60	2,35%	2	1.639,50	-2,30%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
2+865.41	1.639,81	-2	1.639,81	0,00%	2	1.639,81	0,00%
2+870	1.640,06	-2	1.640,04	-1,40%	2	1.640,09	1,35%
2+880	1.640,74	-2	1.640,65	-4,40%	2	1.640,83	4,40%
2+885.41	1.641,18	-2	1.641,06	-6,00%	2	1.641,30	6,00%
2+887.45	1.641,35	-2	1.641,23	-6,00%	2	1.641,47	6,00%
2+890	1.641,56	-2	1.641,46	-5,25%	2	1.641,67	5,25%
2+900	1.642,30	-2	1.642,25	-2,20%	2	1.642,34	2,25%
2+907.45	1.642,63	-2	1.642,63	0,00%	2	1.642,63	0,00%
2+910	1.642,70	-2	1.642,71	0,75%	2	1.642,68	-0,80%
2+920	1.642,77	-2	1.642,85	3,75%	2	1.642,70	-3,75%
2+927.45	1.642,76	-2	1.642,88	6,00%	2	1.642,64	-6,00%
2+928.25	1.642,76	-2	1.642,88	6,00%	2	1.642,64	-6,00%
2+930	1.642,76	-2	1.642,87	5,50%	2	1.642,65	-5,45%
2+940	1.642,74	-2	1.642,79	2,45%	2	1.642,69	-2,50%
2+940.96	1.642,75	-2	1.642,79	2,20%	2	1.642,70	-2,20%
2+948.25	1.642,82	-2	1.642,82	0,00%	2	1.642,82	0,00%
2+950	1.642,86	-2	1.642,85	-0,35%	2	1.642,87	0,35%
2+960	1.643,17	-2	1.643,13	-2,35%	2	1.643,22	2,35%
2+970	1.643,69	-2	1.643,60	-4,35%	2	1.643,78	4,35%
2+970.96	1.643,75	-2	1.643,66	-4,55%	2	1.643,84	4,55%
2+978.25	1.644,13	-2	1.644,18	2,30%	2	1.644,08	-2,30%
2+980	1.644,21	-2	1.644,26	2,85%	2	1.644,15	-2,90%
2+988.79	1.644,52	-2	1.644,63	5,60%	2	1.644,40	-5,65%
2+989.96	1.644,55	-2	1.644,67	6,00%	2	1.644,43	-6,00%
2+990	1.644,55	-2	1.644,66	5,65%	2	1.644,43	-5,60%
3+000	1.644,71	-2	1.644,76	2,50%	2	1.644,66	-2,45%
3+007.79	1.644,71	-2	1.644,71	0,00%	2	1.644,71	0,00%
3+010	1.644,69	-2	1.644,68	-0,55%	2	1.644,70	0,50%
3+020	1.644,50	-2	1.644,44	-2,95%	2	1.644,56	2,90%
3+030	1.644,26	-2	1.644,15	-5,35%	2	1.644,36	5,30%
3+032.79	1.644,22	-2	1.644,10	-6,00%	2	1.644,34	6,00%
3+034.67	1.644,21	-2	1.644,09	-6,00%	2	1.644,33	6,00%
3+040	1.644,21	-2	1.644,12	-4,75%	2	1.644,31	4,70%
3+050	1.644,38	-2	1.644,33	-2,30%	2	1.644,42	2,35%
3+059.67	1.644,74	-2	1.644,74	0,00%	2	1.644,74	0,00%
3+060	1.644,75	-2	1.644,75	0,10%	2	1.644,75	-0,05%
3+070	1.645,33	-2	1.645,38	2,15%	2	1.645,29	-2,15%
3+080	1.646,07	-2	1.646,16	4,25%	2	1.645,99	-4,20%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
3+088.67	1.646,72	-2	1.646,84	6,00%	2	1.646,60	-6,00%
3+090	1.646,82	-2	1.646,94	6,00%	2	1.646,70	-6,00%
3+099.71	1.647,54	-2	1.647,66	6,00%	2	1.647,42	-6,00%
3+100	1.647,57	-2	1.647,68	5,95%	2	1.647,45	-5,95%
3+110	1.648,31	-2	1.648,39	3,85%	2	1.648,23	-3,90%
3+119.05	1.648,96	-2	1.649,00	2,00%	2	1.648,92	-2,00%
3+120	1.649,03	-2	1.649,06	1,80%	2	1.648,99	-2,00%
3+128.71	1.649,57	-2	1.649,57	0,00%	2	1.649,53	-2,00%
3+130	1.649,65	-2	1.649,64	-0,30%	2	1.649,61	-2,00%
3+136.71	1.650,01	-2	1.649,97	-2,00%	2	1.649,97	-2,00%
3+140	1.650,17	-2	1.650,13	-2,00%	2	1.650,13	-2,00%
3+146.81	1.650,49	-2	1.650,45	-2,00%	2	1.650,45	-2,00%
3+150	1.650,64	-2	1.650,60	-2,00%	2	1.650,62	-1,20%
3+154.81	1.650,87	-2	1.650,83	-2,00%	2	1.650,87	0,00%
3+160	1.651,12	-2	1.651,08	-2,00%	2	1.651,14	1,25%
3+163.14	1.651,29	-2	1.651,25	-2,00%	2	1.651,33	2,00%
3+170	1.651,69	-2	1.651,61	-3,65%	2	1.651,76	3,65%
3+175.61	1.652,05	-2	1.651,96	-4,95%	2	1.652,15	5,00%
3+179.81	1.652,35	-2	1.652,23	-6,00%	2	1.652,47	6,00%
3+180	1.652,37	-2	1.652,27	-4,95%	2	1.652,46	4,95%
3+190	1.653,15	-2	1.653,10	-2,55%	2	1.653,21	2,55%
3+200	1.654,01	-2	1.654,00	-0,15%	2	1.654,01	0,15%
3+200.61	1.654,06	-2	1.654,06	0,00%	2	1.654,06	0,00%
3+210	1.654,82	-2	1.654,86	1,85%	2	1.654,78	-1,90%
3+215.75	1.655,26	-2	1.655,32	3,05%	2	1.655,20	-3,00%
3+220	1.655,57	-2	1.655,64	3,90%	2	1.655,49	-3,85%
3+230	1.656,24	-2	1.656,36	5,85%	2	1.656,12	-5,90%
3+230.61	1.656,28	-2	1.656,40	6,00%	2	1.656,16	-6,00%
3+240	1.656,85	-2	1.656,87	1,15%	2	1.656,82	-1,15%
3+245.75	1.657,16	-2	1.657,16	0,00%	2	1.657,16	0,00%
3+250	1.657,38	-2	1.657,35	-1,50%	2	1.657,41	1,50%
3+258.27	1.657,77	-2	1.657,68	-4,40%	2	1.657,86	4,40%
3+260	1.657,85	-2	1.657,75	-5,05%	2	1.657,95	5,00%
3+262.75	1.657,96	-2	1.657,84	-6,00%	2	1.658,08	6,00%
3+270	1.658,24	-2	1.658,21	-1,85%	2	1.658,28	1,85%
3+275.27	1.658,44	-2	1.658,44	0,00%	2	1.658,44	0,00%
3+280	1.658,61	-2	1.658,63	0,95%	2	1.658,59	-0,90%
3+290	1.658,98	-2	1.659,03	2,95%	2	1.658,92	-2,95%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
3+298.13	1.659,27	-2	1.659,36	4,55%	2	1.659,18	-4,55%
3+300	1.659,34	-2	1.659,44	4,95%	2	1.659,24	-4,95%
3+305.27	1.659,53	-2	1.659,65	6,00%	2	1.659,41	-6,00%
3+310	1.659,71	-2	1.659,78	3,60%	2	1.659,63	-3,65%
3+320	1.660,07	-2	1.660,10	1,65%	2	1.660,04	-1,60%
3+328.13	1.660,37	-2	1.660,37	0,00%	2	1.660,37	0,00%
3+330	1.660,44	-2	1.660,43	-0,40%	2	1.660,44	0,35%
3+340	1.660,80	-2	1.660,76	-2,35%	2	1.660,85	2,40%
3+350	1.661,17	-2	1.661,08	-4,40%	2	1.661,26	4,35%
3+358.13	1.661,47	-2	1.661,35	-6,00%	2	1.661,59	6,00%
3+360	1.661,53	-2	1.661,41	-6,00%	2	1.661,65	6,00%
3+370	1.661,90	-2	1.661,78	-6,00%	2	1.662,02	6,00%
3+373.50	1.662,03	-2	1.661,91	-6,00%	2	1.662,15	6,00%
3+380	1.662,29	-2	1.662,20	-4,70%	2	1.662,39	4,70%
3+390	1.662,75	-2	1.662,69	-2,70%	2	1.662,80	2,70%
3+400	1.663,28	-2	1.663,26	-0,70%	2	1.663,29	0,70%
3+403.50	1.663,49	-2	1.663,49	0,00%	2	1.663,49	0,00%
3+410	1.663,91	-2	1.663,95	1,95%	2	1.663,87	-1,95%
3+415.65	1.664,28	-2	1.664,36	3,65%	2	1.664,21	-3,65%
3+420	1.664,53	-2	1.664,63	4,95%	2	1.664,43	-4,95%
3+423.50	1.664,70	-2	1.664,82	6,00%	2	1.664,58	-6,00%
3+430	1.664,94	-2	1.664,97	1,70%	2	1.664,90	-1,70%
3+435.65	1.665,08	-2	1.665,08	0,00%	2	1.665,08	0,00%
3+440	1.665,19	-2	1.665,16	-1,65%	2	1.665,23	1,70%
3+447.72	1.665,39	-2	1.665,29	-4,65%	2	1.665,48	4,70%
3+450	1.665,45	-2	1.665,34	-5,55%	2	1.665,56	5,55%
3+451.15	1.665,49	-2	1.665,37	-6,00%	2	1.665,61	6,00%
3+460	1.665,78	-2	1.665,76	-1,20%	2	1.665,81	1,25%
3+463.22	1.665,91	-2	1.665,91	0,00%	2	1.665,91	0,00%
3+470	1.666,19	-2	1.666,25	2,90%	2	1.666,13	-2,90%
3+477.22	1.666,54	-2	1.666,66	6,00%	2	1.666,42	-6,00%
3+480	1.666,67	-2	1.666,79	6,00%	2	1.666,55	-6,00%
3+481.58	1.666,74	-2	1.666,86	6,00%	2	1.666,62	-6,00%
3+490	1.666,89	-2	1.666,94	2,40%	2	1.666,84	-2,40%
3+495.58	1.666,81	-2	1.666,81	0,00%	2	1.666,81	0,00%
3+500	1.666,65	-2	1.666,63	-1,00%	2	1.666,67	0,95%
3+510	1.665,95	-2	1.665,88	-3,20%	2	1.666,01	3,20%
3+510.28	1.665,92	-2	1.665,86	-3,25%	2	1.665,99	3,30%



<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
3+520	1.665,16	-2	1.665,06	-5,45%	2	1.665,27	5,40%
3+522.58	1.665,00	-2	1.664,88	-6,00%	2	1.665,12	6,00%
3+530	1.664,64	-2	1.664,61	-1,65%	2	1.664,67	1,60%
3+537.28	1.664,42	-2	1.664,42	0,00%	2	1.664,42	0,00%
3+540	1.664,36	-2	1.664,37	0,55%	2	1.664,35	-0,55%
3+550	1.664,06	-2	1.664,11	2,55%	2	1.664,01	-2,55%
3+559.19	1.663,63	-2	1.663,71	4,40%	2	1.663,54	-4,40%
3+560	1.663,58	-2	1.663,67	4,55%	2	1.663,49	-4,55%
3+567.28	1.663,11	-2	1.663,23	6,00%	2	1.662,99	-6,00%
3+570	1.662,91	-2	1.662,98	3,85%	2	1.662,83	-3,80%
3+580	1.662,10	-2	1.662,14	1,85%	2	1.662,07	-1,85%
3+589.19	1.661,39	-2	1.661,39	0,00%	2	1.661,39	0,00%
3+590	1.661,33	-2	1.661,33	-0,25%	2	1.661,34	0,25%
3+600	1.660,64	-2	1.660,58	-3,25%	2	1.660,71	3,25%
3+609.19	1.660,09	-2	1.659,97	-6,00%	2	1.660,21	6,00%
3+610	1.660,04	-2	1.659,92	-6,00%	2	1.660,16	6,00%
3+612.75	1.659,89	-2	1.659,77	-6,00%	2	1.660,01	6,00%
3+620	1.659,52	-2	1.659,44	-3,80%	2	1.659,59	3,85%
3+630	1.659,00	-2	1.658,98	-0,80%	2	1.659,01	0,85%
3+632.75	1.658,83	-2	1.658,83	0,00%	2	1.658,83	0,00%
3+640	1.658,35	-2	1.658,40	2,15%	2	1.658,31	-2,20%
3+650	1.657,58	-2	1.657,69	5,15%	2	1.657,48	-5,20%
3+652.75	1.657,35	-2	1.657,47	6,00%	2	1.657,23	-6,00%
3+653.86	1.657,26	-2	1.657,38	6,00%	2	1.657,14	-6,00%
3+660	1.656,73	-2	1.656,82	4,15%	2	1.656,65	-4,15%
3+670	1.655,88	-2	1.655,91	1,15%	2	1.655,86	-1,15%
3+673.86	1.655,57	-2	1.655,57	0,00%	2	1.655,57	0,00%
3+680	1.655,09	-2	1.655,06	-1,70%	2	1.655,12	1,65%
3+690	1.654,38	-2	1.654,29	-4,40%	2	1.654,47	4,40%
3+691.39	1.654,29	-2	1.654,19	-4,75%	2	1.654,38	4,80%
3+695.86	1.654,00	-2	1.653,88	-6,00%	2	1.654,12	6,00%
3+700	1.653,75	-2	1.653,67	-3,65%	2	1.653,82	3,65%
3+710	1.653,19	-2	1.653,18	-0,90%	2	1.653,21	0,95%
3+713.39	1.653,03	-2	1.653,03	0,00%	2	1.653,03	0,00%
3+720	1.652,72	-2	1.652,76	1,80%	2	1.652,69	-1,80%
3+730	1.652,33	-2	1.652,43	4,55%	2	1.652,24	-4,50%
3+730.73	1.652,31	-2	1.652,40	4,75%	2	1.652,22	-4,70%
3+735.39	1.652,16	-2	1.652,28	6,00%	2	1.652,04	-6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
3+740	1.652,03	-2	1.652,10	3,45%	2	1.651,96	-3,50%
3+750	1.651,80	-2	1.651,81	0,75%	2	1.651,78	-0,75%
3+752.73	1.651,74	-2	1.651,74	0,00%	2	1.651,74	0,00%
3+760	1.651,58	-2	1.651,55	-1,85%	2	1.651,62	1,85%
3+768.39	1.651,39	-2	1.651,31	-4,00%	2	1.651,47	4,00%
3+770	1.651,35	-2	1.651,26	-4,40%	2	1.651,43	4,40%
3+776.23	1.651,18	-2	1.651,06	-6,00%	2	1.651,30	6,00%
3+780	1.651,08	-2	1.651,02	-3,05%	2	1.651,14	3,05%
3+790	1.650,78	-2	1.650,77	-0,45%	2	1.650,79	0,50%
3+791.89	1.650,72	-2	1.650,72	0,00%	2	1.650,72	0,00%
3+800	1.650,46	-2	1.650,57	5,40%	2	1.650,35	-5,40%
3+800.89	1.650,43	-2	1.650,55	6,00%	2	1.650,31	-6,00%
3+803	1.650,36	-2	1.650,48	6,00%	2	1.650,24	-6,00%
3+810	1.650,11	-2	1.650,13	1,30%	2	1.650,08	-1,35%
3+812	1.650,03	-2	1.650,03	0,00%	2	1.650,03	0,00%
3+820	1.649,73	-2	1.649,65	-3,65%	2	1.649,80	3,70%
3+825	1.649,53	-2	1.649,41	-6,00%	2	1.649,65	6,00%
3+825.35	1.649,51	-2	1.649,39	-6,00%	2	1.649,63	6,00%
3+830	1.649,33	-2	1.649,25	-3,85%	2	1.649,40	3,85%
3+838.35	1.648,99	-2	1.648,99	0,00%	2	1.648,99	0,00%
3+840	1.648,93	-2	1.648,94	0,50%	2	1.648,92	-0,50%
3+850	1.648,53	-2	1.648,59	3,45%	2	1.648,46	-3,50%
3+858.35	1.648,19	-2	1.648,31	6,00%	2	1.648,07	-6,00%
3+860	1.648,12	-2	1.648,24	6,00%	2	1.648,00	-6,00%
3+860.47	1.648,11	-2	1.648,23	6,00%	2	1.647,99	-6,00%
3+870	1.647,72	-2	1.647,79	3,10%	2	1.647,66	-3,15%
3+880	1.647,34	-2	1.647,34	0,15%	2	1.647,33	-0,15%
3+880.47	1.647,32	-2	1.647,32	0,00%	2	1.647,32	0,00%
3+890	1.647,06	-2	1.647,01	-2,55%	2	1.647,11	2,55%
3+900	1.646,93	-2	1.646,83	-5,20%	2	1.647,04	5,20%
3+910	1.646,95	-2	1.646,79	-7,85%	2	1.647,10	7,90%
3+910.47	1.646,95	-2	1.646,79	-8,00%	2	1.647,11	8,00%
3+913.99	1.646,99	-2	1.646,83	-8,00%	2	1.647,15	8,00%
3+920	1.647,09	-2	1.646,96	-6,40%	2	1.647,22	6,40%
3+930	1.647,18	-2	1.647,11	-3,70%	2	1.647,26	3,75%
3+940	1.647,03	-2	1.647,01	-1,05%	2	1.647,05	1,05%
3+943.99	1.646,90	-2	1.646,90	0,00%	2	1.646,90	0,00%
3+950	1.646,63	-2	1.646,67	2,00%	2	1.646,59	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
3+956.37	1.646,26	-2	1.646,34	4,10%	2	1.646,17	-4,15%
3+960	1.646,04	-2	1.646,15	5,35%	2	1.645,94	-5,30%
3+961.99	1.645,93	-2	1.646,05	6,00%	2	1.645,81	-6,00%
3+970	1.645,56	-2	1.645,59	1,45%	2	1.645,53	-1,50%
3+974.37	1.645,42	-2	1.645,42	0,00%	2	1.645,42	0,00%
3+980	1.645,30	-2	1.645,27	-1,70%	2	1.645,33	1,70%
3+987.74	1.645,24	-2	1.645,16	-4,00%	2	1.645,32	4,00%
3+990	1.645,25	-2	1.645,16	-4,65%	2	1.645,35	4,70%
3+994.37	1.645,30	-2	1.645,18	-6,00%	2	1.645,42	6,00%
4+000	1.645,42	-2	1.645,37	-2,35%	2	1.645,47	2,30%
4+007.74	1.645,56	-2	1.645,56	0,00%	2	1.645,56	0,00%
4+010	1.645,57	-2	1.645,58	0,65%	2	1.645,56	-0,70%
4+020	1.645,44	-2	1.645,52	3,70%	2	1.645,37	-3,65%
4+025.21	1.645,26	-2	1.645,37	5,25%	2	1.645,16	-5,25%
4+027.74	1.645,15	-2	1.645,27	6,00%	2	1.645,03	-6,00%
4+030	1.645,03	-2	1.645,13	4,55%	2	1.644,94	-4,55%
4+040	1.644,52	-2	1.644,55	1,60%	2	1.644,49	-1,55%
4+045.21	1.644,31	-2	1.644,31	0,00%	2	1.644,31	0,00%
4+050	1.644,15	-2	1.644,11	-2,20%	2	1.644,20	2,25%
4+058.21	1.643,97	-2	1.643,85	-6,00%	2	1.644,09	6,00%
4+060	1.643,94	-2	1.643,82	-6,00%	2	1.644,06	6,00%
4+060.53	1.643,93	-2	1.643,81	-6,00%	2	1.644,05	6,00%
4+070	1.643,83	-2	1.643,80	-1,65%	2	1.643,87	1,60%
4+073.53	1.643,80	-2	1.643,80	0,00%	2	1.643,80	0,00%
4+080	1.643,73	-2	1.643,75	1,25%	2	1.643,70	-1,30%
4+090	1.643,61	-2	1.643,67	3,30%	2	1.643,54	-3,25%
4+100	1.643,46	-2	1.643,57	5,25%	2	1.643,36	-5,30%
4+103.53	1.643,41	-2	1.643,53	6,00%	2	1.643,29	-6,00%
4+104.30	1.643,39	-2	1.643,51	6,00%	2	1.643,27	-6,00%
4+110	1.643,29	-2	1.643,39	4,85%	2	1.643,19	-4,85%
4+120	1.643,09	-2	1.643,15	2,85%	2	1.643,04	-2,90%
4+130	1.642,87	-2	1.642,89	0,85%	2	1.642,85	-0,90%
4+134.30	1.642,77	-2	1.642,77	0,00%	2	1.642,77	0,00%
4+140	1.642,62	-2	1.642,60	-1,15%	2	1.642,65	1,15%
4+150	1.642,36	-2	1.642,30	-3,15%	2	1.642,43	3,15%
4+160	1.642,11	-2	1.642,00	-5,15%	2	1.642,21	5,15%
4+164.30	1.642,00	-2	1.641,88	-6,00%	2	1.642,12	6,00%
4+170	1.641,85	-2	1.641,73	-6,00%	2	1.641,97	6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
4+175.21	1.641,71	-2	1.641,59	-6,00%	2	1.641,83	6,00%
4+180	1.641,59	-2	1.641,49	-5,05%	2	1.641,69	5,05%
4+190	1.641,33	-2	1.641,27	-3,05%	2	1.641,39	3,05%
4+200	1.641,07	-2	1.641,05	-1,05%	2	1.641,09	1,00%
4+205.21	1.640,94	-2	1.640,94	0,00%	2	1.640,94	0,00%
4+210	1.640,82	-2	1.640,84	0,95%	2	1.640,80	-1,00%
4+220	1.640,55	-2	1.640,61	2,95%	2	1.640,49	-2,95%
4+225.21	1.640,43	-2	1.640,50	3,70%	2	1.640,35	-3,75%
4+230	1.640,19	-2	1.640,29	4,95%	2	1.640,09	-4,95%
4+235.21	1.639,94	-2	1.640,06	6,00%	2	1.639,82	-6,00%
4+240	1.639,68	-2	1.639,74	2,75%	2	1.639,63	-2,80%
4+250	1.639,05	-2	1.639,07	0,75%	2	1.639,04	-0,80%
4+253.84	1.638,80	-2	1.638,80	0,00%	2	1.638,80	0,00%
4+260	1.638,42	-2	1.638,38	-1,85%	2	1.638,46	1,85%
4+270	1.637,84	-2	1.637,74	-4,85%	2	1.637,94	4,85%
4+270.15	1.637,83	-2	1.637,74	-4,85%	2	1.637,93	4,90%
4+273.84	1.637,63	-2	1.637,51	-6,00%	2	1.637,75	6,00%
4+280	1.637,32	-2	1.637,25	-3,05%	2	1.637,38	3,05%
4+280.95	1.637,27	-2	1.637,21	-2,75%	2	1.637,32	2,80%
4+290	1.636,84	-2	1.636,84	-0,05%	2	1.636,84	0,05%
4+290.15	1.636,84	-2	1.636,84	0,00%	2	1.636,84	0,00%
4+300	1.636,42	-2	1.636,47	2,60%	2	1.636,37	-2,65%
4+310	1.636,06	-2	1.636,16	5,25%	2	1.635,95	-5,30%
4+310.95	1.636,02	-2	1.636,13	5,55%	2	1.635,91	-5,55%
4+320	1.635,74	-2	1.635,69	-2,70%	2	1.635,79	2,70%
4+320.15	1.635,73	-2	1.635,68	-2,75%	2	1.635,79	2,80%
4+330	1.635,44	-2	1.635,33	-5,75%	2	1.635,55	5,70%
4+330.06	1.635,44	-2	1.635,32	-5,75%	2	1.635,55	5,75%
4+330.95	1.635,41	-2	1.635,29	-6,00%	2	1.635,53	6,00%
4+340	1.635,14	-2	1.635,08	-3,05%	2	1.635,20	3,00%
4+350	1.634,84	-2	1.634,84	0,00%	2	1.634,84	0,05%
4+350.06	1.634,84	-2	1.634,84	0,00%	2	1.634,84	0,00%
4+360	1.634,54	-2	1.634,58	2,00%	2	1.634,50	-2,00%
4+370	1.634,12	-2	1.634,20	4,00%	2	1.634,04	-3,95%
4+380	1.633,54	-2	1.633,66	6,00%	2	1.633,42	-5,95%
4+380.06	1.633,54	-2	1.633,66	6,00%	2	1.633,42	-6,00%
4+390	1.632,80	-2	1.632,92	6,00%	2	1.632,68	-6,00%
4+392.75	1.632,57	-2	1.632,69	6,00%	2	1.632,45	-6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
4+400	1.631,91	-2	1.632,00	4,55%	2	1.631,82	-4,55%
4+410	1.630,94	-2	1.631,00	2,55%	2	1.630,89	-2,55%
4+420	1.630,19	-2	1.630,20	0,55%	2	1.630,18	-0,55%
4+422.75	1.630,02	-2	1.630,02	0,00%	2	1.630,02	0,00%
4+430	1.629,65	-2	1.629,60	-2,40%	2	1.629,70	2,45%
4+435.28	1.629,41	-2	1.629,33	-4,20%	2	1.629,49	4,15%
4+440	1.629,20	-2	1.629,08	-5,75%	2	1.629,31	5,75%
4+440.75	1.629,16	-2	1.629,04	-6,00%	2	1.629,28	6,00%
4+450	1.628,74	-2	1.628,72	-1,10%	2	1.628,76	1,10%
4+453.28	1.628,59	-2	1.628,59	0,00%	2	1.628,59	0,00%
4+460	1.628,28	-2	1.628,32	2,00%	2	1.628,24	-2,00%
4+470	1.627,82	-2	1.627,92	5,00%	2	1.627,72	-5,05%
4+472.57	1.627,68	-2	1.627,79	5,80%	2	1.627,56	-5,75%
4+473.28	1.627,64	-2	1.627,76	6,00%	2	1.627,52	-6,00%
4+480	1.627,18	-2	1.627,26	3,75%	2	1.627,11	-3,80%
4+490	1.626,30	-2	1.626,32	0,80%	2	1.626,29	-0,75%
4+492.57	1.626,04	-2	1.626,04	0,00%	2	1.626,04	0,00%
4+500	1.625,29	-2	1.625,26	-1,50%	2	1.625,32	1,50%
4+510	1.624,58	-2	1.624,51	-3,50%	2	1.624,65	3,45%
4+520	1.624,22	-2	1.624,11	-5,50%	2	1.624,33	5,50%
4+522.57	1.624,19	-2	1.624,07	-6,00%	2	1.624,31	6,00%
4+527.11	1.624,14	-2	1.624,02	-6,00%	2	1.624,26	6,00%
4+530	1.624,11	-2	1.623,99	-6,00%	2	1.624,23	6,00%
4+538.33	1.624,03	-2	1.623,91	-6,00%	2	1.624,15	6,00%
4+540	1.624,01	-2	1.623,90	-5,65%	2	1.624,12	5,65%
4+550	1.623,91	-2	1.623,83	-3,65%	2	1.623,98	3,70%
4+560	1.623,81	-2	1.623,77	-1,65%	2	1.623,84	1,70%
4+568.33	1.623,56	-2	1.623,56	0,00%	2	1.623,56	0,00%
4+570	1.623,47	-2	1.623,48	0,50%	2	1.623,46	-0,50%
4+580	1.622,66	-2	1.622,73	3,50%	2	1.622,59	-3,50%
4+588.33	1.621,65	-2	1.621,77	6,00%	2	1.621,53	-6,00%
4+590	1.621,43	-2	1.621,55	6,00%	2	1.621,31	-6,00%
4+598.30	1.620,36	-2	1.620,48	6,00%	2	1.620,24	-6,00%
4+600	1.620,14	-2	1.620,25	5,50%	2	1.620,03	-5,50%
4+610	1.618,95	-2	1.619,00	2,45%	2	1.618,90	-2,50%
4+618.30	1.618,08	-2	1.618,08	0,00%	2	1.618,08	0,00%
4+620	1.617,92	-2	1.617,91	-0,45%	2	1.617,92	0,45%
4+630	1.617,05	-2	1.616,99	-3,10%	2	1.617,11	3,15%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
4+640	1.616,35	-2	1.616,23	-5,80%	2	1.616,46	5,75%
4+648.30	1.615,89	-2	1.615,73	-8,00%	2	1.616,05	8,00%
4+650	1.615,81	-2	1.615,65	-8,00%	2	1.615,97	8,00%
4+655.69	1.615,55	-2	1.615,39	-8,00%	2	1.615,71	8,00%
4+660	1.615,35	-2	1.615,21	-6,85%	2	1.615,48	6,85%
4+670	1.614,97	-2	1.614,89	-4,15%	2	1.615,06	4,20%
4+680	1.614,92	-2	1.614,89	-1,50%	2	1.614,95	1,50%
4+685.69	1.615,04	-2	1.615,04	0,00%	2	1.615,04	0,00%
4+690	1.615,20	-2	1.615,22	0,85%	2	1.615,18	-0,90%
4+700	1.615,80	-2	1.615,86	2,85%	2	1.615,74	-2,90%
4+710	1.616,45	-2	1.616,55	4,85%	2	1.616,35	-4,85%
4+715.69	1.616,75	-2	1.616,87	6,00%	2	1.616,63	-6,00%
4+720	1.616,94	-2	1.617,06	6,00%	2	1.616,82	-6,00%
4+730	1.617,26	-2	1.617,38	6,00%	2	1.617,14	-6,00%
4+740	1.617,41	-2	1.617,53	6,00%	2	1.617,29	-6,00%
4+740.67	1.617,42	-2	1.617,54	6,00%	2	1.617,30	-6,00%
4+750	1.617,54	-2	1.617,70	8,00%	2	1.617,38	-8,00%
4+760	1.617,70	-2	1.617,86	8,00%	2	1.617,54	-8,00%
4+762.69	1.617,75	-2	1.617,91	8,00%	2	1.617,59	-8,00%
4+770	1.617,89	-2	1.618,01	6,05%	2	1.617,77	-6,05%
4+780	1.618,12	-2	1.618,19	3,40%	2	1.618,05	-3,35%
4+790	1.618,38	-2	1.618,39	0,70%	2	1.618,37	-0,70%
4+792.69	1.618,46	-2	1.618,46	0,00%	2	1.618,46	0,00%
4+800	1.618,67	-2	1.618,63	-2,20%	2	1.618,72	2,20%
4+810	1.619,00	-2	1.618,90	-5,20%	2	1.619,11	5,20%
4+811.89	1.619,07	-2	1.618,95	-5,80%	2	1.619,18	5,75%
4+812.69	1.619,10	-2	1.618,98	-6,00%	2	1.619,22	6,00%
4+820	1.619,36	-2	1.619,29	-3,55%	2	1.619,43	3,55%
4+830	1.619,76	-2	1.619,75	-0,60%	2	1.619,77	0,55%
4+831.89	1.619,84	-2	1.619,84	0,00%	2	1.619,84	0,00%
4+840	1.620,19	-2	1.620,23	2,45%	2	1.620,14	-2,45%
4+843.78	1.620,36	-2	1.620,43	3,60%	2	1.620,28	-3,55%
4+850	1.620,65	-2	1.620,76	5,45%	2	1.620,54	-5,40%
4+851.89	1.620,74	-2	1.620,86	6,00%	2	1.620,62	-6,00%
4+860	1.621,14	-2	1.621,16	1,10%	2	1.621,12	-1,15%
4+863.78	1.621,34	-2	1.621,34	0,00%	2	1.621,34	0,00%
4+870	1.621,67	-2	1.621,65	-1,25%	2	1.621,70	1,25%
4+880	1.622,10	-2	1.622,03	-3,25%	2	1.622,16	3,25%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
4+890	1.622,28	-2	1.622,18	-5,25%	2	1.622,39	5,25%
4+893.76	1.622,29	-2	1.622,17	-6,00%	2	1.622,41	6,00%
4+893.78	1.622,29	-2	1.622,17	-6,00%	2	1.622,41	6,00%
4+900	1.622,22	-2	1.622,13	-4,75%	2	1.622,32	4,75%
4+910	1.622,04	-2	1.621,98	-2,75%	2	1.622,09	2,75%
4+913.76	1.621,98	-2	1.621,94	-2,00%	2	1.622,02	2,00%
4+920	1.621,92	-2	1.621,88	-2,00%	2	1.621,94	0,75%
4+923.76	1.621,91	-2	1.621,87	-2,00%	2	1.621,91	0,00%
4+930	1.621,93	-2	1.621,89	-2,00%	2	1.621,90	-1,55%
4+931.76	1.621,95	-2	1.621,91	-2,00%	2	1.621,91	-2,00%
4+940	1.622,06	-2	1.622,02	-2,00%	2	1.622,02	-2,00%
4+950	1.622,30	-2	1.622,26	-2,00%	2	1.622,26	-2,00%
4+954.13	1.622,43	-2	1.622,39	-2,00%	2	1.622,39	-2,00%
4+960	1.622,60	-2	1.622,56	-2,00%	2	1.622,59	-0,55%
4+962.13	1.622,66	-2	1.622,62	-2,00%	2	1.622,66	0,00%
4+970	1.622,89	-2	1.622,85	-2,00%	2	1.622,93	1,80%
4+970.88	1.622,92	-2	1.622,88	-2,00%	2	1.622,96	2,00%
4+980	1.623,18	-2	1.623,10	-4,05%	2	1.623,26	4,10%
4+990	1.623,42	-2	1.623,30	-6,40%	2	1.623,55	6,35%
4+997.13	1.623,56	-2	1.623,40	-8,00%	2	1.623,72	8,00%
5+000	1.623,61	-2	1.623,45	-8,00%	2	1.623,77	8,00%
5+010	1.623,73	-2	1.623,57	-8,00%	2	1.623,89	8,00%
5+020	1.623,79	-2	1.623,63	-8,00%	2	1.623,95	8,00%
5+030	1.623,80	-2	1.623,64	-8,00%	2	1.623,96	8,00%
5+040	1.623,74	-2	1.623,58	-8,00%	2	1.623,90	8,00%
5+050	1.623,62	-2	1.623,46	-8,00%	2	1.623,78	8,00%
5+060	1.623,44	-2	1.623,28	-8,00%	2	1.623,60	8,00%
5+070	1.623,21	-2	1.623,05	-8,00%	2	1.623,37	8,00%
5+080	1.622,91	-2	1.622,75	-8,00%	2	1.623,07	8,00%
5+090	1.622,55	-2	1.622,39	-8,00%	2	1.622,71	8,00%
5+098.03	1.622,22	-2	1.622,06	-8,00%	2	1.622,38	8,00%
5+100	1.622,14	-2	1.621,98	-8,00%	2	1.622,30	8,00%
5+109.12	1.621,70	-2	1.621,54	-8,00%	2	1.621,86	8,00%
5+110	1.621,66	-2	1.621,50	-7,80%	2	1.621,82	7,80%
5+120	1.621,20	-2	1.621,09	-5,50%	2	1.621,31	5,55%
5+130	1.620,82	-2	1.620,75	-3,20%	2	1.620,88	3,25%
5+140	1.620,52	-2	1.620,50	-0,95%	2	1.620,54	0,95%
5+144.12	1.620,42	-2	1.620,42	0,00%	2	1.620,42	0,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
5+150	1.620,31	-2	1.620,33	1,40%	2	1.620,28	-1,40%
5+160	1.620,18	-2	1.620,25	3,80%	2	1.620,10	-3,80%
5+169.12	1.620,10	-2	1.620,22	6,00%	2	1.619,98	-6,00%
5+170	1.620,09	-2	1.620,21	6,00%	2	1.619,97	-6,00%
5+170.20	1.620,09	-2	1.620,21	6,00%	2	1.619,97	-6,00%
5+180	1.619,91	-2	1.619,99	3,65%	2	1.619,84	-3,65%
5+186.86	1.619,73	-2	1.619,77	2,00%	2	1.619,69	-2,00%
5+190	1.619,63	-2	1.619,66	1,25%	2	1.619,59	-2,00%
5+195.20	1.619,45	-2	1.619,45	0,00%	2	1.619,41	-2,00%
5+200	1.619,25	-2	1.619,23	-1,20%	2	1.619,21	-2,00%
5+203.20	1.619,11	-2	1.619,07	-2,00%	2	1.619,07	-2,00%
5+210	1.618,76	-2	1.618,72	-2,00%	2	1.618,72	-2,00%
5+220	1.618,17	-2	1.618,13	-2,00%	2	1.618,13	-2,00%
5+230	1.617,48	-2	1.617,44	-2,00%	2	1.617,44	-2,00%
5+230.93	1.617,41	-2	1.617,37	-2,00%	2	1.617,37	-2,00%
5+238.93	1.616,77	-2	1.616,73	-2,00%	2	1.616,77	0,00%
5+240	1.616,68	-2	1.616,64	-2,00%	2	1.616,69	0,25%
5+246.43	1.616,13	-2	1.616,09	-2,00%	2	1.616,17	2,00%
5+250	1.615,83	-2	1.615,77	-2,95%	2	1.615,89	2,95%
5+260	1.615,05	-2	1.614,93	-5,60%	2	1.615,16	5,60%
5+268.93	1.614,40	-2	1.614,24	-8,00%	2	1.614,56	8,00%
5+270	1.614,33	-2	1.614,17	-8,00%	2	1.614,49	8,00%
5+273.15	1.614,12	-2	1.613,96	-8,00%	2	1.614,28	8,00%
5+280	1.613,69	-2	1.613,56	-6,15%	2	1.613,81	6,20%
5+290	1.613,11	-2	1.613,04	-3,50%	2	1.613,18	3,50%
5+300	1.612,61	-2	1.612,59	-0,85%	2	1.612,63	0,85%
5+303.15	1.612,46	-2	1.612,46	0,00%	2	1.612,46	0,00%
5+310	1.612,18	-2	1.612,22	2,00%	2	1.612,14	-2,00%
5+320	1.611,81	-2	1.611,91	4,90%	2	1.611,71	-4,90%
5+330	1.611,46	-2	1.611,62	7,85%	2	1.611,31	-7,80%
5+330.65	1.611,44	-2	1.611,60	8,00%	2	1.611,28	-8,00%
5+340	1.611,12	-2	1.611,28	8,00%	2	1.610,96	-8,00%
5+343.35	1.611,00	-2	1.611,16	8,00%	2	1.610,84	-8,00%
5+350	1.610,77	-2	1.610,90	6,05%	2	1.610,65	-6,05%
5+360	1.610,42	-2	1.610,49	3,15%	2	1.610,36	-3,15%
5+363.98	1.610,28	-2	1.610,32	2,00%	2	1.610,24	-2,00%
5+370	1.610,06	-2	1.610,06	0,25%	2	1.610,02	-2,00%
5+370.85	1.610,02	-2	1.610,02	0,00%	2	1.609,98	-2,00%



<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
5+378.85	1.609,71	-2	1.609,67	-2,00%	2	1.609,67	-2,00%
5+378.89	1.609,71	-2	1.609,67	-2,00%	2	1.609,67	-2,00%
5+380	1.609,67	-2	1.609,63	-1,75%	2	1.609,63	-2,00%
5+386.89	1.609,39	-2	1.609,39	0,00%	2	1.609,35	-2,00%
5+390	1.609,26	-2	1.609,28	0,90%	2	1.609,22	-2,00%
5+393.76	1.609,10	-2	1.609,14	2,00%	2	1.609,06	-2,00%
5+400	1.608,83	-2	1.608,91	3,85%	2	1.608,76	-3,80%
5+410	1.608,39	-2	1.608,52	6,70%	2	1.608,25	-6,70%
5+414.39	1.608,19	-2	1.608,35	8,00%	2	1.608,03	-8,00%
5+420	1.607,93	-2	1.608,09	8,00%	2	1.607,77	-8,00%
5+430	1.607,48	-2	1.607,64	8,00%	2	1.607,32	-8,00%
5+440	1.607,03	-2	1.607,19	8,00%	2	1.606,87	-8,00%
5+450	1.606,58	-2	1.606,74	8,00%	2	1.606,42	-8,00%
5+460	1.606,13	-2	1.606,29	8,00%	2	1.605,97	-8,00%
5+470	1.605,68	-2	1.605,84	8,00%	2	1.605,52	-8,00%
5+480	1.605,23	-2	1.605,39	8,00%	2	1.605,07	-8,00%
5+482.97	1.605,09	-2	1.605,25	8,00%	2	1.604,93	-8,00%
5+490	1.604,78	-2	1.604,94	8,00%	2	1.604,62	-8,00%
5+495.90	1.604,51	-2	1.604,67	8,00%	2	1.604,35	-8,00%
5+500	1.604,33	-2	1.604,46	6,80%	2	1.604,19	-6,80%
5+510	1.603,87	-2	1.603,95	3,90%	2	1.603,80	-3,90%
5+520	1.603,43	-2	1.603,45	1,00%	2	1.603,41	-1,00%
5+523.40	1.603,29	-2	1.603,29	0,00%	2	1.603,29	0,00%
5+530	1.603,01	-2	1.602,98	-1,60%	2	1.603,04	1,55%
5+538.91	1.602,66	-2	1.602,59	-3,70%	2	1.602,74	3,70%
5+540	1.602,62	-2	1.602,54	-3,95%	2	1.602,70	4,00%
5+548.40	1.602,31	-2	1.602,19	-6,00%	2	1.602,43	6,00%
5+550	1.602,25	-2	1.602,19	-3,35%	2	1.602,32	3,30%
5+560	1.601,91	-2	1.601,90	-0,95%	2	1.601,93	0,95%
5+563.91	1.601,79	-2	1.601,79	0,00%	2	1.601,79	0,00%
5+570	1.601,60	-2	1.601,64	1,90%	2	1.601,56	-1,95%
5+578.59	1.601,35	-2	1.601,45	4,60%	2	1.601,26	-4,65%
5+580	1.601,31	-2	1.601,42	5,05%	2	1.601,21	-5,10%
5+582.91	1.601,24	-2	1.601,36	6,00%	2	1.601,12	-6,00%
5+590	1.601,05	-2	1.601,10	2,40%	2	1.601,01	-2,40%
5+597.59	1.600,87	-2	1.600,87	0,00%	2	1.600,87	0,00%
5+600	1.600,82	-2	1.600,81	-0,55%	2	1.600,83	0,60%
5+610	1.600,60	-2	1.600,54	-3,00%	2	1.600,66	2,95%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
5+620	1.600,39	-2	1.600,28	-5,35%	2	1.600,50	5,40%
5+620.18	1.600,38	-2	1.600,28	-5,40%	2	1.600,49	5,45%
5+622.59	1.600,33	-2	1.600,21	-6,00%	2	1.600,45	6,00%
5+630	1.600,17	-2	1.600,10	-3,65%	2	1.600,25	3,65%
5+640	1.599,96	-2	1.599,93	-1,25%	2	1.599,98	1,20%
5+645.18	1.599,85	-2	1.599,85	0,00%	2	1.599,85	0,00%
5+650	1.599,74	-2	1.599,76	0,95%	2	1.599,73	-0,95%
5+660	1.599,53	-2	1.599,59	2,95%	2	1.599,47	-2,95%
5+669.51	1.599,33	-2	1.599,42	4,85%	2	1.599,23	-4,85%
5+670	1.599,31	-2	1.599,41	5,00%	2	1.599,22	-4,95%
5+675.18	1.599,20	-2	1.599,32	6,00%	2	1.599,08	-6,00%
5+680	1.599,10	-2	1.599,18	3,90%	2	1.599,02	-3,95%
5+690	1.598,89	-2	1.598,92	1,90%	2	1.598,85	-1,90%
5+699.51	1.598,68	-2	1.598,68	0,00%	2	1.598,68	0,00%
5+700	1.598,67	-2	1.598,67	-0,10%	2	1.598,67	0,10%
5+710	1.598,45	-2	1.598,41	-2,10%	2	1.598,50	2,10%
5+720	1.598,20	-2	1.598,12	-4,10%	2	1.598,28	4,10%
5+729.51	1.597,90	-2	1.597,78	-6,00%	2	1.598,02	6,00%
5+730	1.597,88	-2	1.597,76	-6,00%	2	1.598,00	6,00%
5+740	1.597,50	-2	1.597,38	-6,00%	2	1.597,62	6,00%
5+750	1.597,06	-2	1.596,94	-6,00%	2	1.597,18	6,00%
5+760	1.596,55	-2	1.596,43	-6,00%	2	1.596,67	6,00%
5+770	1.596,03	-2	1.595,91	-6,00%	2	1.596,15	6,00%
5+780	1.595,50	-2	1.595,38	-6,00%	2	1.595,62	6,00%
5+790	1.594,97	-2	1.594,85	-6,00%	2	1.595,09	6,00%
5+800	1.594,45	-2	1.594,33	-6,00%	2	1.594,57	6,00%
5+810	1.593,92	-2	1.593,80	-6,00%	2	1.594,04	6,00%
5+820	1.593,43	-2	1.593,31	-6,00%	2	1.593,55	6,00%
5+827.80	1.593,07	-2	1.592,95	-6,00%	2	1.593,19	6,00%
5+830	1.592,97	-2	1.592,86	-5,55%	2	1.593,08	5,55%
5+840	1.592,55	-2	1.592,48	-3,55%	2	1.592,62	3,55%
5+850	1.592,16	-2	1.592,13	-1,55%	2	1.592,19	1,55%
5+857.80	1.591,88	-2	1.591,88	0,00%	2	1.591,88	0,00%
5+860	1.591,80	-2	1.591,82	0,55%	2	1.591,79	-0,55%
5+870	1.591,45	-2	1.591,51	3,15%	2	1.591,39	-3,20%
5+879.89	1.591,10	-2	1.591,22	5,80%	2	1.590,99	-5,75%
5+880	1.591,10	-2	1.591,21	5,80%	2	1.590,98	-5,75%
5+880.80	1.591,07	-2	1.591,19	6,00%	2	1.590,95	-6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
5+890	1.590,74	-2	1.590,81	3,35%	2	1.590,68	-3,35%
5+895.22	1.590,56	-2	1.590,60	2,00%	2	1.590,52	-2,00%
5+900	1.590,39	-2	1.590,41	0,75%	2	1.590,35	-2,00%
5+902.89	1.590,29	-2	1.590,29	0,00%	2	1.590,25	-2,00%
5+910	1.590,04	-2	1.590,00	-1,90%	2	1.590,00	-2,00%
5+910.39	1.590,02	-2	1.589,98	-2,00%	2	1.589,98	-2,00%
5+910.76	1.590,01	-2	1.589,97	-2,00%	2	1.589,97	-2,00%
5+918.26	1.589,74	-2	1.589,70	-2,00%	2	1.589,74	0,00%
5+920	1.589,67	-2	1.589,63	-2,00%	2	1.589,68	0,60%
5+924.01	1.589,50	-2	1.589,46	-2,00%	2	1.589,54	2,00%
5+930	1.589,20	-2	1.589,12	-4,10%	2	1.589,28	4,05%
5+940	1.588,62	-2	1.588,47	-7,55%	2	1.588,77	7,55%
5+941.26	1.588,54	-2	1.588,38	-8,00%	2	1.588,70	8,00%
5+950	1.587,92	-2	1.587,76	-8,00%	2	1.588,08	8,00%
5+955.33	1.587,50	-2	1.587,34	-8,00%	2	1.587,66	8,00%
5+960	1.587,11	-2	1.586,98	-6,35%	2	1.587,24	6,40%
5+970	1.586,20	-2	1.586,14	-2,90%	2	1.586,25	2,90%
5+978.33	1.585,42	-2	1.585,42	0,00%	2	1.585,42	0,00%
5+980	1.585,27	-2	1.585,28	0,65%	2	1.585,26	-0,65%
5+987.89	1.584,54	-2	1.584,61	3,85%	2	1.584,46	-3,80%
5+990	1.584,34	-2	1.584,44	4,65%	2	1.584,25	-4,65%
5+993.33	1.584,03	-2	1.584,15	6,00%	2	1.583,91	-6,00%
6+000	1.583,42	-2	1.583,44	1,15%	2	1.583,39	-1,15%
6+002.89	1.583,15	-2	1.583,15	0,00%	2	1.583,15	0,00%
6+010	1.582,52	-2	1.582,46	-3,25%	2	1.582,59	3,30%
6+015.12	1.582,14	-2	1.582,03	-5,65%	2	1.582,25	5,60%
6+015.89	1.582,08	-2	1.581,96	-6,00%	2	1.582,20	6,00%
6+020	1.581,82	-2	1.581,75	-3,75%	2	1.581,90	3,75%
6+028.12	1.581,41	-2	1.581,41	0,00%	2	1.581,41	0,00%
6+030	1.581,34	-2	1.581,35	0,60%	2	1.581,32	-0,60%
6+040	1.581,03	-2	1.581,10	3,80%	2	1.580,95	-3,80%
6+050	1.580,74	-2	1.580,88	7,00%	2	1.580,60	-7,00%
6+053.12	1.580,65	-2	1.580,81	8,00%	2	1.580,49	-8,00%
6+057.01	1.580,53	-2	1.580,69	8,00%	2	1.580,37	-8,00%
6+060	1.580,45	-2	1.580,59	7,05%	2	1.580,30	-7,05%
6+070	1.580,16	-2	1.580,23	3,85%	2	1.580,08	-3,85%
6+080	1.579,87	-2	1.579,88	0,65%	2	1.579,85	-0,65%
6+082.01	1.579,81	-2	1.579,81	0,00%	2	1.579,81	0,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
6+090	1.579,58	-2	1.579,53	-2,15%	2	1.579,62	2,10%
6+100	1.579,29	-2	1.579,19	-4,80%	2	1.579,38	4,80%
6+110	1.579,00	-2	1.578,85	-7,50%	2	1.579,14	7,45%
6+112.01	1.578,94	-2	1.578,78	-8,00%	2	1.579,10	8,00%
6+120	1.578,70	-2	1.578,54	-8,00%	2	1.578,86	8,00%
6+130	1.578,41	-2	1.578,25	-8,00%	2	1.578,57	8,00%
6+140	1.578,12	-2	1.577,96	-8,00%	2	1.578,28	8,00%
6+150	1.577,83	-2	1.577,67	-8,00%	2	1.577,99	8,00%
6+156.51	1.577,65	-2	1.577,49	-8,00%	2	1.577,81	8,00%
6+160	1.577,54	-2	1.577,38	-8,00%	2	1.577,70	8,00%
6+170	1.577,25	-2	1.577,09	-8,00%	2	1.577,41	8,00%
6+180	1.576,96	-2	1.576,80	-8,00%	2	1.577,12	8,00%
6+190	1.576,67	-2	1.576,51	-8,00%	2	1.576,83	8,00%
6+192.80	1.576,59	-2	1.576,43	-8,00%	2	1.576,75	8,00%
6+200	1.576,38	-2	1.576,26	-6,10%	2	1.576,51	6,05%
6+210	1.576,09	-2	1.576,03	-3,40%	2	1.576,16	3,45%
6+215.30	1.575,94	-2	1.575,90	-2,00%	2	1.575,98	2,00%
6+220	1.575,80	-2	1.575,76	-2,00%	2	1.575,82	0,75%
6+222.80	1.575,72	-2	1.575,68	-2,00%	2	1.575,72	0,00%
6+229.80	1.575,52	-2	1.575,48	-2,00%	2	1.575,48	-2,00%
6+230	1.575,51	-2	1.575,47	-2,00%	2	1.575,47	-2,00%
6+231.34	1.575,47	-2	1.575,43	-2,00%	2	1.575,43	-2,00%
6+238.34	1.575,27	-2	1.575,23	-2,00%	2	1.575,27	0,00%
6+240	1.575,22	-2	1.575,18	-2,00%	2	1.575,23	0,45%
6+245.84	1.575,05	-2	1.575,01	-2,00%	2	1.575,09	2,00%
6+250	1.574,93	-2	1.574,87	-3,10%	2	1.575,00	3,10%
6+260	1.574,61	-2	1.574,50	-5,80%	2	1.574,73	5,75%
6+268.34	1.574,20	-2	1.574,04	-8,00%	2	1.574,36	8,00%
6+270	1.574,11	-2	1.573,95	-8,00%	2	1.574,27	8,00%
6+273.07	1.573,91	-2	1.573,75	-8,00%	2	1.574,07	8,00%
6+280	1.573,39	-2	1.573,27	-6,15%	2	1.573,51	6,15%
6+290	1.572,50	-2	1.572,43	-3,50%	2	1.572,57	3,50%
6+300	1.571,59	-2	1.571,57	-0,85%	2	1.571,60	0,80%
6+303.07	1.571,30	-2	1.571,30	0,00%	2	1.571,30	0,00%
6+310	1.570,67	-2	1.570,71	2,10%	2	1.570,63	-2,05%
6+320	1.569,91	-2	1.570,02	5,10%	2	1.569,81	-5,05%
6+323.07	1.569,75	-2	1.569,87	6,00%	2	1.569,63	-6,00%
6+324.67	1.569,67	-2	1.569,79	6,00%	2	1.569,55	-6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
6+330	1.569,48	-2	1.569,56	4,40%	2	1.569,39	-4,40%
6+340	1.569,36	-2	1.569,39	1,40%	2	1.569,33	-1,40%
6+344.67	1.569,38	-2	1.569,38	0,00%	2	1.569,38	0,00%
6+350	1.569,40	-2	1.569,37	-1,60%	2	1.569,44	1,60%
6+360	1.569,35	-2	1.569,26	-4,60%	2	1.569,44	4,60%
6+363.43	1.569,28	-2	1.569,17	-5,65%	2	1.569,39	5,60%
6+364.67	1.569,25	-2	1.569,13	-6,00%	2	1.569,37	6,00%
6+370	1.569,07	-2	1.568,99	-4,05%	2	1.569,15	4,00%
6+380	1.568,56	-2	1.568,54	-1,05%	2	1.568,58	1,00%
6+383.43	1.568,35	-2	1.568,35	0,00%	2	1.568,35	0,00%
6+390	1.567,94	-2	1.567,98	2,00%	2	1.567,90	-1,95%
6+400	1.567,31	-2	1.567,41	5,00%	2	1.567,21	-4,95%
6+403.43	1.567,09	-2	1.567,21	6,00%	2	1.566,97	-6,00%
6+406.01	1.566,93	-2	1.567,05	6,00%	2	1.566,81	-6,00%
6+410	1.566,68	-2	1.566,77	4,80%	2	1.566,58	-4,80%
6+420	1.566,05	-2	1.566,09	1,80%	2	1.566,01	-1,80%
6+426.01	1.565,67	-2	1.565,67	0,00%	2	1.565,67	0,00%
6+430	1.565,42	-2	1.565,40	-1,20%	2	1.565,44	1,20%
6+440	1.564,79	-2	1.564,71	-4,20%	2	1.564,88	4,15%
6+446.01	1.564,41	-2	1.564,29	-6,00%	2	1.564,53	6,00%
6+450	1.564,16	-2	1.564,04	-6,00%	2	1.564,28	6,00%
6+460	1.563,53	-2	1.563,41	-6,00%	2	1.563,65	6,00%
6+464.20	1.563,27	-2	1.563,15	-6,00%	2	1.563,39	6,00%
6+470	1.562,91	-2	1.562,82	-4,25%	2	1.562,99	4,30%
6+477.53	1.562,43	-2	1.562,39	-2,00%	2	1.562,47	2,00%
6+480	1.562,28	-2	1.562,24	-2,00%	2	1.562,30	1,25%
6+484.20	1.562,01	-2	1.561,97	-2,00%	2	1.562,01	0,00%
6+490	1.561,65	-2	1.561,61	-2,00%	2	1.561,62	-1,65%
6+491.20	1.561,57	-2	1.561,53	-2,00%	2	1.561,53	-2,00%
6+491.75	1.561,54	-2	1.561,50	-2,00%	2	1.561,50	-2,00%
6+498.75	1.561,10	-2	1.561,06	-2,00%	2	1.561,10	0,00%
6+500	1.561,02	-2	1.560,98	-2,00%	2	1.561,03	0,40%
6+505.41	1.560,68	-2	1.560,64	-2,00%	2	1.560,72	2,00%
6+510	1.560,39	-2	1.560,32	-3,35%	2	1.560,46	3,40%
6+518.75	1.559,84	-2	1.559,72	-6,00%	2	1.559,96	6,00%
6+520	1.559,76	-2	1.559,64	-6,00%	2	1.559,88	6,00%
6+530	1.559,13	-2	1.559,01	-6,00%	2	1.559,25	6,00%
6+540	1.558,50	-2	1.558,38	-6,00%	2	1.558,62	6,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
6+550	1.557,88	-2	1.557,76	-6,00%	2	1.558,00	6,00%
6+560	1.557,25	-2	1.557,13	-6,00%	2	1.557,37	6,00%
6+570	1.556,62	-2	1.556,50	-6,00%	2	1.556,74	6,00%
6+576.08	1.556,24	-2	1.556,12	-6,00%	2	1.556,36	6,00%
6+580	1.555,99	-2	1.555,89	-4,80%	2	1.556,09	4,85%
6+589.42	1.555,40	-2	1.555,36	-2,00%	2	1.555,44	2,00%
6+590	1.555,36	-2	1.555,32	-2,00%	2	1.555,40	1,80%
6+596.08	1.554,98	-2	1.554,94	-2,00%	2	1.554,98	0,00%
6+600	1.554,73	-2	1.554,69	-2,00%	2	1.554,71	-1,15%
6+603.08	1.554,54	-2	1.554,50	-2,00%	2	1.554,50	-2,00%
6+610	1.554,14	-2	1.554,10	-2,00%	2	1.554,10	-2,00%
6+616.51	1.553,79	-2	1.553,75	-2,00%	2	1.553,75	-2,00%
6+620	1.553,62	-2	1.553,60	-1,10%	2	1.553,58	-2,00%
6+624.51	1.553,41	-2	1.553,41	0,00%	2	1.553,37	-2,00%
6+630	1.553,19	-2	1.553,21	1,45%	2	1.553,15	-2,00%
6+632.01	1.553,11	-2	1.553,15	2,00%	2	1.553,07	-2,00%
6+640	1.552,83	-2	1.552,91	4,15%	2	1.552,75	-4,15%
6+650	1.552,56	-2	1.552,69	6,80%	2	1.552,42	-6,80%
6+654.51	1.552,46	-2	1.552,62	8,00%	2	1.552,30	-8,00%
6+660	1.552,36	-2	1.552,52	8,00%	2	1.552,20	-8,00%
6+660.19	1.552,36	-2	1.552,52	8,00%	2	1.552,20	-8,00%
6+670	1.552,21	-2	1.552,32	5,35%	2	1.552,11	-5,40%
6+680	1.552,07	-2	1.552,12	2,70%	2	1.552,01	-2,75%
6+690	1.551,92	-2	1.551,92	0,05%	2	1.551,92	-0,05%
6+690.19	1.551,92	-2	1.551,92	0,00%	2	1.551,92	0,00%
6+700	1.551,77	-2	1.551,72	-2,70%	2	1.551,83	2,65%
6+710	1.551,64	-2	1.551,53	-5,40%	2	1.551,75	5,40%
6+712.19	1.551,62	-2	1.551,50	-6,00%	2	1.551,74	6,00%
6+720	1.551,58	-2	1.551,46	-6,00%	2	1.551,70	6,00%
6+730	1.551,61	-2	1.551,49	-6,00%	2	1.551,73	6,00%
6+731.95	1.551,62	-2	1.551,50	-6,00%	2	1.551,74	6,00%
6+740	1.551,71	-2	1.551,64	-3,80%	2	1.551,79	3,80%
6+746.62	1.551,79	-2	1.551,75	-2,00%	2	1.551,83	2,00%
6+750	1.551,83	-2	1.551,79	-2,00%	2	1.551,85	1,05%
6+753.95	1.551,87	-2	1.551,83	-2,00%	2	1.551,87	0,00%
6+760	1.551,94	-2	1.551,90	-2,00%	2	1.551,91	-1,75%
6+760.95	1.551,95	-2	1.551,91	-2,00%	2	1.551,91	-2,00%
6+761.31	1.551,96	-2	1.551,92	-2,00%	2	1.551,92	-2,00%

<b>ABSCISA</b>	<b>Cota Eje</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Izquierdo</b>	<b>e%</b>	<b>Dist</b>	<b>Borde Derecho</b>	<b>e%</b>
6+768.31	1.552,04	-2	1.552,00	-2,00%	2	1.552,04	0,00%
6+770	1.552,06	-2	1.552,02	-2,00%	2	1.552,07	0,60%
6+773.81	1.552,10	-2	1.552,06	-2,00%	2	1.552,14	2,00%
6+780	1.552,18	-2	1.552,09	-4,25%	2	1.552,26	4,25%
6+790	1.552,29	-2	1.552,13	-7,90%	2	1.552,45	7,85%
6+790.31	1.552,29	-2	1.552,13	-8,00%	2	1.552,45	8,00%
6+800	1.552,41	-2	1.552,25	-8,00%	2	1.552,57	8,00%
6+810	1.552,52	-2	1.552,36	-8,00%	2	1.552,68	8,00%
6+820	1.552,64	-2	1.552,48	-8,00%	2	1.552,80	8,00%
6+830	1.552,75	-2	1.552,59	-8,00%	2	1.552,91	8,00%
6+840	1.552,84	-2	1.552,68	-8,00%	2	1.553,00	8,00%
6+842.65	1.552,84	-2	1.552,68	-8,00%	2	1.553,00	8,00%
6+850	1.552,83	-2	1.552,72	-5,30%	2	1.552,93	5,35%
6+860	1.552,73	-2	1.552,69	-1,70%	2	1.552,76	1,70%
6+864.65	1.552,65	-2	1.552,65	0,00%	2	1.552,65	0,00%
6+870	1.552,54	-2	1.552,56	1,05%	2	1.552,52	-1,05%
6+880	1.552,27	-2	1.552,33	3,05%	2	1.552,21	-3,05%
6+880.87	1.552,24	-2	1.552,31	3,25%	2	1.552,18	-3,25%
6+890	1.552,06	-2	1.552,17	5,05%	2	1.551,96	-5,10%
6+894.65	1.552,01	-2	1.552,13	6,00%	2	1.551,89	-6,00%
6+900	1.551,99	-2	1.552,04	2,20%	2	1.551,95	-2,15%
6+910	1.552,04	-2	1.552,05	0,20%	2	1.552,04	-0,15%
6+910.87	1.552,05	-2	1.552,05	0,00%	2	1.552,05	0,00%
6+920	1.551,99	-2	1.551,96	-1,85%	2	1.552,03	1,80%
6+927.50	1.551,80	-2	1.551,73	-3,35%	2	1.551,86	3,30%
6+930	1.551,70	-2	1.551,63	-3,85%	2	1.551,78	3,80%
6+940	1.551,17	-2	1.551,06	-5,80%	2	1.551,29	5,85%
6+940.87	1.551,12	-2	1.551,00	-6,00%	2	1.551,24	6,00%
6+950	1.550,63	-2	1.550,60	-1,50%	2	1.550,66	1,50%
6+957.50	1.550,31	-2	1.550,31	0,00%	2	1.550,31	0,00%
6+960	1.550,22	-2	1.550,24	0,70%	2	1.550,21	-0,65%
6+970	1.549,96	-2	1.550,03	3,35%	2	1.549,89	-3,35%
6+980	1.549,83	-2	1.549,95	6,00%	2	1.549,71	-6,00%
6+987.50	1.549,76	-2	1.549,92	8,00%	2	1.549,60	-8,00%
6+990	1.549,74	-2	1.549,90	8,00%	2	1.549,58	-8,00%
6+995.02	1.549,69	-2	1.549,85	8,00%	2	1.549,53	-8,00%
7+000	1.549,65	-2	1.549,78	6,65%	2	1.549,52	-6,70%
7+010	1.549,56	-2	1.549,64	4,00%	2	1.549,48	-4,00%
7+015.25	1.549,51	-2	1.549,56	2,60%	2	1.549,46	-2,60%

**CARTERA DE SOBREAÑO**

CURVA		ABSCISA	S (m)	CURVA		ABSCISA	S (m)
		0+70,00	0,000	Longitud de	25,0 m	1+050,00	0,793
		0+70,22	0,000	transición =		1+060,00	0,023
		0+80,00	0,106	Max S (m) =	1,925 m	1+060,30	0,000
		0+80,22	0,108	TANGENTE	27,484 m		
		0+87,72	0,189	No.9		1+060,30	0,000
		0+90,00	0,214	Longitud =	47,978 m	1+070,00	0,340
		0+100,00	0,322	L' =	61,720 m	1+080,00	0,690
No.1		0+104,22	0,368	Radio =	85,786 m	1+080,30	0,700
Longitud =	40,780 m	0+110,00	0,431	Sobreaño =	0,700 m	1+090,00	0,700
Radio =	138,689 m	0+110,22	0,433	Longitud de	20,0 m	1+100,00	0,700
Sobreaño =	0,433 m	0+120,00	0,433	transición =		1+110,00	0,700
Longitud de	40,0 m	0+130,00	0,433	Transición+N =	20,0	1+114,02	0,700
transición+N=		0+139,00	0,433			1+120,00	0,491
		0+140,00	0,433			1+122,02	0,420
		0+145,00	0,378			1+127,35	0,233
		0+150,00	0,322			1+130,00	0,141
		0+160,00	0,211	TANGENTE	29,153 m	1+134,02	0,000
		0+161,50	0,194			1+139,77	0,000
		0+169,00	0,111			1+140,00	0,024
		0+170,00	0,100			1+146,10	0,667
		0+179,00	0,000			1+150,00	1,078
		0+180,00	0,000	No.10		1+151,17	1,202
		0+910,00	0,000	Longitud =	28,430 m	1+158,77	2,002
No.5		0+915,21	0,000	Radio =	30,000 m	1+160,00	2,002
Longitud =	20,000 m	0+920,00	0,193	Sobreaño =	2,002 m	1+170,00	2,002
L' =	29,913 m	0+928,71	0,544	Longitud de	19,0 m	1+170,10	2,002
Radio =	110,458 m	0+930,00	0,544	transición(1) =		1+179,60	1,270
Sobreaño =	0,544 m	0+931,63	0,544	Transición+N=	26,000 m	1+180,00	1,240
Longitud de	13,5 m	0+940,00	0,207			1+182,77	1,026
transición =		0+945,13	0,000			1+189,10	0,539
No.7		0+989,37	0,000	TANGENTE	33,115 m	1+190,00	0,470
Longitud =	5,727 m	0+990,00	0,048			1+196,10	0,000
Radio =	50,000 m	1+000,00	0,818			1+196,22	0,000
Sobreaño =	1,201 m	1+010,00	1,589			1+200,00	0,201
TANGENTE	11,517 m	1+013,63	1,868			1+203,22	0,373
No.8		1+014,37	1,925			1+209,55	0,710
Longitud =	27,170 m	1+020,00	1,925			1+210,00	0,734
Radio =	31,197 m	1+030,00	1,925	No.11		1+212,72	0,879
Sobreaño =	1,925 m	1+035,30	1,925	Longitud =	66,832 m	1+220,00	1,267
L' =	70,927	1+040,00	1,564	Radio =	43,348 m	1+222,22	1,386



Sobreaancho =	1,386	m	1+230,00	1,386				1+488,30	1,216		
Longitud de	26,0	m	1+240,00	1,386				1+490,00	1,053		
transición(1)=			1+250,00	1,386				1+494,05	0,667		
Longitud de	26,0	m	1+260,00	1,386				1+500,00	0,100		
transición(2)=			1+270,00	1,386	TANGENTE	36,751	m		1+501,05	0,000	
			1+275,75	1,386				1+501,26	0,000		
			1+279,55	1,183				1+508,26	0,311		
			1+280,00	1,159				1+510,00	0,389		
			1+288,42	0,710				1+514,01	0,567		
			1+290,00	0,626			No.14		1+519,53		
			1+294,75	0,373			Longitud =	35,517	m	1+520,00	0,834
			1+300,00	0,093			L' =	47,726	m	1+530,00	1,279
			1+301,75	0,000			Radio =	45,000	m	1+531,26	1,335
TANGENTE	63,996	m	1+310,00	0,000			Sobreaancho =	1,335	m	1+540,00	1,335
			1+312,05	0,000			Longitud de	30,0	m	1+544,25	1,335
			1+319,55	0,531			Transición+N=			1+550,00	1,001
			1+320,00	0,563			Longitud de	23,0	m	1+560,00	0,421
			1+327,05	1,062			transición(2)=			1+567,25	0,000
			1+330,00	1,270			TANGENTE	24,418	m		
			1+340,00	1,978			No.15			1+567,25	0,000
No.12			1+343,55	2,229			Longitud =	46,707	m	1+570,00	0,066
Longitud =	54,439	m	1+349,55	2,654			L' =	58,916	m	1+580,00	0,308
L' =	74,028	m	1+350,00	2,654			Radio =	87,165	m	1+590,00	0,550
Radio =	22,631	m	1+360,00	2,654			Sobreaancho =	0,689	m	1+595,75	0,689
Sobreaancho =	2,654	m	1+370,00	2,654			Longitud de	28,5	m	1+600,00	0,689
Longitud de	37,5	m	1+380,00	2,654			transición(1)=			1+610,00	0,689
Transición+N =			1+387,57	2,654				Longitud de	28,5	m	1+614,20
Longitud de	30,0	m	1+390,00	2,439			transición(2)=	1+620,00			0,549
transición(2)=			1+400,00	1,554					1+626,17	0,400	
			1+410,00	0,670					1+630,00	0,307	
			1+417,57	0,000					1+635,58	0,172	
TANGENTE	39,177	m							1+640,00	0,065	
No.13			1+417,57	0,000			TANGENTE	34,057	m	1+642,70	0,000
Longitud =	45,614	m	1+420,00	0,302					1+642,83	0,000	
L' =	65,203	m	1+430,00	1,546					1+650,00	0,638	
Radio =	21,000	m	1+440,00	2,789					1+652,83	0,890	
Sobreaancho =	2,860	m	1+440,57	2,860					1+660,00	1,528	
Longitud de	23,0	m	1+450,00	2,860			No.16			1+660,23	1,548
transición(1)=			1+460,00	2,860				Longitud =	60,643	m	1+670,00
Longitud de	30,0	m	1+470,00	2,860			L' =	78,870	m	1+672,83	2,670
Transición+N=			1+471,05	2,860				Radio =	22,493	m	1+680,00
			1+480,00	2,007			Sobreaancho =	2,670	m	1+690,00	2,670
			1+482,78	1,742			Longitud de	30,0	m	1+700,00	2,670
							transición(1)=			1+709,10	2,670

Longitud de transición(2)=	30,0	m	1+710,00	2,590		Longitud de transición(1)=	30,0	m	1+960,00	1,895
			1+720,00	1,700					1+964,50	1,895
			1+730,00	0,810		Longitud de transición(2)=	30,0	m	1+970,00	1,547
			1+739,10	0,000					1+980,00	0,916
TANGENTE	36,453	m							1+990,00	0,284
No.17			1+739,10	0,000					1+994,50	0,000
Longitud =	50,598	m	1+740,00	0,095		TANGENTE	9,642	m		
L' =	68,825	m	1+750,00	1,143		No.20			1+994,50	0,000
Radio =	19,092	m	1+760,00	2,192		Longitud =	15,605	m	2+000,00	1,836
Sobrancho =	3,146	m	1+769,10	3,146		L' =	35,476	m	2+006,50	4,004
Longitud de transición(1)=	30,0	m	1+770,00	3,146		Radio =	15,000	m	2+010,00	4,004
Longitud de Transición+N =	40,0	m	1+780,00	3,146		Sobrancho =	4,004	m	2+017,97	4,004
			1+790,00	3,146		Longitud de transición =	12,0	m	2+020,00	3,326
			1+798,92	3,146					2+029,97	0,000
			1+800,00	3,061		No.23			2+173,99	0,000
			1+807,92	2,438		Longitud =	28,621	m	2+180,00	2,016
			1+810,00	2,275		L' =	35,210	m	2+190,00	5,370
			1+820,00	1,488		Radio =	10,534	m	2+190,99	5,702
			1+821,42	1,376		Sobrancho =	5,702	m	2+200,00	5,702
			1+828,92	0,786		Longitud de transición(1)=	17,0	m	2+201,55	5,702
			1+830,00	0,702					2+209,20	3,885
			1+838,92	0,000		Longitud de Transición+N =	24,0	m	2+210,00	3,694
TANGENTE	74,161	m	1+840,00	0,000					2+212,88	3,010
			1+850,00	0,000					2+218,55	1,663
			1+851,08	0,000					2+220,00	1,319
			1+860,00	0,678		TANGENTE	33,008	m	2+225,55	0,000
			1+861,08	0,760					2+225,86	0,000
			1+868,58	1,331					2+230,00	0,108
			1+870,00	1,439					2+232,86	0,183
			1+880,00	2,199					2+238,52	0,331
No.18			1+882,08	2,358					2+240,00	0,370
Longitud =	30,572	m	1+890,00	2,960		No.24			2+242,21	0,428
L' =	38,490	m	1+890,57	3,003		Longitud =	28,150	m	2+249,86	0,628
Radio =	20,000	m	1+891,08	3,003		L' =	31,376	m	2+250,00	0,628
Sobrancho =	3,003	m	1+900,00	2,095		Radio =	95,667	m	2+256,58	0,628
Longitud de Transición+N =	39,5	m	1+910,00	1,076		Sobrancho =	0,628	m	2+260,00	0,502
Transición(2)=	29,5		1+920,00	0,058		Transición+N=	24,0	m	2+270,00	0,132
			1+920,57	0,000		Transición(2)=	17,0	m	2+273,58	0,000
TANGENTE	15,836	m				TANGENTE	6,452	m		
No.19			1+920,57	0,000		No.25			2+273,58	0,000
Longitud =	61,186	m	1+930,00	0,596		Longitud =	21,539	m	2+280,00	2,405
L' =	73,925	m	1+940,00	1,227		L' =	24,992	m	2+284,27	4,004
Radio =	31,697	m	1+950,00	1,859		Radio =	15,000	m	2+287,88	4,004

Longitud de transición =	10,7	m	2+298,57	0,000		Max S =	1,465	m	2+506,94	0,000
TANGENTE	0,453	m				TANGENTE	0,430	m		
No.26			2+298,57	0,000		No.32			2+506,94	0,000
Longitud =	20,825	m	2+300,00	0,324		Longitud =	25,000	m	2+510,00	0,399
L' =	24,065	m	2+308,74	2,310		L' =	31,497	m	2+517,94	1,432
Radio =	26,000	m	2+310,00	2,310		Radio =	41,955	m	2+520,00	1,432
Sobrecancho =	2,310	m	2+312,47	2,310		Sobrecancho =	1,432	m	2+527,43	1,432
Longitud de transición =	10,2	m	2+320,00	0,599		Longitud de transición =	11,0	m	2+530,00	1,098
TANGENTE	6,026	m	2+322,64	0,000		TANGENTE	12,563	m	2+538,43	0,000
No.27			2+322,64	0,000		No.33			2+538,43	0,000
Longitud =	20,000	m	2+330,00	0,937		Longitud =	43,424	m	2+540,00	0,047
L' =	24,125	m	2+332,76	1,288		L' =	50,943	m	2+542,43	0,120
Radio =	46,621	m	2+336,64	1,288		Radio =	117,469	m	2+550,00	0,348
Sobrecancho =	1,288	m	2+340,00	0,861		Radio =	117,469	m	2+555,42	0,511
Transición =	10,1	m	2+346,76	0,000		Sobrecancho =	0,511	m	2+560,00	0,511
TANGENTE	2,224	m				Longitud de transición =	17,0	m	2+570,00	0,511
No.28			2+346,76	0,000					2+572,40	0,511
Longitud =	20,000	m	2+350,00	0,160					2+580,00	0,282
Radio =	40,570	m	2+360,00	0,653					2+589,38	0,000
Sobrecancho =	1,480	m	2+370,00	1,147		TANGENTE	2,474	m		
TANGENTE	21,672	m	2+376,76	1,480		No.34			2+589,38	0,000
No.29			2+378,71	1,480		Longitud =	32,891	m	2+590,00	0,145
Longitud =	44,674	m	2+380,00	1,480		Radio =	104,637	m	2+600,00	2,477
Radio =	44,912	m	2+390,00	1,480		Sobrecancho =	0,574	m	2+610,00	4,808
Sobrecancho =	1,337	m	2+400,00	1,480		TANGENTE	23,864	m	2+620,00	7,139
L' =	90,210	m	2+406,97	1,480		No.35			2+621,58	7,508
Longitud de transición =	30,0	m	2+410,00	1,331		Longitud =	16,711	m	2+630,00	7,508
Max S	1,480	m	2+420,00	0,838		Radio =	8,000	m	2+635,44	7,508
			2+430,00	0,344		Sobrecancho =	7,508	m	2+640,00	7,508
			2+436,97	0,000		TANGENTE	7,622	m	2+650,00	7,508
TANGENTE	5,503	m				No.36			2+653,70	7,508
COMPUESTA						Longitud =	11,724	m	2+657,89	6,540
No.30			2+436,97	0,000		Radio =	16,000	m	2+660,00	6,048
Longitud =	30,000	m	2+440,00	0,148		Sobrecancho =	3,754	m	2+670,00	3,717
Radio =	41,000	m	2+450,00	0,636		L' =	96,565	m	2+680,00	1,385
Sobrecancho =	1,465	m	2+460,00	1,125		Longitud de transición =	32,2	m	2+685,94	0,000
No.31			2+466,97	1,465		Max S =	7,508			
Longitud =	37,000	m	2+469,72	1,465		TANGENTE	5,032	m		
Radio =	71,000	m	2+470,00	1,465		No.37			2+685,94	0,000
Sobrecancho =	0,846	m	2+476,94	1,465		Longitud =	29,670	m	2+690,00	0,177
L' =	69,967	m	2+480,00	1,315		L' =	38,342	m	2+698,72	0,558
Longitud de transición =	30,0	m	2+490,00	0,827		Radio =	107,667	m	2+700,00	0,558
			2+500,00	0,339		Sobrecancho =	0,558	m	2+710,00	0,558

Longitud de transición =	12,8	m	2+711,50	0,558				2+940,96	1,129
			2+720,00	0,187				2+948,25	0,000
			2+724,28	0,000		TANGENTE	11,758	m	
No.39			2+768,72	0,000		No.44			2+948,25
Longitud =	33,416	m	2+770,00	0,068		Longitud =	16,052	m	2+950,00
L' =	46,061	m	2+780,00	0,598		L' =	22,710	m	2+956,25
Radio =	53,982	m	2+789,72	1,113		Radio =	18,000	m	2+960,00
Sobrecancho =	1,113	m	2+790,00	1,113		Sobrecancho =	3,337	m	2+962,96
Longitud de transición =	21,0	m	2+793,78	1,113		Longitud de transición =	7,6	m	2+970,00
			2+800,00	0,783					2+970,96
			2+810,00	0,253		TANGENTE	1,558		
			2+814,78	0,000		No.45			2+970,96
TANGENTE	8,734	m				Longitud =	30,000	m	2+978,25
No.40			2+814,78	0,000		L' =	36,829	m	2+980,00
Longitud =	16,384	m	2+820,00	2,494					2+988,79
L' =	21,481	m	2+825,26	5,005		Radio =	45,221	m	2+989,96
Radio =	12,000	m	2+825,78	5,005		Sobrecancho =	1,328	m	2+990,00
Sobrecancho =	5,005	m	2+830,00	2,989		Longitud de transición =	17,8	m	3+000,00
Longitud de transición =	10,5	m	2+836,26	0,000					3+007,79
						TANGENTE	12,100	m	
TANGENTE	1,460	m				No.46			3+007,79
No.41			2+836,26	0,000		Longitud =	37,554	m	3+010,00
Longitud =	21,305	m	2+840,00	0,535		L' =	51,872	m	3+020,00
L' =	29,145	m	2+850,00	1,965		Radio =	26,914	m	3+030,00
Radio =	30,000	m	2+850,26	2,002		Sobrecancho =	2,232	m	3+032,79
Sobrecancho =	2,002	m	2+851,41	2,002		Longitud de transición =	25,0	m	3+034,67
Longitud de transición =	14,0	m	2+860,00	0,774					3+040,00
			2+865,41	0,000					3+050,00
									3+059,66
TANGENTE	14,220	m				No.46			3+007,79
No.42			2+865,41	0,000		Longitud =	37,554	m	3+010,00
Longitud =	30,000	m	2+870,00	0,351		L' =	51,872	m	3+020,00
L' =	42,039	m	2+880,00	1,116		Radio =	26,914	m	3+030,00
Radio =	39,249	m	2+885,41	1,530		Sobrecancho =	2,232	m	3+032,79
Sobrecancho =	1,530	m	2+887,45	1,530		Longitud de transición =	25,0	m	3+034,67
Longitud de transición =	20,0	m	2+890,00	1,335					3+040,00
			2+900,00	0,570					3+050,00
			2+907,45	0,000					3+059,66
TANGENTE	9,857	m				TANGENTE	16,535	m	
No.43			2+907,45	0,000		No.47			3+059,66
Longitud =	30,000	m	2+910,00	0,395		Longitud =	43,381	m	3+060,00
L' =	40,808	m	2+920,00	1,944		L' =	51,649	m	3+070,00
Radio =	19,389	m	2+927,45	3,098		Radio =	41,966	m	3+080,00
Sobrecancho =	3,098	m	2+928,25	3,098		Sobrecancho =	1,431	m	3+088,67
Longitud de transición =	20,0	m	2+930,00	2,826		Longitud de transición(1)=	29,0	m	3+090,00
			2+940,00	1,278					3+099,71
						Longitud de Transición+N=	37,0	m	3+100,00
									3+110,00
									3+111,31
									3+119,05
									3+120,00
									3+128,71
						TANGENTE	58,498	m	3+130,00
									3+136,71

			3+140,00	0,000		L' =	95,370	m	3+320,00	0,289
			3+146,81	0,000		Radio =	77,598	m	3+328,13	0,487
			3+150,00	0,061		Sobreeancho =	0,774	m	3+330,00	0,533
			3+154,81	0,154		Longitud de	31,8	m	3+339,92	0,774
			3+160,00	0,254		transición =			3+340,00	0,774
			3+163,14	0,315					3+350,00	0,774
			3+169,81	0,443					3+360,00	0,774
No.48			3+170,00	0,447					3+370,00	0,774
Longitud =	14,817	m	3+175,61	0,555					3+371,71	0,774
L' =	15,805	m	3+179,81	0,555					3+380,00	0,572
Radio =	108,286	m	3+180,00	1,970					3+390,00	0,329
Sobreeancho =	0,555	m	3+185,61	1,434					3+400,00	0,085
Transición+N=	28,8	m							3+403,50	0,000
Transición(2)=	5,80									
TANGENTE	1,976	m				TANGENTE	7,470	m		
No.49			3+185,61	0,000		No.53			3+403,50	0,000
Longitud =	55,997	m	3+190,00	0,146		Longitud =	27,121	m	3+410,00	1,071
L' =	60,131	m	3+200,00	0,479		L' =	32,152	m	3+415,65	2,002
Radio =	90,056	m	3+200,61	0,499		Radio =	30,000	m	3+420,00	2,002
Sobreeancho =	0,667	m	3+205,66	0,667		Sobreeancho =	2,002	m	3+423,50	2,002
Longitud de	20,0	m	3+210,00	0,667		Longitud de	12,2	m	3+430,00	0,930
transición =			3+220,00	0,667		transición =			3+435,65	0,000
			3+225,70	0,667		TANGENTE	2,592	m		
			3+230,00	0,524		No.54			3+435,65	0,000
			3+240,00	0,191		Longitud =	23,174	m	3+440,00	0,722
			3+245,74	0,000		L' =	27,565	m	3+447,72	2,002
TANGENTE	6,291	m				Radio =	30,000	m	3+450,00	2,002
No.50			3+245,74	0,000		Sobreeancho =	2,002	m	3+451,15	2,002
Longitud =	25,963	m	3+250,00	0,680		Longitud de	12,1	m	3+460,00	0,533
L' =	29,524	m	3+258,27	2,002		transición =			3+463,21	0,000
Radio =	30,000	m	3+260,00	2,002		TANGENTE	6,190	m		
Sobreeancho =	2,002	m	3+262,75	2,002		No.55			3+463,21	0,000
Longitud de	12,5	m	3+270,00	0,842		Longitud =	20,000	m	3+470,00	0,416
transición =			3+275,27	0,000		L' =	25,361	m	3+472,21	0,552
TANGENTE	0,831	m				Radio =	108,870	m	3+479,57	0,552
No.51			3+275,27	0,000		Sobreeancho =	0,552	m	3+480,00	0,526
Longitud =	28,429	m	3+280,00	0,862		Longitud de	9,0	m	3+488,57	0,000
L' =	32,859	m	3+286,27	2,002		transición =				
Radio =	30,000	m	3+290,00	2,002		TANGENTE	4,532	m		
Sobreeancho =	2,002	m	3+297,13	2,002		No.56			3+488,57	0,000
Longitud de	11,0	m	3+300,00	1,479		Longitud =	44,660	m	3+490,00	0,068
transición =			3+308,13	0,000		L' =	48,698	m	3+495,58	0,335
TANGENTE	8,029	m				Radio =	77,482	m	3+500,00	0,546
No.52			3+308,13	0,000		Sobreeancho =	0,775	m	3+504,81	0,775
Longitud =	87,620	m	3+310,00	0,046						

Longitud de transición =	16,2	m	3+510,00	0,775	TANGENTE	3,610	m		
			3+520,00	0,775	No.61			3+713,38	0,000
			3+521,04	0,775	Longitud =	35,790	m	3+720,00	0,764
			3+530,00	0,347	L' =	39,344	m	3+730,00	1,918
			3+537,27	0,000	Radio =	30,000	m	3+730,73	2,002
TANGENTE	3,544	m			Sobrancho =	2,002	m	3+735,39	2,002
No.57			3+537,27	0,000	Longitud de transición =	17,3	m	3+740,00	1,469
Longitud =	42,275	m	3+540,00	0,159				3+750,00	0,315
L' =	51,917	m	3+550,00	0,742				3+752,73	0,000
Radio =	47,000	m	3+559,19	1,278	TANGENTE	3,497	m		
Sobrancho =	1,278	m	3+560,00	1,278	No.62			3+752,73	0,000
Longitud de transición =	21,9	m	3+567,28	1,278	Longitud =	35,013	m	3+760,00	0,429
			3+570,00	1,119	L' =	39,165	m	3+768,39	0,924
			3+580,00	0,536	Radio =	65,000	m	3+770,00	0,924
			3+589,19	0,000	Sobrancho =	0,924	m	3+776,23	0,924
TANGENTE	15,739	m			Longitud de transición =	15,7	m	3+780,00	0,701
No.58			3+589,19	0,000				3+790,00	0,112
Longitud =	30,000	m	3+590,00	0,071				3+791,89	0,000
L' =	43,561	m	3+600,00	0,942	TANGENTE	4,806	m		
Radio =	33,468	m	3+609,79	1,795	No.63			3+791,89	0,000
Sobrancho =	1,795	m	3+610,00	1,795	Longitud =	14,213	m	3+797,48	2,002
Longitud de transición =	20,6	m	3+612,75	1,795	L' =	16,780	m	3+800,89	2,002
			3+620,00	1,110	Radio =	30,000	m	3+803,08	2,002
			3+630,00	0,239	Sobrancho =	2,002	m	3+808,67	0,000
			3+632,75	0,000	Longitud de transición =	5,6	m		
TANGENTE	11,383	m							
No.59			3+632,75	0,000	TANGENTE	0,328	m		
Longitud =	30,000	m	3+640,00	0,716	No.64			3+808,67	0,000
L' =	41,103	m	3+650,00	1,703	Longitud =	19,354	m	3+810,00	0,408
Radio =	30,419	m	3+652,75	1,975	L' =	26,675	m	3+812,00	1,022
Sobrancho =	1,975	m	3+653,86	1,975	Radio =	22,000	m	3+817,56	2,730
Longitud de transición =	20,0	m	3+660,00	1,367				3+820,00	2,730
			3+670,00	0,380	Sobrancho =	2,730	m	3+826,45	2,730
			3+673,85	0,000	Longitud de transición =	8,9	m	3+830,00	1,641
								3+835,35	0,000
TANGENTE	10,822	m			TANGENTE	14,314	m		
No.60			3+673,85	0,000	No.65			3+835,35	0,000
Longitud =	32,316	m	3+680,00	0,702				3+838,35	0,400
L' =	39,532	m	3+690,00	1,843	Longitud =	33,803	m	3+840,00	0,620
Radio =	30,000	m	3+691,39	2,002	L' =	45,121	m	3+850,00	1,951
Sobrancho =	2,002	m	3+695,86	2,002				3+850,39	2,002
Longitud de transición =	17,5	m	3+700,00	2,002	Radio =	30,000	m	3+860,00	2,002
			3+710,00	0,386	Sobrancho =	2,002	m	3+865,43	2,002
			3+713,38	0,000					

Longitud de transición =	15,0	m	3+870,00	1,393		Longitud de transición =	13,0	m	4+070,00	0,459
			3+880,00	0,062					4+073,52	0,000
			3+880,47	0,000		TANGENTE	14,655	m		
TANGENTE	8,322	m				No.71			4+073,52	0,000
No.66			3+880,47	0,000		Longitud =	52,664	m	4+080,00	0,358
Longitud =	59,193	m	3+890,00	0,559		L' =	60,774	m	4+090,00	0,910
L' =	63,522	m	3+900,00	1,146		Radio =	36,224	m	4+100,00	1,463
Radio =	34,129	m	3+910,00	1,732		Sobrecancho =	1,658	m	4+103,53	1,658
Sobrecancho =	1,760	m	3+910,47	1,760		Longitud de transición =	30,0	m	4+104,30	1,658
Longitud de transición =	30,0	m	3+913,99	1,760					4+110,00	1,343
			3+920,00	1,407					4+120,00	0,790
			3+930,00	0,821					4+130,00	0,237
			3+940,00	0,234					4+134,30	0,000
			3+943,99	0,000		TANGENTE	1,564	m		
TANGENTE	0,335	m				No.72			4+134,30	0,000
No.67			3+943,99	0,000		Longitud =	60,910	m	4+140,00	0,329
Longitud =	30,000	m	3+950,00	0,216		L' =	70,970	m	4+150,00	0,907
L' =	30,378	m	3+956,37	0,445		Radio =	34,668	m	4+160,00	1,484
Radio =	135,117	m	3+960,00	0,445		Sobrecancho =	1,733	m	4+164,30	1,733
Sobrecancho =	0,445	m	3+961,99	0,445		Longitud de transición =	30,0	m	4+170,00	1,733
Longitud de transición =	12,4	m	3+970,00	0,157					4+175,21	1,733
			3+974,37	0,000					4+180,00	1,459
TANGENTE	0,420	m							4+190,00	0,882
No.68			3+974,37	0,000					4+200,00	0,304
Longitud =	26,665	m	3+980,00	1,100					4+205,27	0,000
L' =	33,366	m	3+987,74	2,611		TANGENTE	18,556	m		
Radio =	23,000	m	3+990,00	2,611		No.73			4+205,27	0,000
Sobrecancho =	2,611	m	3+994,37	2,611		Longitud =	35,166	m	4+210,00	0,713
Longitud de transición =	13,4	m	4+000,00	1,510		L' =	48,571	m	4+220,00	2,219
			4+007,73	0,000		Radio =	20,000	m	4+225,21	3,003
TANGENTE	12,982	m				Sobrecancho =	3,003	m	4+230,00	3,003
No.69			4+007,73	0,000		Longitud de transición =	19,9	m	4+233,84	3,003
Longitud =	30,000	m	4+010,00	0,336					4+240,00	2,084
L' =	37,478	m	4+020,00	1,816					4+250,00	0,578
Radio =	23,210	m	4+025,21	2,588					4+253,84	0,000
Sobrecancho =	2,588	m	4+027,74	2,588		TANGENTE	8,254	m		
Longitud de transición =	17,5	m	4+030,00	2,588		No.74			4+253,84	0,000
			4+040,00	0,771		Longitud =	31,494	m	4+260,00	1,080
			4+045,21	0,000		L' =	36,308	m	4+270,00	2,834
TANGENTE	1,973	m				Radio =	21,000	m	4+270,15	2,860
No.70			4+045,21	0,000		Sobrecancho =	2,860	m	4+273,84	2,860
Longitud =	20,000	m	4+050,00	0,624		Longitud de transición =	16,3	m	4+280,00	1,779
L' =	28,314	m	4+058,21	1,694					4+280,95	1,612
Radio =	35,451	m	4+060,00	1,694					4+290,00	0,026
Sobrecancho =	1,694	m	4+060,53	1,694					4+290,15	0,000



TANGENTE	1,373	m			Longitud de	15,1	m	4+470,00	2,002
No.75			4+290,15	0,000	transición =			4+477,47	2,002
Longitud =	19,804	m	4+300,00	1,720				4+480,00	1,666
L' =	20,807	m	4+300,15	1,746				4+490,00	0,340
Radio =	34,393	m	4+300,95	1,746				4+492,56	0,000
Sobrancho =	1,746	m	4+310,00	0,166	TANGENTE	8,396	m		
Longitud de	10,0	m	4+310,95	0,000	No.80			4+492,56	0,000
transición =					Longitud =	29,000	m	4+500,00	0,840
TANGENTE	0,632	m			Radio =	17,729	m	4+510,00	1,969
No.76			4+310,95	0,000	Sobrancho =	3,388	m	4+520,00	3,098
Longitud =	19,909	m	4+320,00	3,412	TANGENTE	2,697	m	4+522,57	3,388
L' =	28,107	m	4+320,32	3,533	No.81			4+527,11	3,388
Radio =	17,000	m	4+329,69	3,533	Longitud =	30,000	m	4+530,00	3,388
Sobrancho =	3,533	m	4+330,00	3,416	Radio =	88,615	m	4+538,33	3,388
Longitud de	9,4	m	4+330,95	3,058	Sobrancho =	0,678	m	4+540,00	3,198
transición =			4+339,06	0,000	L' =	75,766	m	4+547,11	2,395
TANGENTE	15,764	m			Max S =	3,388		4+550,00	2,069
No.77			4+339,06	0,000	Longitud de	30,0	m	4+560,00	0,940
Longitud =	70,936	m	4+340,00	0,076	transición =			4+568,33	0,000
L' =	83,689	m	4+350,00	0,889	TANGENTE	19,741	m		
Radio =	26,500	m	4+350,06	0,894	No.82			4+568,33	0,000
Sobrancho =	2,267	m	4+360,00	1,701	Longitud =	23,000	m	4+570,00	0,421
Longitud de	27,9	m	4+366,96	2,267	L' =	39,967	m	4+580,00	2,935
transición =			4+370,00	2,267	Radio =	17,931	m	4+581,65	3,350
			4+380,00	2,267	Sobrancho =	3,350	m	4+590,00	3,350
			4+390,00	2,267	Longitud de	13,3	m	4+594,97	3,350
			4+394,85	2,267	transición =			4+600,00	2,085
			4+400,00	1,848				4+608,29	0,000
			4+410,00	1,036	TANGENTE	14,192	m		
			4+420,00	0,223	No.83			4+608,29	0,000
			4.422,75	0,000	Longitud =	58,606	m	4+610,00	0,072
TANGENTE	9,742	m			L' =	77,391	m	4+618,30	0,425
No.78			4+422,75	0,000	Radio =	54,876	m	4+620,00	0,497
Longitud =	14,727	m	4+430,00	5,607	Sobrancho =	1,095	m	4+630,00	0,921
L' =	24,532	m	4+430,93	6,322	Longitud de	25,8	m	4+634,09	1,095
Radio =	9,500	m	4+439,10	6,322	transición =			4+640,00	1,095
Sobrancho =	6,322	m	4+440,00	5,629				4+650,00	1,095
Longitud de	8,2	m	4+447,28	0,000				4+659,89	1,095
transición =								4+660,00	1,090
TANGENTE	9,868	m						4+670,00	0,665
No.79			4+447,28	0,000				4+680,00	0,241
Longitud =	36,150	m	4+450,00	0,361				4+685,69	0,000
L' =	45,282	m	4+453,28	0,796	TANGENTE	23,378	m		
Radio =	30,000	m	4+460,00	1,687	No.84			4+685,69	0,000
Sobrancho =	2,002	m	4+462,37	2,002	Longitud =	30,000	m	4+690,00	0,267



Radio =	32,322	m	4+700,00	0,887		L' =	31,082	m	5+160,00	0,744
Sobreeancho =	1,858	m	4+710,00	1,506		Radio =	51,288	m	5+169,12	1,171
TANGENTE	26,588	m	4+715,69	1,858		Sobreeancho =	1,171	m	5+170,00	1,171
No.85			4+720,00	1,858		Transición(1)=	25,0	m	5+170,20	1,171
Longitud =	30,000	m	4+730,00	1,858		Transición+N=	33,0	m	5+175,20	0,994
Radio =	85,237	m	4+740,00	1,858					5+180,00	0,823
Sobreeancho =	0,705	m	4+740,67	1,858					5+186,86	0,580
L' =	107,179	m	4+750,00	1,858					5+190,00	0,468
Longitud de	30,0	m	4+760,00	1,858					5+195,20	0,284
transición =			4+762,69	1,858					5+200,00	0,114
Max S =	1,858		4+770,00	1,416					5+203,20	0,000
			4+780,00	0,797					5+210,00	0,000
			4+790,00	0,177						
			4+792,86	0,000		No.93			5+303,15	0,000
TANGENTE	17,804	m				Longitud =	41,397	m	5+310,00	0,043
No.86			4+792,86	0,000		L' =	51,615	m	5+320,00	0,106
Longitud =	30,000	m	4+800,00	0,161		Radio =	348,640	m	5+330,00	0,168
L' =	39,022	m	4+810,00	0,386		Sobreeancho =	0,172	m	5+330,65	0,172
Radio =	140,306	m	4+811,89	0,428		Longitud de	27,5	m	5+340,00	0,172
Sobreeancho =	0,428	m	4+812,69	0,428		Transición(1)=			5+343,35	0,172
Longitud de	19,0	m	4+820,00	0,267		Longitud de	35,5	m	5+350,00	0,140
transición =			4+830,00	0,042		Transición+N=			5+354,76	0,117
					4+831,89	0,000				5+360,00
TANGENTE	0,239	m							5+363,98	0,072
No.87			4+831,89	0,000					5+370,00	0,043
Longitud =	23,960	m	4+840,00	1,088					5+370,85	0,039
L' =	26,889	m	4+840,85	1,201		TANGENTE	48,211	m	5+378,89	0,000
Radio =	50,000	m	4+849,81	1,201					5+380,00	0,024
Sobreeancho =	1,201	m	4+850,00	1,176					5+386,89	0,175
transición =	9,0	m	4+858,77	0,000					5+390,00	0,243
TANGENTE	5,618	m							5+393,76	0,325
No.88			4+858,77	0,000					5+400,00	0,461
Longitud =	38,175	m	4+860,00	0,043		COMPUESTA			5+402,97	0,526
L' =	40,984	m	4+863,78	0,176		No.94			5+410,00	0,679
Radio =	124,802	m	4+870,00	0,395		Longitud =	80,00	m	5+414,39	0,775
Sobreeancho =	0,481	m	4+872,44	0,481		Radio =	1.300,0	m	5+420,00	0,775
Longitud de	13,7	m	4+880,00	0,481		Sobreeancho =	0,046	m	5+430,00	0,775
transición(1)=			4+886,10	0,481			No.95			5+440,00
Longitud de	21,7	m	4+890,00	0,395		Longitud =	40,047	m	5+450,00	0,775
Transición+N=			4+899,76	0,178			Radio =	77,500	m	5+460,00
			4+900,00	0,178		Sobreeancho =	0,775	m	5+470,00	0,775
			4+907,76	0,000		L' =	120,426	m	5+480,00	0,775
			4+910,00	0,000		Longitud de	35,5	m	5+482,97	0,775
No.91			5+144,11	0,000		Transición+N=			5+490,00	0,775
Longitud =	30,000	m	5+150,00	0,276						

Longitud de	27,5	m	5+495,90	0,775	TANGENTE	18,421	m		
Transición(2)=			5+500,00	0,659	No.109			6+303,07	0,000
La curva 94 no necesita Sobrecorrimiento, por lo tanto se colocó un sobrecorrimiento de 0,775 m para toda la curva			5+510,00	0,378	Longitud =	30,000	m	6+310,00	0,889
			5+520,00	0,096	L' =	41,598	m	6+320,00	2,172
			5+523,40	0,000	Radio =	23,409	m	6+323,07	2,566
TANGENTE	0,757	m			Sobrecorrimiento =	2,566	m	6+324,67	2,566
No.96			5+523,40	0,000	Longitud de transición =	20,0	m	6+330,00	1,881
Longitud =	40,000	m	5+530,00	0,245				6+340,00	0,599
L' =	40,510	m	5+538,91	0,575				6+344,67	0,000
Radio =	104,379	m	5+540,00	0,575	No.115			6+690,19	0,000
Sobrecorrimiento =	0,575	m	5+548,40	0,575	Longitud =	47,437	m	6+700,00	0,206
Longitud de transición =	15,5	m	5+550,00	0,516	L' =	51,623	m	6+710,00	0,416
			5+560,00	0,145	Radio =	130,000	m	6+712,19	0,462
			5+563,91	0,000	Sobrecorrimiento =	0,462	m	6+720,00	0,462
No.103			5+978,33	0,000	Transición(1)=	22,0	m	6+730,00	0,462
Longitud =	15,000	m	5+980,00	0,084				6+731,95	0,462
L' =	24,563	m	5+987,89	0,481	Longitud de Transición+N=	29,0		6+740,00	0,440
Radio =	124,836	m	5+990,00	0,481				6+741,82	0,402
Sobrecorrimiento =	0,481	m	5+993,33	0,481				6+746,62	0,301
Longitud de transición =	9,6	m	6+000,00	0,145				6+750,00	0,230
			6+002,89	0,000				6+753,95	0,147
TANGENTE	5,072	m						6+760,00	0,020
No.104			6+002,89	0,000				6+760,95	0,000
Longitud =	20,000	m	6+010,00	0,384				7.015,25	0,000
L' =	25,227	m	6+015,12	0,661					
Radio =	90,860	m	6+015,89	0,661					
Sobrecorrimiento =	0,661	m	6+020,00	0,439					
Longitud de transición =	12,2	m	6+028,12	0,000					
			6+230,00	0,000					
			6+231,34	0,000					
			6+238,34	0,126					
			6+240,00	0,155					
			6+245,84	0,260					
			6+250,00	0,335					
No.108			6+256,34	0,449					
Longitud =	37,522	m	6+260,00	0,515					
L' =	46,733	m	6+268,34	0,664					
Radio =	90,409	m	6+270,00	0,664					
Sobrecorrimiento =	0,664	m	6+273,07	0,664					
Longitud de Transición+N=	37,0	m	6+280,00	0,511					
Longitud de transición(2) =	30,0	m	6+290,00	0,289					
			6+300,00	0,068					
			6+303,07	0,000					

**ANEXO E**  
**CARTERAS DE VOLUMENES DE**  
**MOVIMIENTO DE TIERRAS Y**  
**CHAFLANES**

### CARTERA DE CÁLCULO DE VOLÚMENES

Estación	Corte Área (m2)	Relleno Área (m2)	Corte Volumen (m3)	Relleno Volumen (m3)	Volumen Total Corte (m3)	Volumen Total Relleno (m3)
0+000	0.251	0.184	16.309	0.613	16.309	0.613
0+010	3680	0.000	21.193	0.247	37.502	0.861
0+020	0.879	0.074	7.521	11.449	45.023	12.310
0+030	0.632	2897	3.429	13.991	48.453	26.301
0+040	0.121	0.327	2.742	2.700	51.195	29.000
0+050	0.465	0.217	6.844	5.264	58.039	34.265
0+060	0.930	0.917	7.094	4.924	65.133	39.189
0+070	0.509	0.168	3.012	2.438	68.146	41.627
0+080	0.134	0.329	2.667	2.150	70.813	43.777
0+090	0.428	0.119	3.689	2.456	74.501	46.233
0+100	0.313	0.400	6.915	2.228	81.416	48.461
0+110	1170	0.080	6.490	3.880	87.906	52.341
0+120	0.251	0.813	2.315	6.861	90.221	59.202
0+130	0.219	0.550	1.803	5.721	92.024	64.923
0+140	0.149	0.580	1.071	5.409	93.095	70.333
0+150	0.073	0.492	1.273	3.763	94.368	74.095
0+160	0.191	0.272	6.875	1.321	101.243	75.417
0+170	1362	0.032				

			7.264	0.850	108.507	76.267
0+180	0.243	0.153	5.276	0.915	113.783	77.182
0+190	0.878	0.041	5.646	0.893	119.429	78.075
0+200	0.301	0.148	3.645	1.898	123.074	79.974
0+210	0.432	0.235	4.400	1.907	127.473	81.881
0+220	0.448	0.150	15.531	0.789	143.004	82.670
0+230	3043	0.025	24.461	0.216	167.465	82.886
0+240	1894	0.018	13.888	1.317	181.353	84.203
0+250	0.939	0.303	5.889	5.001	187.242	89.204
0+260	0.300	0.725	2.997	7.695	190.239	96.899
0+270	0.301	0.812	3.013	8.120	193.252	105.019
0+280	0.303	0.809	3.299	6.943	196.551	111.963
0+290	0.359	0.583	10.294	2.582	206.845	114.545
0+300	1903	0.040	8.435	1.518	215.279	116.063
0+310	0.130	0.306	7.397	1.347	222.676	117.410
0+320	1629	0.020	15.675	0.650	238.352	118.060
0+330	1507	0.125	8.909	1.479	247.260	119.539
0+340	0.395	0.172	5.243	1.232	252.503	120.771
0+350	0.665	0.080	7.416	0.643	259.919	121.413
0+360	0.821	0.050	8.850	0.504	268.769	121.918
0+370	0.951	0.051				

			10.168	0.236	278.937	122.153
0+380	1084	0.004	7.152	0.371	286.089	122.524
0+390	0.402	0.087	3.548	1.589	289.637	124.113
0+400	0.310	0.244	4.184	2.104	293.821	126.217
0+410	0.537	0.179	7.303	1.372	301.125	127.589
0+420	0.942	0.099	4.290	4.978	305.415	132.568
0+430	0.076	1068	5.076	5.173	310.491	137.740
0+440	1150	0.122	8.977	0.553	319.468	138.293
0+450	0.667	0.009	5.508	0.379	324.976	138.672
0+460	0.442	0.077	3.178	0.978	328.154	139.650
0+470	0.208	0.120	2.500	1.163	330.654	140.812
0+480	0.294	0.113	1.893	1.512	332.547	142.324
0+490	0.101	0.193	9.467	0.965	342.014	143.289
0+500	2261	0.026	21.594	0.297	363.608	143.586
0+510	2059	0.034	16.490	1.060	380.098	144.646
0+520	1271	0.202	17.618	0.836	397.716	145.482
0+530	2304	0.008	38.825	0.028	436.541	145.510
0+540	5715	0.000	30.115	0.123	466.656	145.633
0+550	0.968	0.037	7.098	0.591	473.754	146.224
0+560	0.480	0.085	15.918	0.282	489.673	146.506
0+570	3080	0.000				

			12.494	0.539	502.167	147.045
0+580	0.104	0.162	0.391	3.828	502.558	150.872
0+590	0.001	0.660	1.729	3.725	504.287	154.598
0+600	0.491	0.147	10.376	1.062	514.663	155.659
0+610	1707	0.070	11.551	4.751	526.215	160.410
0+620	0.681	1079	8.962	11.126	535.176	171.536
0+630	1131	1146	18.133	5.703	553.309	177.239
0+640	2596	0.150	9.933	4.557	563.242	181.796
0+650	0.044	0.858	0.148	13.890	563.390	195.686
0+660	0.000	1999	0.000	17.131	563.390	212.817
0+670	0.000	1442	0.000	12.460	563.390	225.276
0+680	0.000	1059	0.899	5.398	564.290	230.675
0+690	0.270	0.155	5.459	1.089	569.749	231.763
0+700	0.881	0.069	11.795	0.372	581.544	232.136
0+710	1506	0.013	14.728	0.165	596.271	232.301
0+720	1440	0.020	13.985	0.358	610.256	232.659
0+730	1358	0.054	9.391	1.238	619.647	233.897
0+740	0.576	0.210	3.421	3.337	623.069	237.235
0+750	0.154	0.475	7.649	5.169	630.718	242.404
0+760	1641	0.559	13.843	2.776	644.561	245.180
0+770	1144	0.072				

			6.327	2.799	650.888	247.979
0+780	0.236	0.565	3.252	4.738	654.141	252.717
0+790	0.424	0.388	10.930	1.847	665.071	254.564
0+800	1947	0.041	21.641	0.217	686.712	254.781
0+810	2388	0.007	16.162	0.495	702.874	255.275
0+820	0.952	0.112	7.901	1.544	710.775	256.819
0+830	0.638	0.201	3.953	2.832	714.728	259.651
0+840	0.195	0.375	0.705	5.849	715.433	265.501
0+850	0.001	0.824	4.488	3.426	719.921	268.927
0+860	1305	0.035	4.351	4.955	724.272	273.881
0+870	0.000	1244	1.355	7.982	725.627	281.863
0+880	0.407	0.424	2.171	4.889	727.798	286.753
0+890	0.074	0.553	1.021	5.351	728.819	292.104
0+900	0.133	0.518	0.919	4.390	729.738	296.494
0+910	0.056	0.365	0.594	3.431	730.332	299.925
0+920	0.063	0.322	0.935	2.717	731.267	302.642
0+930	0.125	0.227	2.446	1.587	733.713	304.229
0+940	0.384	0.101	2.720	1.415	736.433	305.643
0+950	0.174	0.186	4.571	1.578	741.004	307.222
0+960	0.821	0.129	5.041	1.618	746.044	308.840
0+970	0.245	0.195				



			0.817	8.733	746.861	317.573
0+980	0.000	1828	0.000	22.567	746.861	340.140
0+990	0.000	2714	0.000	34.727	746.861	374.867
1+000	0.000	4291	0.000	44.771	746.861	419.637
1+010	0.000	4751	0.000	42.362	746.861	461.999
1+020	0.000	3742	0.000	29.951	746.861	491.950
1+030	0.000	2401	0.332	13.500	747.194	505.450
1+040	0.097	0.576	0.332	6.277	747.526	511.726
1+050	0.000	0.692	1.649	4.366	749.175	516.092
1+060	0.495	0.224	8.731	1.273	757.906	517.365
1+070	1317	0.051	12.584	0.485	770.490	517.850
1+080	1195	0.048	10.926	0.664	781.416	518.514
1+090	0.989	0.088	10.137	0.762	791.554	519.276
1+100	1035	0.065	11.303	0.542	802.856	519.818
1+110	1225	0.044	11.029	0.460	813.885	520.278
1+120	0.985	0.048	9.238	0.795	823.123	521.073
1+130	0.864	0.116	6.348	1.651	829.471	522.724
1+140	0.431	0.220	2.289	2.475	831.760	525.199
1+150	0.076	0.277	2.868	2.319	834.628	527.518
1+160	0.561	0.180	5.436	2.688	840.063	530.207
1+170	0.525	0.345				

			2.097	7.116	842.160	537.322
1+180	0.016	1097	0.053	15.403	842.214	552.725
1+190	0.000	2031	0.000	16.337	842.214	569.063
1+200	0.000	1267	1.019	8.243	843.233	577.306
1+210	0.306	0.451	4.115	3.666	847.348	580.971
1+220	0.526	0.279	1.791	6.078	849.139	587.049
1+230	0.000	1023	0.416	7.998	849.555	595.047
1+240	0.124	0.598	4.601	4.249	854.156	599.297
1+250	0.889	0.292	3.098	6.807	857.254	606.104
1+260	0.002	1205	0.005	21.510	857.259	627.614
1+270	0.000	3267	4.757	12.595	862.017	640.209
1+280	1438	0.048	4.795	10.925	866.812	651.133
1+290	0.000	2857	5.059	15.971	871.870	667.105
1+300	1518	0.612	5.059	15.196	876.929	682.301
1+310	0.000	2669	0.409	16.747	877.339	699.048
1+320	0.123	0.849	0.970	6.299	878.308	705.346
1+330	0.073	0.433	0.244	8.266	878.553	713.612
1+340	0.000	1297	0.223	11.995	878.775	725.607
1+350	0.064	1242	7.763	8.176	886.538	733.783
1+360	1869	0.408	16.413	3.563	902.951	737.346
1+370	1632	0.236				

			5.242	8.182	908.192	745.528
1+380	0.000	1479	1.959	6.766	910.152	752.294
1+390	0.584	0.122	2.764	2.581	912.916	754.875
1+400	0.063	0.415	6.689	2.346	919.605	757.221
1+410	1623	0.093	19.370	0.894	938.975	758.115
1+420	2269	0.086	7.563	6.313	946.537	764.427
1+430	0.000	1455	8.892	4.889	955.430	769.317
1+440	2668	0.000	14.826	3.307	970.255	772.623
1+450	0.461	1098	3.365	9.319	973.621	781.942
1+460	0.178	0.933	1.903	6.879	975.524	788.821
1+470	0.171	0.572	3.468	6.832	978.992	795.654
1+480	0.502	0.937	2.268	7.769	981.260	803.423
1+490	0.039	0.627	2.966	6.955	984.226	810.378
1+500	0.688	0.766	2.756	10.488	986.982	820.866
1+510	0.020	1360	2.986	7.495	989.969	828.361
1+520	0.752	0.276	12.377	1.414	1.002.346	829.775
1+530	1702	0.050	14.830	0.193	1.017.176	829.968
1+540	1237	0.002	19.110	0.006	1.036.286	829.974
1+550	2667	0.000	21.964	0.000	1.058.250	829.974
1+560	1747	0.000	29.253	0.000	1.087.502	829.974
1+570	4290	0.000				

			27.041	0.107	1.114.543	830.081
1+580	1385	0.032	42.780	0.107	1.157.324	830.188
1+590	8136	0.000	48.068	0.248	1.205.391	830.436
1+600	2217	0.074	25.319	0.837	1.230.710	831.273
1+610	2969	0.091	43.328	0.306	1.274.039	831.579
1+620	5964	0.000	29.984	0.520	1.304.023	832.099
1+630	0.860	0.154	6.619	1.204	1.310.641	833.303
1+640	0.482	0.090	26.356	0.300	1.336.997	833.603
1+650	5759	0.000	52.981	0.000	1.389.978	833.603
1+660	4850	0.000	21.464	1.802	1.411.442	835.406
1+670	0.269	0.560	12.959	1.802	1.424.401	837.208
1+680	2657	0.000	17.649	1.182	1.442.050	838.390
1+690	0.925	0.373	6.194	2.942	1.448.244	841.333
1+700	0.302	0.268	9.451	1.600	1.457.695	842.933
1+710	1770	0.066	10.761	2.727	1.468.456	845.660
1+720	0.587	0.490	8.011	3.839	1.476.467	849.499
1+730	1036	0.287	7.871	4.649	1.484.338	854.147
1+740	0.562	0.670	10.274	3.636	1.494.612	857.783
1+750	1578	0.128	5.261	7.476	1.499.873	865.260
1+760	0.000	1654	0.410	13.873	1.500.283	879.133
1+770	0.130	1019				

			5.579	5.763	1.505.862	884.896
1+780	1284	0.180	4.155	8.397	1.510.018	893.293
1+790	0.000	1808	0.035	15.862	1.510.053	909.154
1+800	0.010	1549	0.035	18.109	1.510.088	927.263
1+810	0.000	2091	0.000	21.608	1.510.088	948.871
1+820	0.000	2231	0.000	19.223	1.510.088	968.094
1+830	0.000	1629	0.000	12.195	1.510.088	980.290
1+840	0.000	0.851	0.116	6.182	1.510.203	986.472
1+850	0.035	0.411	2.293	2.403	1.512.497	988.875
1+860	0.519	0.103	5.024	0.977	1.517.521	989.852
1+870	0.486	0.092	8.091	0.790	1.525.612	990.641
1+880	1183	0.067	12.671	0.477	1.538.284	991.119
1+890	1334	0.031	17.537	0.109	1.555.820	991.228
1+900	2242	0.000	17.735	0.097	1.573.556	991.325
1+910	1346	0.030	14.889	0.358	1.588.445	991.683
1+920	1637	0.042	29.435	0.284	1.617.880	991.967
1+930	4485	0.017	44.389	0.231	1.662.269	992.198
1+940	4115	0.034	35.989	0.731	1.698.257	992.929
1+950	2815	0.136	44.434	0.436	1.742.691	993.365
1+960	6011	0.000	20.177	13.533	1.762.868	1.006.898
1+970	0.000	4121				

			0.000	60.187	1.762.868	1.067.085
1+980	0.000	8888	10.464	57.994	1.773.332	1.125.079
1+990	3085	4530	10.284	69.116	1.783.616	1.194.195
2+000	0.000	9607	0.000	44.131	1.783.616	1.238.327
2+010	0.000	0.493	1.767	3.066	1.785.383	1.241.392
2+020	0.530	0.152	3.439	2.117	1.788.822	1.243.510
2+030	0.187	0.277	12.338	0.924	1.801.160	1.244.434
2+040	2792	0.000	13.733	0.906	1.814.894	1.245.340
2+050	0.346	0.272	2.666	2.566	1.817.560	1.247.906
2+060	0.196	0.240	7.352	1.650	1.824.912	1.249.556
2+070	1476	0.099	14.449	0.969	1.839.361	1.250.525
2+080	1417	0.094	10.211	1.279	1.849.572	1.251.804
2+090	0.671	0.165	3.646	2.085	1.853.218	1.253.889
2+100	0.129	0.256	5.049	1.690	1.858.267	1.255.579
2+110	1023	0.095	4.136	2.549	1.862.403	1.258.128
2+120	0.033	0.461	0.701	3.402	1.863.103	1.261.530
2+130	0.116	0.232	4.397	1.832	1.867.501	1.263.362
2+140	0.883	0.139	7.364	1.439	1.874.864	1.264.801
2+150	0.597	0.150	3.368	2.132	1.878.232	1.266.933
2+160	0.132	0.284	2.051	2.494	1.880.283	1.269.428
2+170	0.287	0.217				

			3.691	2.746	1.883.974	1.272.173
2+180	0.457	0.336	3.918	4.004	1.887.891	1.276.177
2+190	0.242	0.633	3.181	3.691	1.891.072	1.279.868
2+200	0.338	0.217	1.145	25.159	1.892.218	1.305.027
2+210	0.000	6067	5.028	34.887	1.897.246	1.339.914
2+220	1508	1442	5.028	23.595	1.902.273	1.363.509
2+230	0.000	3417	9.060	22.627	1.911.333	1.386.136
2+240	2718	1280	17.852	15.002	1.929.185	1.401.138
2+250	0.945	1809	19.140	12.247	1.948.325	1.413.384
2+260	3019	0.772	17.895	5.760	1.966.220	1.419.145
2+270	0.749	0.420	5.311	7.511	1.971.532	1.426.656
2+280	0.340	1142	10.897	4.957	1.982.429	1.431.613
2+290	2140	0.008	35.929	0.338	2.018.358	1.431.951
2+300	6230	0.057	50.585	0.212	2.068.943	1.432.164
2+310	3540	0.002	59.277	0.132	2.128.220	1.432.295
2+320	8061	0.033	31.217	6.471	2.159.438	1.438.767
2+330	0.162	1673	0.639	24.005	2.160.077	1.462.772
2+340	0.007	3053	0.024	40.735	2.160.101	1.503.507
2+350	0.000	5084	4.355	33.857	2.164.456	1.537.364
2+360	1283	2149	22.644	15.366	2.187.099	1.552.729
2+370	3215	1155				

			12.681	8.591	2.199.780	1.561.320
2+380	0.080	0.594	0.982	4.795	2.200.762	1.566.115
2+390	0.117	0.374	0.393	6.711	2.201.155	1.572.827
2+400	0.000	1037	0.000	14.862	2.201.155	1.587.688
2+410	0.000	1955	0.000	19.760	2.201.155	1.607.449
2+420	0.000	1939	0.958	9.248	2.202.112	1.616.696
2+430	0.291	0.180	11.436	0.820	2.213.548	1.617.516
2+440	2319	0.015	31.119	0.048	2.244.667	1.617.564
2+450	3954	0.000	41.327	0.000	2.285.994	1.617.564
2+460	4281	0.000	36.797	0.006	2.322.791	1.617.570
2+470	3064	0.002	24.606	0.042	2.347.397	1.617.613
2+480	1879	0.007	24.059	0.037	2.371.456	1.617.649
2+490	2985	0.001	41.539	3.975	2.412.995	1.621.624
2+500	5728	1100	53.365	9.590	2.466.360	1.631.214
2+510	5321	0.729	31.581	3.551	2.497.941	1.634.765
2+520	1325	0.121	16.886	0.588	2.514.826	1.635.353
2+530	2029	0.019	15.732	0.261	2.530.558	1.635.614
2+540	1158	0.033	11.588	0.296	2.542.146	1.635.910
2+550	1161	0.025	11.663	0.290	2.553.809	1.636.200
2+560	1172	0.032	4.058	2.664	2.557.866	1.638.864
2+570	0.003	0.617				



			0.020	18.255	2.557.886	1.657.119
2+580	0.002	3370	0.781	44.502	2.558.668	1.701.621
2+590	0.220	5427	1.814	40.741	2.560.482	1.742.362
2+600	0.139	3044	3.054	16.084	2.563.535	1.758.446
2+610	0.496	0.577	5.279	8.297	2.568.814	1.766.743
2+620	0.537	1151	24.629	10.900	2.593.443	1.777.643
2+630	5183	1030	17.277	15.679	2.610.720	1.793.322
2+640	0.000	2176	7.912	7.555	2.618.631	1.800.878
2+650	2373	0.003	24.423	0.010	2.643.055	1.800.887
2+660	2456	0.000	23.220	0.000	2.666.275	1.800.887
2+670	2191	0.000	30.004	0.000	2.696.279	1.800.887
2+680	3720	0.000	36.478	0.000	2.732.757	1.800.887
2+690	3576	0.000	32.616	0.000	2.765.374	1.800.887
2+700	2953	0.000	25.427	0.008	2.790.801	1.800.895
2+710	2139	0.002	17.119	0.283	2.807.919	1.801.178
2+720	1308	0.070	9.130	1.273	2.817.049	1.802.451
2+730	0.569	0.194	5.053	1.944	2.822.102	1.804.396
2+740	0.445	0.196	5.466	1.501	2.827.568	1.805.897
2+750	0.656	0.109	8.928	0.903	2.836.496	1.806.799
2+760	1154	0.073	15.511	0.330	2.852.008	1.807.129
2+770	1985	0.006				

			22.657	0.123	2.874.664	1.807.252
2+780	2558	0.020	36.912	0.069	2.911.576	1.807.321
2+790	4997	0.000	33.007	0.000	2.944.584	1.807.321
2+800	1890	0.000	28.109	0.003	2.972.693	1.807.324
2+810	3896	0.001	64.489	0.002	3.037.182	1.807.326
2+820	9399	0.000	65.633	0.000	3.102.815	1.807.326
2+830	3197	0.000	25.327	0.168	3.128.143	1.807.495
2+840	1808	0.057	7.352	3.406	3.135.495	1.810.901
2+850	0.089	0.701	0.618	5.548	3.136.112	1.816.449
2+860	0.045	0.394	7.510	1.505	3.143.623	1.817.954
2+870	1915	0.007	22.669	0.021	3.166.292	1.817.975
2+880	2560	0.000	14.509	0.174	3.180.801	1.818.148
2+890	0.540	0.054	5.928	1.501	3.186.729	1.819.649
2+900	0.594	0.297	3.878	5.281	3.190.607	1.824.930
2+910	0.214	0.800	0.665	12.121	3.191.271	1.837.051
2+920	0.000	1629	2.319	10.239	3.193.591	1.847.291
2+930	0.729	0.442	8.083	2.698	3.201.673	1.849.988
2+940	1052	0.094	8.403	0.793	3.210.077	1.850.781
2+950	0.646	0.065	6.043	0.747	3.216.120	1.851.528
2+960	0.542	0.104	16.213	0.874	3.232.333	1.852.402
2+970	2826	0.093				

			12.217	1.551	3.244.550	1.853.953
2+980	0.192	0.214	2.998	1.916	3.247.548	1.855.870
2+990	0.422	0.169	5.292	1.108	3.252.840	1.856.977
3+000	0.626	0.063	2.823	2.395	3.255.663	1.859.373
3+010	0.048	0.481	1.911	3.338	3.257.574	1.862.711
3+020	0.362	0.255	6.033	2.152	3.263.607	1.864.863
3+030	0.810	0.222	4.621	1.527	3.268.228	1.866.389
3+040	0.181	0.108	9.726	2.696	3.277.954	1.869.085
3+050	2035	0.486	8.809	4.469	3.286.763	1.873.554
3+060	0.118	0.409	2.118	6.081	3.288.882	1.879.636
3+070	0.323	0.832	3.134	14.175	3.292.015	1.893.811
3+080	0.298	1832	1.888	12.422	3.293.903	1.906.232
3+090	0.090	0.603	0.755	9.086	3.294.658	1.915.318
3+100	0.064	1162	0.206	21.397	3.294.864	1.936.715
3+110	0.000	3060	0.000	28.386	3.294.864	1.965.101
3+120	0.000	2623	0.000	20.301	3.294.864	1.985.402
3+130	0.000	1490	0.000	13.850	3.294.864	1.999.252
3+140	0.000	1283	0.000	14.763	3.294.864	2.014.014
3+150	0.000	1679	0.298	11.497	3.295.162	2.025.512
3+160	0.090	0.692	0.439	5.671	3.295.601	2.031.183
3+170	0.011	0.450				

			3.460	2.407	3.299.061	2.033.589
3+180	0.918	0.088	10.666	0.684	3.309.727	2.034.273
3+190	1222	0.051	9.758	0.532	3.319.485	2.034.805
3+200	0.745	0.053	4.440	1.297	3.323.925	2.036.102
3+210	0.198	0.221	0.662	7.506	3.324.587	2.043.608
3+220	0.000	1438	0.000	19.615	3.324.587	2.063.223
3+230	0.000	2517	0.000	31.556	3.324.587	2.094.780
3+240	0.000	3835	0.000	40.098	3.324.587	2.134.878
3+250	0.000	4187	0.000	41.702	3.324.587	2.176.579
3+260	0.000	4392	0.000	29.178	3.324.587	2.205.758
3+270	0.000	1731	0.254	11.316	3.324.842	2.217.074
3+280	0.076	0.624	1.385	4.533	3.326.227	2.221.607
3+290	0.207	0.301	0.693	6.356	3.326.920	2.227.963
3+300	0.000	0.997	0.000	8.920	3.326.920	2.236.883
3+310	0.000	0.791	0.001	7.703	3.326.921	2.244.586
3+320	0.000	0.768	0.211	10.215	3.327.132	2.254.802
3+330	0.059	1349	1.081	10.677	3.328.213	2.265.478
3+340	0.164	0.864	4.286	3.998	3.332.499	2.269.476
3+350	0.760	0.088	9.074	0.961	3.341.573	2.270.437
3+360	1042	0.108	11.174	0.754	3.352.747	2.271.191
3+370	1165	0.050				

			10.636	0.628	3.363.383	2.271.818
3+380	0.941	0.081	5.104	1.951	3.368.486	2.273.769
3+390	0.168	0.355	0.565	7.477	3.369.051	2.281.247
3+400	0.000	1269	0.001	9.567	3.369.052	2.290.814
3+410	0.000	0.676	0.383	5.750	3.369.436	2.296.564
3+420	0.105	0.484	1.067	4.415	3.370.503	2.300.979
3+430	0.105	0.420	1.204	3.170	3.371.707	2.304.149
3+440	0.136	0.225	2.969	1.461	3.374.676	2.305.610
3+450	0.472	0.092	1.908	1.412	3.376.584	2.307.022
3+460	0.013	0.206	1.064	3.869	3.377.648	2.310.891
3+470	0.248	0.602	0.831	9.096	3.378.479	2.319.987
3+480	0.000	1274	0.062	7.850	3.378.541	2.327.837
3+490	0.019	0.381	3.816	2.273	3.382.357	2.330.110
3+500	0.967	0.110	24.612	0.598	3.406.969	2.330.709
3+510	4289	0.024	17.260	3.356	3.424.229	2.334.065
3+520	0.110	0.872	2.105	5.996	3.426.334	2.340.061
3+530	0.322	0.399	2.549	3.122	3.428.883	2.343.183
3+540	0.189	0.251	2.649	2.929	3.431.532	2.346.112
3+550	0.355	0.324	5.166	2.426	3.436.698	2.348.539
3+560	0.712	0.169	6.266	1.699	3.442.964	2.350.238
3+570	0.543	0.173				

			2.424	4.553	3.445.388	2.354.790
3+580	0.038	0.814	2.209	4.785	3.447.597	2.359.576
3+590	0.489	0.209	5.868	1.454	3.453.464	2.361.030
3+600	0.690	0.090	2.889	2.040	3.456.353	2.363.069
3+610	0.030	0.342	0.101	6.216	3.456.454	2.369.285
3+620	0.000	0.963	0.000	8.937	3.456.454	2.378.222
3+630	0.000	0.828	1.375	4.638	3.457.829	2.382.860
3+640	0.413	0.179	3.957	1.877	3.461.786	2.384.737
3+650	0.386	0.172	4.649	1.290	3.466.435	2.386.026
3+660	0.547	0.080	6.998	0.667	3.473.434	2.386.694
3+670	0.915	0.048	6.706	0.757	3.480.140	2.387.451
3+680	0.453	0.107	7.814	3.371	3.487.954	2.390.822
3+690	1090	0.714	20.649	3.380	3.508.603	2.394.202
3+700	2981	0.113	26.499	0.663	3.535.102	2.394.865
3+710	2136	0.039	16.320	0.303	3.551.422	2.395.168
3+720	1175	0.022	13.210	0.121	3.564.632	2.395.289
3+730	1448	0.004	13.247	0.135	3.577.878	2.395.423
3+740	1180	0.025	6.140	0.747	3.584.019	2.396.171
3+750	0.176	0.139	0.803	6.568	3.584.822	2.402.739
3+760	0.013	1415	0.171	14.689	3.584.993	2.417.428
3+770	0.020	1564				

			3.381	10.128	3.588.374	2.427.556
3+780	0.833	0.575	5.051	4.881	3.593.425	2.432.437
3+790	0.214	0.421	0.685	6.275	3.594.110	2.438.712
3+800	0.000	0.844	0.000	10.085	3.594.110	2.448.798
3+810	0.000	1156	0.111	12.451	3.594.221	2.461.249
3+820	0.032	1460	0.111	18.449	3.594.332	2.479.698
3+830	0.000	2424	0.000	14.745	3.594.332	2.494.443
3+840	0.000	0.698	1.998	3.719	3.596.330	2.498.163
3+850	0.605	0.100	7.760	0.884	3.604.090	2.499.047
3+860	0.991	0.064	7.596	0.866	3.611.685	2.499.912
3+870	0.565	0.100	5.277	1.185	3.616.962	2.501.098
3+880	0.512	0.127	1.732	3.662	3.618.694	2.504.760
3+890	0.000	0.708	0.000	7.803	3.618.694	2.512.563
3+900	0.000	0.880	2.413	4.820	3.621.108	2.517.383
3+910	0.707	0.199	8.028	1.057	3.629.136	2.518.439
3+920	0.841	0.045	4.515	1.928	3.633.651	2.520.367
3+930	0.127	0.431	9.204	4.099	3.642.855	2.524.466
3+940	1978	0.433	10.785	3.964	3.653.639	2.528.430
3+950	0.397	0.348	3.125	4.227	3.656.765	2.532.657
3+960	0.235	0.486	1.137	3.748	3.657.901	2.536.405
3+970	0.026	0.269				

			0.191	3.427	3.658.092	2.539.832
3+980	0.014	0.423	0.195	4.913	3.658.288	2.544.745
3+990	0.023	0.607	0.681	3.894	3.658.969	2.548.639
4+000	0.118	0.236	1.807	3.412	3.660.776	2.552.051
4+010	0.252	0.459	2.648	3.917	3.663.423	2.555.968
4+020	0.241	0.367	3.973	1.925	3.667.396	2.557.894
4+030	0.548	0.058	5.913	0.657	3.673.309	2.558.551
4+040	0.604	0.077	10.785	1.833	3.684.094	2.560.384
4+050	1637	0.317	27.529	2.356	3.711.623	2.562.740
4+060	3779	0.193	26.845	1.135	3.738.468	2.563.875
4+070	1540	0.064	6.798	2.266	3.745.266	2.566.141
4+080	0.103	0.446	1.622	5.904	3.746.887	2.572.045
4+090	0.233	0.733	1.748	13.282	3.748.635	2.585.327
4+100	0.142	1876	2.503	9.094	3.751.138	2.594.421
4+110	0.403	0.184	24.193	1.229	3.775.332	2.595.650
4+120	5572	0.062	18.042	4.774	3.793.373	2.600.424
4+130	0.003	1055	0.010	17.593	3.793.383	2.618.017
4+140	0.000	2574	0.000	29.368	3.793.383	2.647.385
4+150	0.000	3590	0.001	22.411	3.793.384	2.669.796
4+160	0.000	1292	5.727	8.552	3.799.112	2.678.348
4+170	1593	0.535				



			7.834	3.835	3.806.946	2.682.183
4+180	0.146	0.287	1.159	4.857	3.808.104	2.687.040
4+190	0.076	0.776	0.381	5.747	3.808.485	2.692.787
4+200	0.008	0.431	0.026	5.182	3.808.511	2.697.969
4+210	0.000	0.611	0.000	16.328	3.808.511	2.714.297
4+220	0.000	2838	3.924	11.889	3.812.435	2.726.186
4+230	1203	0.041	8.779	2.268	3.821.214	2.728.454
4+240	0.569	0.469	3.816	5.776	3.825.031	2.734.230
4+250	0.189	0.670	1.885	7.934	3.826.916	2.742.164
4+260	0.188	0.923	4.457	4.520	3.831.373	2.746.684
4+270	0.714	0.161	23.380	0.522	3.854.753	2.747.206
4+280	4293	0.000	36.167	0.000	3.890.920	2.747.206
4+290	2857	0.000	25.368	0.016	3.916.289	2.747.222
4+300	2220	0.005	14.584	0.493	3.930.873	2.747.714
4+310	0.802	0.125	4.299	2.664	3.935.171	2.750.378
4+320	0.131	0.450	5.884	2.437	3.941.055	2.752.815
4+330	1138	0.130	6.682	1.023	3.947.737	2.753.839
4+340	0.291	0.077	2.136	1.670	3.949.873	2.755.509
4+350	0.145	0.277	5.225	2.467	3.955.098	2.757.976
4+360	1103	0.198	16.465	0.737	3.971.562	2.758.713
4+370	2435	0.000				

			15.326	1.139	3.986.889	2.759.852
4+380	0.897	0.310	3.950	9.370	3.990.839	2.769.222
4+390	0.095	1622	0.302	12.623	3.991.141	2.781.844
4+400	0.000	0.849	0.568	4.634	3.991.709	2.786.478
4+410	0.171	0.175	0.568	4.057	3.992.277	2.790.535
4+420	0.000	0.710	0.543	6.282	3.992.820	2.796.817
4+430	0.163	0.550	8.435	1.419	4.001.255	2.798.236
4+440	1606	0.000	9.585	0.477	4.010.840	2.798.713
4+450	0.434	0.138	2.001	2.850	4.012.842	2.801.563
4+460	0.032	0.456	0.596	5.292	4.013.438	2.806.854
4+470	0.094	0.617	1.456	3.912	4.014.894	2.810.766
4+480	0.213	0.205	0.796	2.968	4.015.690	2.813.734
4+490	0.004	0.394	1.095	2.975	4.016.784	2.816.710
4+500	0.290	0.210	8.454	1.012	4.025.238	2.817.722
4+510	1457	0.044	15.193	0.333	4.040.431	2.818.055
4+520	1466	0.035	7.809	0.841	4.048.240	2.818.896
4+530	0.256	0.166	10.638	2.342	4.058.878	2.821.238
4+540	2173	0.318	9.623	2.621	4.068.501	2.823.859
4+550	0.129	0.221	3.840	2.394	4.072.341	2.826.253
4+560	0.697	0.269	13.697	3.776	4.086.038	2.830.029
4+570	2179	0.498				

			11.366	3.563	4.097.404	2.833.592
4+580	0.353	0.232	5.965	6.225	4.103.369	2.839.817
4+590	0.991	1029	10.837	14.306	4.114.205	2.854.123
4+600	1434	1610	4.779	14.085	4.118.984	2.868.208
4+610	0.000	1216	1.940	5.587	4.120.925	2.873.795
4+620	0.582	0.104	12.272	0.759	4.133.197	2.874.553
4+630	1974	0.058	11.580	0.886	4.144.777	2.875.439
4+640	0.479	0.131	1.642	3.382	4.146.418	2.878.821
4+650	0.001	0.613	0.003	7.035	4.146.421	2.885.856
4+660	0.000	0.803	0.502	3.783	4.146.923	2.889.639
4+670	0.151	0.076	5.404	0.546	4.152.327	2.890.184
4+680	1068	0.036	6.135	0.568	4.158.463	2.890.753
4+690	0.253	0.081	3.523	0.976	4.161.986	2.891.729
4+700	0.462	0.115	4.365	1.275	4.166.350	2.893.004
4+710	0.393	0.145	5.323	1.130	4.171.673	2.894.134
4+720	0.675	0.092	3.220	1.801	4.174.893	2.895.935
4+730	0.068	0.299	0.225	8.209	4.175.118	2.904.143
4+740	0.000	1496	0.086	12.587	4.175.204	2.916.730
4+750	0.026	1036	0.419	7.551	4.175.624	2.924.281
4+760	0.063	0.486	0.632	3.865	4.176.256	2.928.145
4+770	0.065	0.293				

			0.216	4.215	4.176.472	2.932.361
4+780	0.000	0.572	2.470	4.371	4.178.942	2.936.732
4+790	0.741	0.315	20.254	1.050	4.199.196	2.937.782
4+800	3683	0.000	37.870	0.000	4.237.066	2.937.782
4+810	3903	0.000	39.194	0.000	4.276.260	2.937.782
4+820	3940	0.000	34.198	0.001	4.310.458	2.937.783
4+830	2933	0.000	28.498	0.374	4.338.956	2.938.157
4+840	2697	0.111	13.388	1.293	4.352.344	2.939.451
4+850	0.304	0.164	3.485	2.108	4.355.829	2.941.559
4+860	0.390	0.266	3.813	2.821	4.359.642	2.944.380
4+870	0.366	0.306	3.682	3.831	4.363.325	2.948.211
4+880	0.372	0.464	2.669	5.195	4.365.993	2.953.406
4+890	0.181	0.562	0.639	11.093	4.366.632	2.964.499
4+900	0.001	1743	3.165	10.649	4.369.797	2.975.148
4+910	0.918	0.509	4.832	5.458	4.374.629	2.980.606
4+920	0.154	0.583	1.139	4.328	4.375.768	2.984.934
4+930	0.078	0.298	1.883	2.152	4.377.650	2.987.085
4+940	0.328	0.142	4.675	1.246	4.382.325	2.988.331
4+950	0.623	0.108	6.355	1.222	4.388.680	2.989.553
4+960	0.648	0.137	5.648	1.875	4.394.328	2.991.428
4+970	0.486	0.243				

			4.249	2.594	4.398.577	2.994.022
4+980	0.367	0.276	2.894	3.050	4.401.472	2.997.073
4+990	0.218	0.335	1.053	4.110	4.402.524	3.001.182
5+000	0.024	0.495	0.080	6.030	4.402.604	3.007.213
5+010	0.000	0.720	0.044	8.400	4.402.648	3.015.613
5+020	0.013	0.965	0.074	14.605	4.402.722	3.030.218
5+030	0.003	2013	0.010	21.310	4.402.732	3.051.528
5+040	0.000	2240	0.000	22.484	4.402.732	3.074.012
5+050	0.000	2247	0.000	26.183	4.402.732	3.100.195
5+060	0.000	2994	0.000	27.377	4.402.732	3.127.572
5+070	0.000	2473	0.000	20.776	4.402.732	3.148.348
5+080	0.000	1691	0.555	9.233	4.403.287	3.157.581
5+090	0.167	0.325	2.295	3.449	4.405.582	3.161.030
5+100	0.301	0.361	2.699	5.093	4.408.281	3.166.123
5+110	0.245	0.661	3.452	4.886	4.411.733	3.171.009
5+120	0.461	0.325	4.279	2.045	4.416.013	3.173.054
5+130	0.399	0.101	6.588	1.299	4.422.601	3.174.353
5+140	0.967	0.158	7.491	2.400	4.430.092	3.176.753
5+150	0.551	0.333	2.396	3.728	4.432.487	3.180.481
5+160	0.028	0.434	0.118	6.695	4.432.606	3.187.176
5+170	0.001	0.958				

			0.003	8.755	4.432.608	3.195.931
5+180	0.000	0.797	0.314	5.110	4.432.923	3.201.041
5+190	0.094	0.271	1.431	2.015	4.434.354	3.203.056
5+200	0.198	0.139	12.912	0.464	4.447.266	3.203.520
5+210	2915	0.000	9.718	2.316	4.456.984	3.205.836
5+220	0.000	0.695	0.000	9.744	4.456.984	3.215.580
5+230	0.000	1284	0.000	12.027	4.456.984	3.227.608
5+240	0.000	1123	0.312	7.744	4.457.296	3.235.351
5+250	0.094	0.472	3.983	3.071	4.461.279	3.238.422
5+260	0.823	0.168	12.549	0.893	4.473.828	3.239.315
5+270	1746	0.029	21.158	0.096	4.494.986	3.239.411
5+280	2507	0.000	23.828	0.001	4.518.814	3.239.412
5+290	2259	0.000	18.862	0.056	4.537.676	3.239.467
5+300	1536	0.014	12.611	0.241	4.550.288	3.239.709
5+310	1005	0.035	10.452	0.371	4.560.740	3.240.080
5+320	1086	0.039	7.706	0.486	4.568.447	3.240.566
5+330	0.494	0.059	5.963	0.590	4.574.410	3.241.156
5+340	0.705	0.059	12.825	0.390	4.587.235	3.241.546
5+350	1963	0.022	10.639	0.721	4.597.874	3.242.266
5+360	0.373	0.138	2.393	2.344	4.600.266	3.244.610
5+370	0.127	0.346				

			0.620	3.125	4.600.887	3.247.735
5+380	0.015	0.280	0.289	2.659	4.601.176	3.250.394
5+390	0.045	0.252	0.191	3.494	4.601.367	3.253.888
5+400	0.002	0.457	0.626	3.301	4.601.993	3.257.189
5+410	0.167	0.218	0.699	2.841	4.602.692	3.260.030
5+420	0.008	0.356	0.382	3.029	4.603.074	3.263.059
5+430	0.082	0.253	0.592	2.142	4.603.666	3.265.200
5+440	0.039	0.178	0.523	1.828	4.604.189	3.267.029
5+450	0.067	0.188	0.463	3.074	4.604.652	3.270.103
5+460	0.028	0.445	0.869	3.568	4.605.522	3.273.672
5+470	0.164	0.275	3.696	2.298	4.609.217	3.275.970
5+480	0.624	0.187	4.747	2.055	4.613.964	3.278.025
5+490	0.337	0.224	2.264	3.568	4.616.228	3.281.593
5+500	0.138	0.500	0.763	4.434	4.616.991	3.286.027
5+510	0.032	0.383	4.895	1.841	4.621.887	3.287.867
5+520	1258	0.043	8.382	0.877	4.630.269	3.288.744
5+530	0.481	0.142	3.705	2.067	4.633.974	3.290.811
5+540	0.267	0.280	5.507	2.002	4.639.481	3.292.813
5+550	0.887	0.131	8.119	1.231	4.647.600	3.294.045
5+560	0.736	0.116	5.509	1.585	4.653.109	3.295.630
5+570	0.385	0.205				

			2.059	2.416	4.655.168	3.298.046
5+580	0.069	0.279	1.789	2.296	4.656.956	3.300.343
5+590	0.319	0.183	3.974	1.467	4.660.931	3.301.810
5+600	0.482	0.113	5.278	0.825	4.666.208	3.302.635
5+610	0.577	0.055	5.060	1.033	4.671.268	3.303.668
5+620	0.442	0.159	6.172	1.356	4.677.440	3.305.024
5+630	0.817	0.111	3.646	1.608	4.681.086	3.306.632
5+640	0.059	0.216	0.392	3.083	4.681.478	3.309.715
5+650	0.023	0.411	0.075	5.325	4.681.554	3.315.040
5+660	0.000	0.664	0.171	5.013	4.681.724	3.320.054
5+670	0.051	0.354	0.175	4.831	4.681.899	3.324.885
5+680	0.000	0.624	0.000	8.024	4.681.899	3.332.908
5+690	0.000	0.994	0.000	10.153	4.681.899	3.343.062
5+700	0.000	1036	0.000	10.206	4.681.899	3.353.268
5+710	0.000	1006	0.000	8.860	4.681.899	3.362.128
5+720	0.000	0.772	0.005	5.950	4.681.905	3.368.077
5+730	0.002	0.435	1.411	2.982	4.683.316	3.371.060
5+740	0.396	0.180	1.898	2.406	4.685.215	3.373.466
5+750	0.043	0.307	1.300	2.691	4.686.515	3.376.157
5+760	0.245	0.233	2.865	2.256	4.689.379	3.378.413
5+770	0.330	0.218				



			2.041	2.212	4.691.420	3.380.625
5+780	0.100	0.224	0.597	3.270	4.692.017	3.383.895
5+790	0.027	0.442	0.401	4.772	4.692.418	3.388.667
5+800	0.055	0.513	1.377	3.396	4.693.795	3.392.063
5+810	0.243	0.192	3.808	1.755	4.697.603	3.393.817
5+820	0.538	0.160	6.545	1.353	4.704.148	3.395.170
5+830	0.778	0.112	9.666	0.725	4.713.814	3.395.895
5+840	1168	0.039	12.297	0.347	4.726.111	3.396.242
5+850	1293	0.030	10.570	0.421	4.736.681	3.396.663
5+860	0.838	0.055	8.167	0.762	4.744.848	3.397.425
5+870	0.794	0.101	7.682	1.075	4.752.530	3.398.500
5+880	0.737	0.117	4.851	2.186	4.757.381	3.400.685
5+890	0.273	0.340	2.475	2.738	4.759.856	3.403.423
5+900	0.223	0.213	1.616	3.502	4.761.472	3.406.925
5+910	0.107	0.509	0.358	9.272	4.761.830	3.416.196
5+920	0.000	1422	0.000	13.955	4.761.830	3.430.152
5+930	0.000	1369	0.828	9.989	4.762.658	3.440.141
5+940	0.248	0.672	1.783	5.048	4.764.441	3.445.189
5+950	0.117	0.354	1.711	2.534	4.766.152	3.447.723
5+960	0.232	0.164	1.268	2.560	4.767.419	3.450.283
5+970	0.045	0.361				

			0.414	5.039	4.767.833	3.455.322
5+980	0.038	0.662	1.084	4.941	4.768.917	3.460.263
5+990	0.200	0.344	2.220	3.150	4.771.137	3.463.414
6+000	0.248	0.280	5.304	1.668	4.776.441	3.465.082
6+010	0.877	0.075	8.791	1.399	4.785.231	3.466.480
6+020	0.846	0.222	7.582	1.267	4.792.814	3.467.747
6+030	0.664	0.051	3.890	0.864	4.796.704	3.468.611
6+040	0.165	0.129	3.330	0.888	4.800.034	3.469.500
6+050	0.535	0.054	7.771	0.463	4.807.805	3.469.963
6+060	1046	0.040	9.385	0.349	4.817.189	3.470.312
6+070	0.829	0.031	7.901	0.174	4.825.090	3.470.486
6+080	0.752	0.007	3.941	0.995	4.829.032	3.471.482
6+090	0.124	0.252	0.813	3.580	4.829.844	3.475.062
6+100	0.045	0.476	0.159	6.585	4.830.003	3.481.647
6+110	0.000	0.859	0.000	10.667	4.830.004	3.492.314
6+120	0.000	1287	0.334	10.883	4.830.337	3.503.198
6+130	0.100	0.899	1.914	6.912	4.832.252	3.510.110
6+140	0.301	0.501	2.924	4.242	4.835.176	3.514.352
6+150	0.284	0.350	4.672	1.806	4.839.848	3.516.157
6+160	0.679	0.054	8.296	0.694	4.848.144	3.516.851
6+170	0.992	0.084				

			12.613	0.772	4.860.757	3.517.624
6+180	1555	0.069	12.973	0.625	4.873.730	3.518.248
6+190	1057	0.055	13.116	0.245	4.886.846	3.518.493
6+200	1582	0.004	13.471	0.039	4.900.317	3.518.532
6+210	1125	0.004	5.176	0.819	4.905.493	3.519.351
6+220	0.097	0.213	0.734	2.899	4.906.227	3.522.250
6+230	0.052	0.375	0.787	3.629	4.907.015	3.525.879
6+240	0.109	0.351	0.641	3.517	4.907.656	3.529.396
6+250	0.028	0.352	0.501	4.600	4.908.156	3.533.995
6+260	0.076	0.577	1.460	3.995	4.909.617	3.537.990
6+270	0.230	0.242	1.252	2.493	4.910.869	3.540.483
6+280	0.043	0.253	1.380	2.163	4.912.249	3.542.647
6+290	0.260	0.179	2.119	1.717	4.914.368	3.544.364
6+300	0.167	0.164	1.122	1.988	4.915.490	3.546.352
6+310	0.065	0.235	2.147	1.713	4.917.636	3.548.064
6+320	0.404	0.119	10.194	0.892	4.927.830	3.548.956
6+330	1747	0.058	7.818	0.989	4.935.648	3.549.945
6+340	0.111	0.142	0.508	3.445	4.936.157	3.553.390
6+350	0.009	0.600	3.320	3.549	4.939.476	3.556.939
6+360	0.903	0.153	11.653	1.213	4.951.129	3.558.152
6+370	1451	0.090				

			7.638	1.341	4.958.767	3.559.493
6+380	0.245	0.182	1.321	2.871	4.960.088	3.562.364
6+390	0.044	0.410	1.251	2.915	4.961.338	3.565.279
6+400	0.229	0.188	5.561	1.203	4.966.899	3.566.482
6+410	0.969	0.063	9.861	0.384	4.976.760	3.566.866
6+420	1003	0.018	7.663	0.520	4.984.423	3.567.386
6+430	0.551	0.096	8.480	0.689	4.992.903	3.568.075
6+440	1185	0.044	5.672	1.839	4.998.575	3.569.914
6+450	0.132	0.376	2.082	2.812	5.000.657	3.572.726
6+460	0.299	0.196	3.928	1.681	5.004.586	3.574.407
6+470	0.496	0.142	2.265	2.839	5.006.851	3.577.246
6+480	0.041	0.456	0.144	5.764	5.006.995	3.583.010
6+490	0.000	0.706	3.074	3.750	5.010.069	3.586.760
6+500	0.913	0.123	3.043	5.005	5.013.112	3.591.764
6+510	0.000	1023	0.000	12.704	5.013.112	3.604.469
6+520	0.000	1534	0.023	11.550	5.013.136	3.616.019
6+530	0.006	0.812	0.181	6.266	5.013.317	3.622.284
6+540	0.033	0.457	0.832	3.656	5.014.149	3.625.940
6+550	0.147	0.280	2.402	2.017	5.016.551	3.627.957
6+560	0.348	0.131	7.685	0.902	5.024.236	3.628.859
6+570	1289	0.054				

			13.544	0.320	5.037.780	3.629.179
6+580	1421	0.014	15.603	0.112	5.053.383	3.629.291
6+590	1704	0.009	15.523	0.121	5.068.906	3.629.412
6+600	1406	0.016	8.144	0.459	5.077.050	3.629.872
6+610	0.343	0.085	1.528	2.226	5.078.579	3.632.098
6+620	0.024	0.399	0.081	6.325	5.078.660	3.638.423
6+630	0.000	0.899	0.000	10.518	5.078.660	3.648.941
6+640	0.000	1212	0.000	10.442	5.078.660	3.659.383
6+650	0.000	0.883	0.139	6.494	5.078.798	3.665.876
6+660	0.042	0.439	1.623	2.768	5.080.421	3.668.645
6+670	0.329	0.141	4.509	1.075	5.084.930	3.669.720
6+680	0.585	0.077	6.942	0.682	5.091.872	3.670.401
6+690	0.809	0.060	5.208	0.666	5.097.080	3.671.067
6+700	0.282	0.071	2.342	0.778	5.099.423	3.671.845
6+710	0.189	0.085	2.318	0.967	5.101.740	3.672.812
6+720	0.279	0.109	1.113	2.886	5.102.853	3.675.698
6+730	0.009	0.513	1.055	4.025	5.103.908	3.679.723
6+740	0.262	0.295	4.559	2.012	5.108.467	3.681.734
6+750	0.682	0.120	7.423	1.259	5.115.890	3.682.994
6+760	0.804	0.132	5.051	1.361	5.120.941	3.684.355
6+770	0.257	0.141				

			2.023	1.663	5.122.964	3.686.017
6+780	0.152	0.193	1.377	1.980	5.124.340	3.687.997
6+790	0.124	0.202	0.931	2.545	5.125.271	3.690.542
6+800	0.066	0.309	0.411	4.280	5.125.683	3.694.822
6+810	0.021	0.559	0.069	11.939	5.125.752	3.706.762
6+820	0.000	1977	0.000	21.397	5.125.752	3.728.158
6+830	0.000	2308	0.000	21.526	5.125.752	3.749.684
6+840	0.000	2000	0.000	13.709	5.125.752	3.763.393
6+850	0.000	0.825	0.306	5.947	5.126.058	3.769.340
6+860	0.092	0.391	0.557	4.067	5.126.615	3.773.407
6+870	0.026	0.422	0.642	4.082	5.127.258	3.777.488
6+880	0.112	0.394	0.899	4.282	5.128.157	3.781.771
6+890	0.070	0.461	3.078	2.830	5.131.235	3.784.600
6+900	0.644	0.135	5.173	1.325	5.136.409	3.785.925
6+910	0.399	0.130	2.766	2.068	5.139.175	3.787.993
6+920	0.169	0.295	0.772	4.158	5.139.947	3.792.152
6+930	0.013	0.552	0.045	10.436	5.139.992	3.802.588
6+940	0.000	1631	1.350	10.292	5.141.342	3.812.880
6+950	0.407	0.517	1.857	4.255	5.143.199	3.817.135
6+960	0.034	0.340	3.465	1.984	5.146.664	3.819.120
6+970	0.835	0.085				

			6.550	0.970	5.153.215	3.820.089
6+980	0.488	0.110	2.372	2.557	5.155.587	3.822.646
6+990	0.056	0.440	0.549	4.103	5.156.136	3.826.749
7+000	0.054	0.382	0.721	3.304	5.156.857	3.830.053
7+010	0.092	0.281	0.678	1.191	5.157.535	3.831.244
7+015.25	0.170	0.176				

## CARTERA DE CHAFLANES

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
0+000	-3.183	17.345.146
0+000	2.826	17.347.524
0+010	-2.585	17.341.651
0+010	2.762	17.345.207
0+020	-2.680	17.330.116
0+020	2.945	17.328.355
0+030	-2.886	17.322.759
0+030	4.760	17.310.270
0+040	-3.189	17.317.422
0+040	3.491	17.315.405
0+050	-3.105	17.317.328
0+050	3.228	17.316.505
0+060	-2.650	17.321.267
0+060	4.886	17.306.360
0+070	-3.000	17.319.847
0+070	3.101	17.319.175
0+080	-2.968	17.320.978
0+080	3.228	17.320.030
0+090	-3.014	17.321.589
0+090	2.735	17.324.899
0+100	-2.817	17.323.358
0+100	3.306	17.322.474
0+110	-2.667	17.323.818
0+110	2.960	17.325.439
0+120	-2.792	17.322.226
0+120	3.563	17.320.682
0+130	-2.822	17.320.531
0+130	3.350	17.320.608
0+140	-2.881	17.317.952
0+140	3.442	17.317.695
0+150	-2.960	17.315.005
0+150	3.269	17.315.220
0+160	-2.974	17.312.068
0+160	3.108	17.312.574
0+170	-2.810	17.310.594
0+170	2.572	17.312.902
0+180	-2.793	17.308.659

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
0+180	3.070	17.306.811
0+190	-2.750	17.307.416
0+190	2.736	17.307.506
0+200	-2.903	17.305.378
0+200	3.004	17.304.707
0+210	-3.016	17.304.134
0+210	3.133	17.303.349
0+220	-2.903	17.304.911
0+220	3.059	17.303.889
0+230	-2.721	17.312.435
0+230	2.808	17.306.781
0+240	-2.747	17.306.832
0+240	2.540	17.310.758
0+250	-2.543	17.309.515
0+250	3.042	17.307.464
0+260	-2.756	17.306.876
0+260	3.196	17.307.544
0+270	-2.741	17.307.436
0+270	3.339	17.307.047
0+280	-2.755	17.307.798
0+280	3.478	17.306.575
0+290	-2.697	17.308.168
0+290	3.034	17.309.254
0+300	-2.541	17.309.450
0+300	2.872	17.308.279
0+310	-3.033	17.302.588
0+310	2.626	17.306.619
0+320	-2.635	17.301.357
0+320	2.785	17.308.573
0+330	-2.605	17.299.222
0+330	3.149	17.292.795
0+340	-3.001	17.287.685
0+340	2.972	17.287.873
0+350	-2.927	17.282.011
0+350	2.720	17.283.387
0+360	-2.887	17.276.108
0+360	2.516	17.278.999



ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
0+370	-2.893	17.269.896
0+370	2.639	17.275.289
0+380	-2.611	17.265.614
0+380	2.699	17.270.331
0+390	-2.992	17.256.905
0+390	2.565	17.261.481
0+400	-3.049	17.250.353
0+400	2.617	17.256.353
0+410	-2.846	17.245.544
0+410	2.702	17.251.896
0+420	-2.931	17.238.804
0+420	2.694	17.245.569
0+430	-3.245	17.230.546
0+430	2.586	17.234.937
0+440	-2.709	17.227.952
0+440	2.723	17.233.798
0+450	-2.645	17.222.287
0+450	2.547	17.222.937
0+460	-2.924	17.214.552
0+460	2.570	17.216.910
0+470	-3.016	17.208.281
0+470	2.685	17.210.492
0+480	-3.026	17.202.788
0+480	2.694	17.205.002
0+490	-3.017	17.197.641
0+490	2.665	17.199.983
0+500	-2.793	17.194.149
0+500	2.792	17.201.946
0+510	-2.843	17.189.054
0+510	2.627	17.193.883
0+520	-3.368	17.181.012
0+520	2.588	17.188.567
0+530	-2.610	17.181.748
0+530	2.809	17.188.650
0+540	-2.682	17.182.026
0+540	3.041	17.189.213
0+550	-2.831	17.172.232
0+550	2.503	17.174.506
0+560	-2.946	17.167.518
0+560	2.628	17.169.641

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
0+570	-2.610	17.168.754
0+570	2.605	17.168.652
0+580	-3.019	17.159.146
0+580	2.765	17.160.839
0+590	-3.132	17.154.448
0+590	2.808	17.156.613
0+600	-3.001	17.151.383
0+600	2.560	17.154.321
0+610	-2.997	17.147.463
0+610	2.606	17.152.897
0+620	-3.607	17.139.430
0+620	2.548	17.147.762
0+630	-3.652	17.134.841
0+630	2.713	17.146.776
0+640	-3.460	17.131.413
0+640	2.801	17.143.828
0+650	-3.474	17.126.199
0+650	2.942	17.129.743
0+660	-3.468	17.120.695
0+660	3.272	17.122.003
0+670	-3.433	17.114.969
0+670	3.226	17.116.348
0+680	-3.289	17.109.552
0+680	3.199	17.110.152
0+690	-3.003	17.105.044
0+690	2.892	17.105.782
0+700	-2.831	17.100.608
0+700	2.811	17.100.743
0+710	-2.518	17.097.985
0+710	2.700	17.096.772
0+720	-2.663	17.093.508
0+720	2.688	17.093.017
0+730	-2.860	17.089.978
0+730	2.731	17.089.764
0+740	-3.189	17.086.328
0+740	2.965	17.086.085
0+750	-3.561	17.082.647
0+750	2.876	17.084.324
0+760	-3.885	17.079.015
0+760	2.732	17.083.103

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
0+770	-2.892	17.083.767
0+770	2.743	17.081.157
0+780	-3.178	17.079.587
0+780	2.747	17.079.589
0+790	-3.114	17.077.479
0+790	2.712	17.078.433
0+800	-2.625	17.081.549
0+800	2.873	17.075.489
0+810	-2.657	17.075.378
0+810	2.583	17.077.778
0+820	-2.583	17.073.686
0+820	2.885	17.071.676
0+830	-2.506	17.072.333
0+830	2.918	17.069.587
0+840	-3.086	17.066.597
0+840	2.950	17.067.506
0+850	-3.130	17.064.441
0+850	2.988	17.065.386
0+860	-2.705	17.065.312
0+860	2.753	17.065.812
0+870	-3.265	17.058.995
0+870	3.219	17.060.895
0+880	-2.569	17.060.664
0+880	3.173	17.057.559
0+890	-3.141	17.052.858
0+890	3.040	17.054.533
0+900	-3.182	17.047.975
0+900	2.809	17.050.961
0+910	-3.023	17.043.891
0+910	3.212	17.042.788
0+920	-3.000	17.038.856
0+920	3.177	17.037.465
0+930	-2.999	17.034.082
0+930	3.067	17.032.627
0+940	-2.709	17.030.057
0+940	2.916	17.028.450
0+950	-2.980	17.022.666
0+950	2.977	17.022.880
0+960	-2.514	17.020.577
0+960	3.071	17.017.469

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
0+970	-3.044	17.011.291
0+970	3.037	17.012.340
0+980	-3.419	17.003.529
0+980	3.474	17.003.536
0+990	-3.458	16.998.088
0+990	3.597	16.997.148
1+000	-3.335	16.991.098
1+000	4.130	16.988.099
1+010	-3.108	16.984.912
1+010	4.274	16.981.645
1+020	-3.253	16.980.684
1+020	3.994	16.978.090
1+030	-3.356	16.977.973
1+030	3.853	16.973.657
1+040	-3.121	16.972.849
1+040	3.415	16.971.257
1+050	-3.260	16.967.319
1+050	3.254	16.967.112
1+060	-3.174	16.962.620
1+060	3.018	16.963.653
1+070	-2.850	16.959.673
1+070	2.688	16.961.042
1+080	-2.826	16.954.914
1+080	2.716	16.956.615
1+090	-2.883	16.949.965
1+090	2.846	16.951.210
1+100	-2.844	16.945.852
1+100	2.784	16.947.254
1+110	-2.779	16.942.034
1+110	2.719	16.943.432
1+120	-2.779	16.937.868
1+120	2.730	16.938.620
1+130	-2.875	16.933.094
1+130	3.109	16.931.694
1+140	-3.033	16.927.789
1+140	4.027	16.921.265
1+150	-3.151	16.922.689
1+150	3.105	16.923.319
1+160	-2.847	16.920.326
1+160	3.312	16.918.224

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
1+170	-3.138	16.914.132
1+170	3.482	16.912.844
1+180	-3.301	16.908.956
1+180	4.028	16.904.395
1+190	-3.367	16.904.308
1+190	4.045	16.899.877
1+200	-3.348	16.900.236
1+200	3.511	16.899.095
1+210	-3.259	16.896.732
1+210	2.795	16.899.609
1+220	-2.825	16.904.427
1+220	2.969	16.894.045
1+230	-2.954	16.890.855
1+230	3.148	16.888.565
1+240	-2.717	16.888.190
1+240	2.789	16.886.705
1+250	-2.684	16.889.070
1+250	3.197	16.879.734
1+260	-2.826	16.878.956
1+260	3.004	16.876.769
1+270	-3.199	16.872.220
1+270	3.369	16.870.088
1+280	-2.677	16.871.049
1+280	2.650	16.870.701
1+290	-3.221	16.862.949
1+290	5.118	16.850.126
1+300	-2.686	16.867.070
1+300	4.425	16.850.495
1+310	-3.168	16.854.627
1+310	4.630	16.844.877
1+320	-3.160	16.850.430
1+320	2.799	16.852.940
1+330	-3.094	16.846.575
1+330	3.244	16.845.859
1+340	-3.497	16.839.506
1+340	3.143	16.842.416
1+350	-3.502	16.835.096
1+350	2.898	16.840.326
1+360	-2.768	16.842.888
1+360	4.153	16.827.704

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
1+370	-2.790	16.839.078
1+370	3.083	16.827.787
1+380	-3.068	16.825.240
1+380	3.864	16.821.133
1+390	-2.971	16.821.667
1+390	2.931	16.822.907
1+400	-2.842	16.818.408
1+400	3.408	16.815.105
1+410	-2.661	16.819.784
1+410	3.060	16.813.028
1+420	-2.699	16.816.271
1+420	3.030	16.808.673
1+430	-2.967	16.804.745
1+430	3.700	16.799.425
1+440	-2.634	16.806.249
1+440	2.519	16.802.323
1+450	-2.508	16.798.581
1+450	3.648	16.789.780
1+460	-2.689	16.792.177
1+460	3.440	16.785.971
1+470	-2.812	16.785.967
1+470	3.446	16.780.536
1+480	-2.852	16.779.556
1+480	3.483	16.774.859
1+490	-2.846	16.773.636
1+490	3.281	16.770.567
1+500	-2.745	16.774.706
1+500	3.217	16.765.013
1+510	-2.639	16.762.892
1+510	3.225	16.758.853
1+520	-2.753	16.762.938
1+520	3.101	16.753.468
1+530	-2.831	16.758.868
1+530	2.880	16.748.660
1+540	-2.639	16.749.046
1+540	2.572	16.744.589
1+550	-2.688	16.743.417
1+550	2.585	16.740.759
1+560	-2.634	16.736.066
1+560	2.517	16.733.471

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
1+570	-3.214	16.741.381
1+570	2.660	16.730.380
1+580	-2.704	16.719.503
1+580	2.725	16.719.721
1+590	-3.423	16.733.073
1+590	2.709	16.719.431
1+600	-3.083	16.720.087
1+600	2.635	16.708.732
1+610	-3.540	16.723.118
1+610	2.751	16.701.852
1+620	-2.854	16.703.371
1+620	2.844	16.703.826
1+630	-2.741	16.695.166
1+630	3.080	16.686.834
1+640	-2.727	16.689.162
1+640	2.942	16.681.810
1+650	-2.830	16.685.830
1+650	2.708	16.683.562
1+660	-3.022	16.684.622
1+660	2.527	16.675.055
1+670	-3.227	16.664.663
1+670	2.925	16.667.479
1+680	-2.684	16.669.005
1+680	2.550	16.667.334
1+690	-3.226	16.656.745
1+690	2.620	16.664.988
1+700	-3.119	16.654.125
1+700	2.954	16.656.227
1+710	-2.610	16.657.534
1+710	2.958	16.653.228
1+720	-2.516	16.652.826
1+720	3.511	16.646.578
1+730	-2.693	16.654.806
1+730	3.294	16.645.827
1+740	-2.863	16.646.940
1+740	3.523	16.642.513
1+750	-2.725	16.652.718
1+750	3.135	16.643.693
1+760	-3.075	16.643.524
1+760	3.342	16.641.189

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
1+770	-3.486	16.639.939
1+770	2.888	16.642.722
1+780	-2.843	16.642.376
1+780	3.224	16.638.639
1+790	-3.110	16.638.277
1+790	3.767	16.632.697
1+800	-2.619	16.638.670
1+800	3.573	16.631.215
1+810	-3.738	16.627.483
1+810	3.436	16.628.990
1+820	-3.718	16.623.743
1+820	3.459	16.625.230
1+830	-3.479	16.620.983
1+830	3.378	16.621.570
1+840	-3.122	16.618.647
1+840	3.210	16.618.065
1+850	-2.939	16.615.533
1+850	3.093	16.614.504
1+860	-2.716	16.613.208
1+860	2.977	16.611.554
1+870	-2.829	16.609.145
1+870	2.777	16.609.726
1+880	-2.867	16.605.984
1+880	2.590	16.608.336
1+890	-2.549	16.607.026
1+890	2.804	16.605.124
1+900	-2.664	16.607.711
1+900	2.518	16.605.345
1+910	-2.771	16.601.558
1+910	2.637	16.602.732
1+920	-2.591	16.602.195
1+920	2.838	16.600.566
1+930	-3.110	16.614.602
1+930	2.742	16.600.536
1+940	-3.668	16.625.366
1+940	2.821	16.599.338
1+950	-3.115	16.614.253
1+950	3.091	16.596.873
1+960	-3.071	16.612.881
1+960	2.553	16.601.325

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
1+970	-3.675	16.592.662
1+970	4.992	16.583.190
1+980	-3.386	16.593.887
1+980	7.162	16.568.327
1+990	-2.878	16.606.683
1+990	9.803	16.550.314
2+000	-3.454	16.591.196
2+000	10.000	16.546.648
2+010	-3.318	16.588.725
2+010	3.183	16.590.626
2+020	-2.511	16.589.100
2+020	3.196	16.585.179
2+030	-3.084	16.578.619
2+030	3.133	16.578.294
2+040	-2.614	16.576.237
2+040	2.522	16.573.997
2+050	-3.261	16.559.302
2+050	2.942	16.560.427
2+060	-3.181	16.549.697
2+060	2.885	16.550.666
2+070	-3.062	16.540.231
2+070	2.557	16.544.252
2+080	-3.061	16.529.896
2+080	2.544	16.534.338
2+090	-3.146	16.520.376
2+090	2.866	16.522.230
2+100	-3.251	16.511.981
2+100	2.983	16.513.885
2+110	-3.032	16.506.825
2+110	2.668	16.509.507
2+120	-3.069	16.500.978
2+120	2.986	16.502.076
2+130	-3.055	16.496.609
2+130	2.949	16.498.316
2+140	-3.071	16.493.209
2+140	2.843	16.495.728
2+150	-3.136	16.490.620
2+150	2.808	16.493.508
2+160	-3.229	16.488.860
2+160	3.087	16.490.105

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
2+170	-3.256	16.487.658
2+170	2.585	16.492.222
2+180	-2.972	16.488.582
2+180	3.380	16.485.651
2+190	-2.786	16.489.187
2+190	3.195	16.485.585
2+200	-2.841	16.487.801
2+200	2.603	16.488.389
2+210	-4.730	16.473.539
2+210	4.096	16.477.464
2+220	-4.478	16.473.469
2+220	2.705	16.490.673
2+230	-4.058	16.473.386
2+230	3.104	16.479.802
2+240	-4.140	16.468.754
2+240	3.023	16.490.404
2+250	-4.020	16.464.067
2+250	2.591	16.477.014
2+260	-3.772	16.459.223
2+260	2.937	16.477.016
2+270	-3.263	16.455.278
2+270	3.086	16.472.200
2+280	-5.711	16.421.849
2+280	2.606	16.454.797
2+290	-2.642	16.445.539
2+290	3.942	16.474.622
2+300	-3.061	16.436.535
2+300	4.789	16.486.151
2+310	-2.620	16.434.593
2+310	4.349	16.473.373
2+320	-2.878	16.429.566
2+320	4.384	16.469.928
2+330	-5.559	16.409.567
2+330	3.745	16.454.416
2+340	-3.811	16.419.634
2+340	2.630	16.427.331
2+350	-4.358	16.415.506
2+350	3.356	16.422.249
2+360	-4.362	16.412.213
2+360	2.628	16.427.461

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
2+370	-3.589	16.408.844
2+370	3.329	16.434.523
2+380	-3.190	16.401.609
2+380	2.505	16.407.373
2+390	-3.305	16.386.991
2+390	2.726	16.392.053
2+400	-3.228	16.373.572
2+400	3.001	16.376.284
2+410	-3.143	16.360.936
2+410	3.802	16.357.459
2+420	-3.071	16.349.263
2+420	3.510	16.346.792
2+430	-2.777	16.340.036
2+430	2.971	16.338.932
2+440	-2.586	16.333.366
2+440	2.726	16.330.082
2+450	-2.730	16.326.950
2+450	2.584	16.323.771
2+460	-2.763	16.319.342
2+460	2.576	16.315.087
2+470	-2.656	16.310.151
2+470	2.585	16.305.456
2+480	-2.532	16.300.974
2+480	2.808	16.305.707
2+490	-2.558	16.294.037
2+490	4.231	16.328.698
2+500	-9.456	16.243.229
2+500	8.058	16.401.558
2+510	-4.479	16.272.463
2+510	3.432	16.304.403
2+520	-3.355	16.276.864
2+520	2.695	16.286.976
2+530	-2.823	16.278.407
2+530	3.082	16.292.635
2+540	-2.826	16.277.275
2+540	2.678	16.283.097
2+550	-2.764	16.276.581
2+550	2.574	16.279.658
2+560	-2.803	16.275.204
2+560	2.601	16.278.847

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
2+570	-3.156	16.271.638
2+570	2.768	16.273.790
2+580	-5.489	16.254.743
2+580	2.751	16.272.785
2+590	-7.257	16.240.968
2+590	2.640	16.275.488
2+600	-5.624	16.248.195
2+600	2.532	16.269.859
2+610	-4.208	16.253.978
2+610	3.127	16.278.282
2+620	-4.350	16.249.371
2+620	3.116	16.274.929
2+630	-3.462	16.251.710
2+630	5.123	16.311.576
2+640	-3.703	16.246.534
2+640	3.219	16.250.762
2+650	-2.609	16.241.587
2+650	2.592	16.245.161
2+660	-2.580	16.232.967
2+660	2.549	16.233.212
2+670	-2.516	16.230.639
2+670	2.654	16.233.775
2+680	-2.577	16.234.041
2+680	4.222	16.267.130
2+690	-2.627	16.241.867
2+690	2.937	16.248.081
2+700	-2.623	16.249.613
2+700	2.597	16.248.736
2+710	-2.520	16.255.413
2+710	2.569	16.253.893
2+720	-2.873	16.259.826
2+720	2.753	16.260.470
2+730	-3.203	16.265.064
2+730	2.771	16.268.177
2+740	-3.184	16.272.642
2+740	2.767	16.276.417
2+750	-2.950	16.281.830
2+750	2.761	16.284.094
2+760	-2.865	16.290.158
2+760	2.762	16.291.195

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
2+770	-2.596	16.299.779
2+770	2.581	16.299.839
2+780	-2.817	16.306.080
2+780	2.506	16.307.829
2+790	-2.659	16.319.547
2+790	3.092	16.327.205
2+800	-2.516	16.323.833
2+800	3.164	16.336.369
2+810	-2.546	16.330.692
2+810	3.137	16.343.596
2+820	-2.543	16.344.629
2+820	4.038	16.379.147
2+830	-2.512	16.358.263
2+830	3.660	16.381.574
2+840	-3.025	16.369.077
2+840	2.613	16.374.683
2+850	-3.708	16.377.531
2+850	2.546	16.386.195
2+860	-3.067	16.389.860
2+860	2.650	16.393.671
2+870	-2.611	16.397.458
2+870	3.020	16.408.738
2+880	-2.593	16.404.416
2+880	2.993	16.412.837
2+890	-2.855	16.409.969
2+890	2.745	16.417.961
2+900	-3.177	16.417.158
2+900	3.004	16.431.984
2+910	-3.506	16.421.095
2+910	3.462	16.446.939
2+920	-3.563	16.423.536
2+920	2.676	16.428.791
2+930	-3.286	16.425.288
2+930	2.806	16.435.644
2+940	-2.950	16.426.341
2+940	3.269	16.444.397
2+950	-2.942	16.425.774
2+950	2.502	16.428.834
2+960	-2.955	16.426.867
2+960	2.736	16.429.331

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
2+970	-3.024	16.430.142
2+970	3.182	16.447.342
2+980	-3.075	16.433.992
2+980	2.584	16.438.189
2+990	-2.686	16.442.606
2+990	2.577	16.442.467
3+000	-2.734	16.444.566
3+000	2.511	16.446.106
3+010	-3.740	16.438.840
3+010	2.727	16.445.644
3+020	-3.519	16.439.703
3+020	2.607	16.448.922
3+030	-3.501	16.437.661
3+030	2.933	16.453.753
3+040	-2.976	16.440.032
3+040	2.801	16.441.751
3+050	-3.103	16.440.236
3+050	4.202	16.478.525
3+060	-3.218	16.442.594
3+060	2.517	16.447.707
3+070	-5.307	16.433.867
3+070	2.630	16.451.502
3+080	-10.000	16.409.000
3+080	3.256	16.454.367
3+090	-4.463	16.455.063
3+090	2.780	16.465.280
3+100	-5.325	16.457.127
3+100	2.608	16.474.261
3+110	-5.910	16.460.432
3+110	2.967	16.479.666
3+120	-5.332	16.471.233
3+120	3.121	16.485.779
3+130	-4.967	16.479.922
3+130	2.972	16.493.133
3+140	-4.092	16.491.345
3+140	2.871	16.499.484
3+150	-4.034	16.496.725
3+150	3.013	16.503.570
3+160	-3.852	16.502.382
3+160	3.005	16.508.189

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
3+170	-3.656	16.508.536
3+170	2.830	16.514.405
3+180	-3.136	16.518.066
3+180	2.541	16.522.662
3+190	-3.014	16.526.334
3+190	2.577	16.529.500
3+200	-2.858	16.535.919
3+200	2.648	16.537.334
3+210	-3.354	16.540.961
3+210	2.828	16.544.284
3+220	-4.469	16.541.173
3+220	3.352	16.548.235
3+230	-3.625	16.554.111
3+230	3.466	16.554.214
3+240	-4.104	16.556.445
3+240	3.040	16.563.422
3+250	-4.471	16.559.296
3+250	3.087	16.568.670
3+260	-5.406	16.557.611
3+260	3.406	16.571.601
3+270	-3.808	16.572.440
3+270	3.168	16.576.895
3+280	-3.295	16.579.683
3+280	3.223	16.580.073
3+290	-3.561	16.581.693
3+290	2.908	16.585.754
3+300	-4.301	16.580.684
3+300	3.069	16.588.266
3+310	-3.810	16.587.435
3+310	2.890	16.593.208
3+320	-4.002	16.589.740
3+320	2.954	16.596.564
3+330	-4.677	16.588.826
3+330	3.004	16.600.016
3+340	-4.325	16.594.754
3+340	3.061	16.603.422
3+350	-2.938	16.607.591
3+350	2.625	16.613.452
3+360	-2.843	16.611.822
3+360	2.744	16.620.000

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
3+370	-2.896	16.615.296
3+370	2.755	16.624.039
3+380	-3.016	16.618.851
3+380	2.727	16.627.375
3+390	-3.704	16.619.111
3+390	2.624	16.626.586
3+400	-4.206	16.621.087
3+400	3.162	16.628.116
3+410	-3.417	16.632.015
3+410	2.933	16.635.048
3+420	-3.014	16.640.374
3+420	2.661	16.642.094
3+430	-2.949	16.644.739
3+430	3.173	16.643.075
3+440	-3.150	16.646.158
3+440	2.713	16.649.235
3+450	-2.939	16.649.738
3+450	2.740	16.651.903
3+460	-3.071	16.652.355
3+460	2.868	16.653.835
3+470	-3.004	16.657.415
3+470	3.275	16.655.316
3+480	-3.432	16.660.619
3+480	3.545	16.658.864
3+490	-3.178	16.665.231
3+490	3.088	16.665.592
3+500	-3.082	16.664.211
3+500	2.570	16.669.587
3+510	-2.829	16.659.290
3+510	3.026	16.672.333
3+520	-4.089	16.642.826
3+520	2.606	16.653.513
3+530	-3.815	16.639.779
3+530	2.640	16.647.776
3+540	-3.313	16.640.740
3+540	2.565	16.645.669
3+550	-3.040	16.639.133
3+550	2.730	16.647.081
3+560	-2.862	16.634.929
3+560	2.791	16.642.684



ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
3+570	-2.934	16.627.136
3+570	3.007	16.626.265
3+580	-4.214	16.611.046
3+580	3.360	16.616.556
3+590	-3.385	16.609.375
3+590	2.874	16.612.804
3+600	-2.757	16.607.114
3+600	2.810	16.607.088
3+610	-3.511	16.596.453
3+610	3.035	16.600.628
3+620	-3.139	16.594.322
3+620	3.109	16.594.906
3+630	-3.023	16.589.933
3+630	3.007	16.590.121
3+640	-3.253	16.581.817
3+640	2.688	16.585.369
3+650	-3.227	16.574.190
3+650	2.592	16.577.715
3+660	-2.875	16.567.027
3+660	2.614	16.571.383
3+670	-2.825	16.558.338
3+670	2.769	16.565.780
3+680	-3.028	16.548.804
3+680	2.610	16.551.756
3+690	-3.833	16.536.081
3+690	2.915	16.553.712
3+700	-3.067	16.534.831
3+700	3.153	16.552.042
3+710	-2.842	16.530.902
3+710	2.927	16.541.822
3+720	-2.600	16.527.911
3+720	2.687	16.527.152
3+730	-2.606	16.524.128
3+730	2.525	16.524.840
3+740	-2.667	16.520.542
3+740	2.627	16.520.460
3+750	-2.993	16.515.967
3+750	2.773	16.517.354
3+760	-3.745	16.508.766
3+760	2.785	16.515.350

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
3+770	-3.548	16.507.672
3+770	2.777	16.513.256
3+780	-3.282	16.507.015
3+780	2.767	16.517.867
3+790	-3.174	16.505.133
3+790	2.541	16.510.501
3+800	-3.206	16.502.524
3+800	3.230	16.501.566
3+810	-3.509	16.496.878
3+810	3.044	16.499.841
3+820	-3.680	16.492.087
3+820	2.711	16.498.920
3+830	-3.693	16.488.382
3+830	3.148	16.492.397
3+840	-3.241	16.487.770
3+840	2.908	16.489.941
3+850	-3.055	16.485.214
3+850	2.504	16.488.649
3+860	-2.941	16.482.555
3+860	2.677	16.488.041
3+870	-2.969	16.477.879
3+870	2.719	16.479.236
3+880	-3.015	16.473.479
3+880	2.781	16.475.028
3+890	-3.217	16.468.549
3+890	2.989	16.470.320
3+900	-3.422	16.465.019
3+900	2.994	16.468.393
3+910	-3.193	16.465.831
3+910	2.665	16.474.899
3+920	-2.859	16.469.001
3+920	2.627	16.474.581
3+930	-3.252	16.468.156
3+930	2.662	16.472.461
3+940	-3.313	16.467.410
3+940	3.072	16.484.371
3+950	-3.851	16.460.846
3+950	2.682	16.468.442
3+960	-3.727	16.456.481
3+960	2.714	16.462.472

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
3+970	-2.985	16.455.408
3+970	2.937	16.455.583
3+980	-3.017	16.451.398
3+980	2.921	16.452.203
3+990	-3.329	16.447.578
3+990	2.535	16.453.410
4+000	-3.039	16.450.077
4+000	2.803	16.451.888
4+010	-2.852	16.453.439
4+010	3.149	16.451.392
4+020	-2.778	16.454.258
4+020	2.646	16.454.771
4+030	-2.844	16.451.032
4+030	2.616	16.452.053
4+040	-2.603	16.447.312
4+040	2.782	16.445.964
4+050	-3.093	16.440.040
4+050	3.012	16.454.456
4+060	-3.315	16.436.369
4+060	3.296	16.458.728
4+070	-2.890	16.438.369
4+070	2.881	16.448.757
4+080	-2.960	16.436.818
4+080	2.991	16.436.483
4+090	-4.324	16.424.378
4+090	2.512	16.438.146
4+100	-4.110	16.421.623
4+100	2.511	16.436.722
4+110	-3.055	16.431.596
4+110	2.949	16.431.703
4+120	-2.909	16.430.340
4+120	3.300	16.448.783
4+130	-3.341	16.425.143
4+130	2.896	16.428.024
4+140	-4.234	16.416.654
4+140	3.327	16.422.874
4+150	-6.570	16.398.405
4+150	3.300	16.420.750
4+160	-3.461	16.416.538
4+160	2.884	16.421.384

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
4+170	-3.347	16.414.774
4+170	3.029	16.432.005
4+180	-3.381	16.412.022
4+180	2.611	16.418.150
4+190	-3.443	16.409.151
4+190	2.774	16.414.116
4+200	-3.147	16.408.726
4+200	2.867	16.410.771
4+210	-3.004	16.407.325
4+210	3.087	16.406.597
4+220	-4.908	16.392.264
4+220	3.053	16.404.174
4+230	-2.933	16.402.635
4+230	2.613	16.406.778
4+240	-3.732	16.391.824
4+240	3.365	16.393.856
4+250	-4.641	16.378.891
4+250	3.233	16.388.164
4+260	-4.456	16.372.501
4+260	3.017	16.382.277
4+270	-3.067	16.375.203
4+270	2.888	16.376.988
4+280	-2.529	16.374.379
4+280	3.687	16.397.851
4+290	-2.575	16.371.302
4+290	2.768	16.375.173
4+300	-2.517	16.367.686
4+300	2.634	16.365.288
4+310	-3.019	16.359.977
4+310	2.909	16.360.634
4+320	-3.441	16.353.819
4+320	3.037	16.356.781
4+330	-3.590	16.349.502
4+330	2.520	16.358.078
4+340	-3.275	16.348.562
4+340	2.529	16.353.841
4+350	-3.050	16.347.041
4+350	2.561	16.350.301
4+360	-3.131	16.343.349
4+360	2.795	16.353.260

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
4+370	-2.520	16.343.269
4+370	2.857	16.350.145
4+380	-3.112	16.334.325
4+380	2.688	16.341.161
4+390	-4.689	16.317.070
4+390	2.659	16.329.601
4+400	-3.607	16.315.859
4+400	3.262	16.317.664
4+410	-2.861	16.311.922
4+410	3.119	16.309.942
4+420	-3.271	16.300.785
4+420	3.192	16.301.255
4+430	-3.450	16.292.504
4+430	2.502	16.299.063
4+440	-2.525	16.292.940
4+440	2.641	16.296.832
4+450	-3.062	16.285.413
4+450	2.749	16.287.606
4+460	-2.986	16.282.667
4+460	2.794	16.283.742
4+470	-3.059	16.277.635
4+470	2.539	16.280.446
4+480	-2.893	16.271.865
4+480	2.741	16.272.499
4+490	-3.069	16.262.056
4+490	2.834	16.263.546
4+500	-3.180	16.251.683
4+500	2.732	16.254.816
4+510	-2.881	16.246.715
4+510	2.526	16.250.126
4+520	-2.822	16.243.287
4+520	2.839	16.253.040
4+530	-3.022	16.240.457
4+530	2.690	16.243.671
4+540	-3.476	16.236.069
4+540	2.984	16.253.132
4+550	-3.304	16.235.943
4+550	2.663	16.240.580
4+560	-3.594	16.232.734
4+560	2.849	16.247.172

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
4+570	-3.716	16.229.320
4+570	2.901	16.245.404
4+580	-3.029	16.227.417
4+580	2.545	16.231.490
4+590	-3.423	16.214.684
4+590	2.572	16.221.271
4+600	-3.637	16.199.822
4+600	3.134	16.219.249
4+610	-3.257	16.189.551
4+610	3.127	16.190.166
4+620	-3.031	16.180.184
4+620	2.581	16.183.226
4+630	-2.927	16.171.675
4+630	2.661	16.178.060
4+640	-2.992	16.163.697
4+640	2.607	16.166.842
4+650	-2.972	16.157.960
4+650	3.112	16.158.227
4+660	-3.234	16.151.194
4+660	2.970	16.153.752
4+670	-2.714	16.150.008
4+670	2.829	16.149.662
4+680	-2.772	16.147.766
4+680	2.600	16.149.067
4+690	-2.963	16.147.991
4+690	2.642	16.150.041
4+700	-2.714	16.154.487
4+700	2.726	16.154.124
4+710	-2.848	16.160.497
4+710	2.863	16.159.797
4+720	-2.651	16.168.122
4+720	3.032	16.164.587
4+730	-2.898	16.170.625
4+730	2.906	16.169.573
4+740	-3.544	16.168.626
4+740	3.482	16.168.034
4+750	-3.577	16.169.108
4+750	3.239	16.170.161
4+760	-3.163	16.172.376
4+760	2.893	16.172.979

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
4+770	-2.985	16.174.059
4+770	3.466	16.170.248
4+780	-2.851	16.176.287
4+780	3.514	16.171.533
4+790	-2.853	16.178.097
4+790	3.547	16.173.401
4+800	-2.732	16.187.369
4+800	2.510	16.183.155
4+810	-2.825	16.191.999
4+810	2.624	16.188.702
4+820	-2.833	16.195.635
4+820	2.630	16.191.939
4+830	-2.854	16.200.085
4+830	2.540	16.192.804
4+840	-2.893	16.205.389
4+840	3.144	16.192.982
4+850	-2.535	16.202.541
4+850	3.183	16.197.416
4+860	-3.329	16.202.097
4+860	2.858	16.205.118
4+870	-3.057	16.209.596
4+870	2.997	16.210.119
4+880	-2.907	16.216.384
4+880	3.254	16.214.399
4+890	-2.833	16.220.494
4+890	3.471	16.216.974
4+900	-2.691	16.222.643
4+900	3.614	16.217.054
4+910	-2.621	16.225.092
4+910	3.408	16.216.894
4+920	-2.563	16.222.107
4+920	3.127	16.216.793
4+930	-2.619	16.219.330
4+930	3.001	16.216.801
4+940	-2.914	16.217.800
4+940	2.947	16.217.579
4+950	-2.942	16.219.203
4+950	2.863	16.219.730
4+960	-3.122	16.220.658
4+960	2.748	16.223.226

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
4+970	-3.256	16.222.614
4+970	2.972	16.224.697
4+980	-3.326	16.224.890
4+980	2.971	16.227.665
4+990	-3.395	16.227.169
4+990	2.981	16.230.561
5+000	-3.480	16.229.183
5+000	3.131	16.232.707
5+010	-3.504	16.231.004
5+010	3.219	16.234.107
5+020	-3.374	16.233.165
5+020	3.335	16.234.625
5+030	-3.264	16.234.488
5+030	3.735	16.232.549
5+040	-3.266	16.234.368
5+040	4.280	16.228.806
5+050	-3.302	16.233.319
5+050	4.089	16.229.271
5+060	-3.301	16.231.819
5+060	4.155	16.227.326
5+070	-3.264	16.229.864
5+070	4.127	16.225.309
5+080	-3.161	16.227.649
5+080	4.032	16.223.041
5+090	-3.063	16.224.703
5+090	3.352	16.223.976
5+100	-2.869	16.221.884
5+100	3.422	16.219.400
5+110	-2.838	16.217.964
5+110	3.669	16.213.556
5+120	-3.018	16.212.743
5+120	3.413	16.210.664
5+130	-2.661	16.211.127
5+130	2.986	16.209.277
5+140	-2.508	16.208.771
5+140	3.235	16.204.021
5+150	-2.910	16.203.626
5+150	3.583	16.198.999
5+160	-2.851	16.202.464
5+160	3.261	16.199.346

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
5+170	-2.888	16.201.744
5+170	3.332	16.197.786
5+180	-3.145	16.197.795
5+180	3.120	16.197.599
5+190	-3.094	16.195.278
5+190	3.073	16.195.254
5+200	-2.801	16.193.352
5+200	2.997	16.192.001
5+210	-2.542	16.191.370
5+210	2.634	16.193.221
5+220	-3.139	16.180.482
5+220	3.342	16.179.123
5+230	-3.282	16.172.706
5+230	3.558	16.170.867
5+240	-3.251	16.165.102
5+240	3.471	16.163.753
5+250	-3.070	16.158.144
5+250	3.284	16.157.014
5+260	-2.816	16.152.006
5+260	3.076	16.150.836
5+270	-2.631	16.146.060
5+270	2.751	16.146.459
5+280	-2.514	16.140.870
5+280	2.544	16.142.087
5+290	-2.552	16.135.980
5+290	2.531	16.135.073
5+300	-2.697	16.128.594
5+300	2.561	16.129.582
5+310	-2.719	16.124.066
5+310	2.662	16.124.245
5+320	-2.683	16.120.552
5+320	2.750	16.119.611
5+330	-2.787	16.116.671
5+330	2.741	16.115.843
5+340	-2.661	16.113.880
5+340	2.896	16.111.118
5+350	-2.563	16.112.031
5+350	2.763	16.108.415
5+360	-2.831	16.104.736
5+360	3.069	16.102.833

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
5+370	-2.803	16.101.034
5+370	2.945	16.099.974
5+380	-2.942	16.096.065
5+380	3.025	16.095.496
5+390	-2.970	16.091.872
5+390	2.846	16.092.554
5+400	-3.108	16.086.760
5+400	2.944	16.087.475
5+410	-3.033	16.083.084
5+410	2.959	16.082.823
5+420	-3.026	16.079.102
5+420	2.892	16.078.797
5+430	-2.934	16.075.310
5+430	2.857	16.074.626
5+440	-2.835	16.071.565
5+440	2.816	16.070.489
5+450	-2.799	16.067.392
5+450	2.934	16.065.292
5+460	-2.762	16.063.237
5+460	3.048	16.060.126
5+470	-2.707	16.059.195
5+470	2.876	16.056.870
5+480	-2.577	16.055.651
5+480	2.831	16.052.762
5+490	-3.033	16.048.205
5+490	2.719	16.049.098
5+500	-3.115	16.042.895
5+500	2.782	16.044.330
5+510	-3.096	16.038.363
5+510	2.853	16.039.598
5+520	-2.711	16.036.445
5+520	2.787	16.035.843
5+530	-2.956	16.030.581
5+530	2.933	16.030.895
5+540	-3.176	16.025.136
5+540	3.067	16.026.262
5+550	-2.977	16.022.881
5+550	2.940	16.023.456
5+560	-2.932	16.019.926
5+560	2.920	16.020.101

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
5+570	-3.153	16.015.467
5+570	2.926	16.016.787
5+580	-3.136	16.013.023
5+580	2.918	16.013.802
5+590	-2.974	16.011.155
5+590	3.048	16.010.424
5+600	-2.899	16.009.110
5+600	2.876	16.009.322
5+610	-2.598	16.008.776
5+610	2.909	16.007.002
5+620	-2.817	16.004.981
5+620	3.144	16.003.583
5+630	-2.760	16.003.234
5+630	3.038	16.001.747
5+640	-2.973	15.999.721
5+640	3.066	15.999.223
5+650	-3.042	15.997.157
5+650	3.115	15.996.576
5+660	-3.119	15.994.532
5+660	3.073	15.994.542
5+670	-3.230	15.991.816
5+670	2.992	15.992.763
5+680	-3.284	15.989.047
5+680	3.072	15.990.073
5+690	-3.415	15.985.862
5+690	3.183	15.987.218
5+700	-3.508	15.982.916
5+700	3.286	15.984.405
5+710	-3.542	15.980.052
5+710	3.234	15.982.315
5+720	-3.420	15.977.755
5+720	3.238	15.979.378
5+730	-3.208	15.975.589
5+730	3.195	15.976.679
5+740	-3.103	15.972.332
5+740	2.950	15.974.350
5+750	-3.091	15.967.975
5+750	3.005	15.969.547
5+760	-3.045	15.963.373
5+760	3.106	15.963.964

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
5+770	-2.944	15.958.668
5+770	3.086	15.958.723
5+780	-3.010	15.952.698
5+780	3.004	15.953.740
5+790	-3.039	15.947.128
5+790	2.977	15.948.542
5+800	-2.930	15.942.699
5+800	2.984	15.943.334
5+810	-2.897	15.937.981
5+810	3.026	15.938.119
5+820	-2.864	15.933.491
5+820	3.103	15.932.895
5+830	-2.801	15.929.442
5+830	2.947	15.929.314
5+840	-2.706	15.925.906
5+840	2.804	15.925.605
5+850	-2.653	15.922.310
5+850	2.744	15.921.861
5+860	-2.745	15.917.977
5+860	2.776	15.917.715
5+870	-2.709	15.914.748
5+870	2.986	15.912.582
5+880	-2.699	15.911.893
5+880	3.023	15.908.810
5+890	-3.111	15.905.036
5+890	2.797	15.906.793
5+900	-3.052	15.901.208
5+900	2.762	15.903.002
5+910	-2.675	15.899.046
5+910	3.177	15.895.694
5+920	-3.395	15.889.242
5+920	3.272	15.890.186
5+930	-3.254	15.884.621
5+930	3.001	15.886.717
5+940	-3.000	15.880.253
5+940	3.413	15.878.545
5+950	-2.887	15.874.822
5+950	3.257	15.873.555
5+960	-2.909	15.868.049
5+960	2.963	15.868.330

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
5+970	-3.163	15.859.242
5+970	2.964	15.860.862
5+980	-3.334	15.850.407
5+980	2.876	15.853.392
5+990	-3.261	15.842.706
5+990	2.738	15.845.659
6+000	-3.184	15.833.930
6+000	2.724	15.836.883
6+010	-2.829	15.826.613
6+010	2.783	15.834.790
6+020	-2.845	15.818.446
6+020	2.923	15.829.580
6+030	-2.565	15.814.697
6+030	2.775	15.813.240
6+040	-2.746	15.809.989
6+040	2.811	15.809.176
6+050	-2.725	15.807.502
6+050	2.778	15.806.301
6+060	-2.593	15.805.463
6+060	2.793	15.803.264
6+070	-2.555	15.803.934
6+070	2.804	15.800.421
6+080	-2.505	15.799.703
6+080	2.637	15.798.757
6+090	-2.618	15.795.876
6+090	3.104	15.792.852
6+100	-2.758	15.791.877
6+100	3.207	15.789.367
6+110	-2.853	15.788.179
6+110	3.474	15.785.050
6+120	-2.956	15.784.533
6+120	3.816	15.779.997
6+130	-3.092	15.780.690
6+130	3.888	15.776.587
6+140	-2.680	15.780.509
6+140	3.680	15.775.043
6+150	-2.577	15.778.258
6+150	3.719	15.771.846
6+160	-2.508	15.776.010
6+160	3.040	15.773.439

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
6+170	-2.624	15.772.083
6+170	3.022	15.770.631
6+180	-2.527	15.769.792
6+180	3.023	15.767.686
6+190	-2.589	15.766.450
6+190	2.890	15.765.641
6+200	-2.586	15.763.633
6+200	2.513	15.765.076
6+210	-2.536	15.761.165
6+210	2.589	15.761.157
6+220	-2.681	15.757.337
6+220	2.976	15.755.509
6+230	-2.768	15.753.824
6+230	3.036	15.752.039
6+240	-2.778	15.750.825
6+240	3.076	15.748.960
6+250	-2.917	15.746.906
6+250	3.053	15.746.311
6+260	-3.087	15.742.315
6+260	3.165	15.742.371
6+270	-2.942	15.738.449
6+270	3.207	15.737.881
6+280	-2.983	15.732.101
6+280	3.152	15.731.594
6+290	-2.918	15.725.060
6+290	3.137	15.723.953
6+300	-2.926	15.716.086
6+300	2.926	15.716.172
6+310	-3.031	15.705.100
6+310	2.878	15.705.911
6+320	-2.752	15.698.651
6+320	2.902	15.696.970
6+330	-2.949	15.692.138
6+330	2.545	15.695.593
6+340	-2.660	15.692.524
6+340	2.940	15.690.516
6+350	-2.853	15.690.939
6+350	3.941	15.683.844
6+360	-2.780	15.690.245
6+360	3.464	15.686.195

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
6+370	-2.717	15.688.699
6+370	3.199	15.685.890
6+380	-2.812	15.685.266
6+380	3.131	15.683.243
6+390	-3.041	15.679.986
6+390	3.306	15.678.020
6+400	-3.085	15.675.124
6+400	3.007	15.675.000
6+410	-2.917	15.670.373
6+410	2.675	15.671.402
6+420	-2.700	15.664.966
6+420	2.587	15.665.540
6+430	-2.715	15.658.045
6+430	2.930	15.656.732
6+440	-2.702	15.651.311
6+440	2.779	15.651.219
6+450	-2.514	15.645.807
6+450	2.953	15.643.877
6+460	-2.975	15.636.060
6+460	2.970	15.637.093
6+470	-2.878	15.630.124
6+470	2.995	15.629.769
6+480	-2.812	15.624.006
6+480	2.833	15.624.026
6+490	-2.832	15.617.196
6+490	3.065	15.615.659
6+500	-2.932	15.609.863
6+500	2.971	15.609.717
6+510	-3.050	15.602.332
6+510	3.327	15.600.827
6+520	-3.080	15.595.328
6+520	3.511	15.593.456
6+530	-3.056	15.588.819
6+530	3.311	15.588.118
6+540	-2.881	15.583.319
6+540	3.258	15.581.803
6+550	-2.745	15.577.725
6+550	3.266	15.575.255
6+560	-2.649	15.572.127
6+560	3.063	15.570.367

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
6+570	-2.578	15.566.617
6+570	2.880	15.565.605
6+580	-2.536	15.561.228
6+580	2.694	15.560.764
6+590	-2.504	15.556.117
6+590	2.660	15.555.266
6+600	-2.505	15.550.902
6+600	2.729	15.549.451
6+610	-2.730	15.544.444
6+610	2.924	15.543.155
6+620	-2.970	15.538.195
6+620	2.947	15.538.304
6+630	-3.118	15.532.895
6+630	3.148	15.532.524
6+640	-3.264	15.527.876
6+640	3.059	15.528.826
6+650	-3.232	15.524.388
6+650	3.056	15.524.786
6+660	-3.184	15.521.569
6+660	2.985	15.521.695
6+670	-2.994	15.519.528
6+670	2.881	15.519.742
6+680	-2.830	15.518.434
6+680	2.821	15.518.226
6+690	-2.511	15.519.398
6+690	2.897	15.516.528
6+700	-2.698	15.516.790
6+700	2.629	15.517.518
6+710	-2.662	15.515.962
6+710	2.520	15.517.701
6+720	-2.620	15.515.325
6+720	2.774	15.515.297
6+730	-3.057	15.512.027
6+730	3.134	15.512.512
6+740	-2.878	15.513.563
6+740	3.218	15.511.678
6+750	-2.669	15.515.897
6+750	3.030	15.513.646
6+760	-3.022	15.514.973
6+760	2.806	15.516.423



ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
6+770	-2.977	15.516.817
6+770	2.903	15.517.441
6+780	-3.009	15.518.039
6+780	2.934	15.518.962
6+790	-2.914	15.520.032
6+790	3.048	15.520.304
6+800	-2.973	15.521.181
6+800	3.237	15.520.620
6+810	-3.223	15.521.061
6+810	3.310	15.521.684
6+820	-3.596	15.519.986
6+820	3.598	15.521.173
6+830	-3.632	15.520.671
6+830	3.748	15.521.093
6+840	-3.607	15.521.263
6+840	3.692	15.521.899
6+850	-3.272	15.523.556
6+850	3.415	15.523.140
6+860	-3.125	15.524.153
6+860	3.481	15.521.944
6+870	-3.176	15.522.877
6+870	3.294	15.521.985
6+880	-3.259	15.520.855
6+880	3.269	15.520.485
6+890	-3.079	15.520.396
6+890	3.067	15.519.799
6+900	-3.021	15.518.529
6+900	2.870	15.519.318
6+910	-2.925	15.517.830
6+910	2.951	15.517.639
6+920	-3.013	15.517.137
6+920	3.149	15.516.413
6+930	-3.076	15.515.846
6+930	3.214	15.515.308
6+940	-3.252	15.511.231
6+940	3.466	15.510.742
6+950	-2.642	15.509.738
6+950	3.366	15.505.065
6+960	-2.888	15.502.723
6+960	3.097	15.501.264

ESTACIÓN	DIFERENCIA	ELEVACIÓN
6+970	-2.816	15.499.423
6+970	2.886	15.498.622
6+980	-2.733	15.497.763
6+980	3.009	15.495.328
6+990	-2.989	15.495.515
6+990	3.106	15.493.535
7+000	-3.092	15.493.529
7+000	3.144	15.492.449
7+010	-3.035	15.492.808
7+010	3.062	15.492.225
7+015.25	-2.984	15.492.600
7+015.25	3.006	15.492.199

# **ANEXO F**

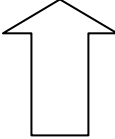
## **CONTEO DE VEHICULOS**

**ESTUDIO DE VOLUMEN DE TRANSITO  
TOMA DE DATOS**

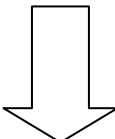
**FECHA** Lunes 29 de Octubre de 2007  
**RESPONSABLES** Lorena Chamorro - Andrea Rojas  
**UBICACIÓN** K0+00  
**CONDICIONES ATMOSFERICAS** Seco  
**HORA DE INICIO** 07:00 a.m.  
**HORA DE FINALIZACION** 07:00 p.m.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓ ✓	✓	✓C2
✓ ✓	✓	
✓ ✓		
✓ ✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓	✓	✓C2
✓	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>



**TOTAL**  
**Livianos = 28**  
**Buses = 4**  
**Camiones C2 = 2**





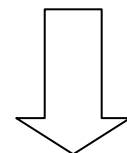
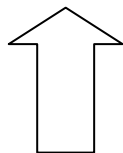
**ESTUDIO DE VOLUMEN DE TRANSITO**

**TOMA DE DATOS**

**FECHA** Miércoles 31 de Octubre de 2007  
**RESPONSABLES** Lorena Chamorro - Andrea Rojas  
**UBICACIÓN** K2+00  
**CONDICIONES ATMOSFERICAS** Seco  
**HORA DE INICIO** 07:00 a.m.  
**HORA DE FINALIZACION** 07:00 p.m.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓ ✓	✓	✓C2
✓ ✓	✓	✓C2
✓		✓C3
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
<b>17</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓ ✓	✓	✓C2
✓	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
<b>16</b>	<b>2</b>	<b>1</b>



**TOTAL**  
**Livianos = 33**  
**Buses = 4**  
**Camiones = 4 => C2 = 3**  
**C3 = 1**

**ESTUDIO DE VOLUMEN DE TRANSITO  
TOMA DE DATOS**

**FECHA** Jueves 1 de Noviembre de 2007

**RESPONSABLES** Lorena Chamorro - Andrea Rojas

**UBICACIÓN** K2+500

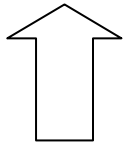
**CONDICIONES ATMOSFERICAS** Seco

**HORA DE INICIO** 07:00 a.m.

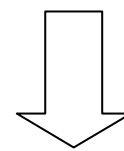
**HORA DE FINALIZACION** 07:00 p.m.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓	✓	
✓	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
<b>14</b>	<b>2</b>	

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓ ✓	✓	
✓ ✓	✓	
✓ ✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
<b>18</b>	<b>2</b>	



**TOTAL**  
**Livianos = 32**  
**Buses = 4**  
**Camiones = 0**

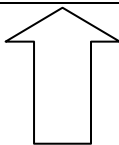


## ESTUDIO DE VOLUMEN DE TRANSITO TOMA DE DATOS

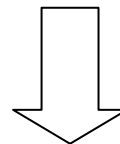
**FECHA** Viernes 2 de Noviembre de 2007  
**RESPONSABLES** Lorena Chamorro - Andrea Rojas  
**UBICACIÓN** K3+00  
**CONDICIONES ATMOSFERICAS** Lluvioso  
**HORA DE INICIO** 07:00 a.m.  
**HORA DE FINALIZACION** 07:00 p.m.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓	✓	✓ C2
✓	✓	✓ C2
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
14	2	2

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓	✓	
✓	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
10	2	



**TOTAL**  
 Livianos = 24  
 Buses = 4  
 Camiones C2 = 2



**ESTUDIO DE VOLUMEN DE TRANSITO  
TOMA DE DATOS**

**FECHA** Sábado 3 de Noviembre de 2007

**RESPONSABLES** Lorena Chamorro - Andrea Rojas

**UBICACIÓN** K5+00

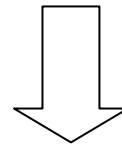
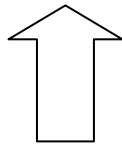
**CONDICIONES ATMOSFERICAS** Seco

**HORA DE INICIO** 07:00 a.m.

**HORA DE FINALIZACION** 07:00 p.m.

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓		✓ C2
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
11		1

LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
✓	✓	✓ C2
✓	✓	
✓	✓	
✓	✓	
✓	✓	
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
✓		
<b>TOTAL</b>		
20		1



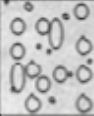
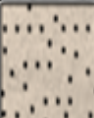

**TOTAL**  
**Livianos = 31**  
**Buses = 0**  
**Camiones C2 = 2**





**ANEXO G**  
**RESULTADOS DE ENSAYOS DE**  
**LABORATORIO**

# **1. ESTRATIGRAFÍA**

<b>APIQUE No. 1 ABSCISA K0+020</b>						
<b>REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS</b>						
<b>OBRA:</b> Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía que comunica el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño).						
<b>LOCALIZACIÓN:</b> Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones				<b>MUESTRA:</b> APIQUE No. 1		
Municipio de Chachagüí.				<b>FECHA:</b> 26 enero de 2008		
PROF	MUESTRA			ESTRATO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
mts	No	PROF. mts	SPT muestra			
-	1	0,40	Alterada		Material de afirmado. Roca muerta de color café con vetas negras presentaba sobretamaños.	
-		0,40	Alterada		Suelo de color negro, de consistencia blanda con baja plasticidad, poca humedad.	
1,00		0,20			Suelo arenoso-limoso de color café con betas color beig de consistencia dura y baja plasticidad.	
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
-						
2,00						





**APIQUE No. 3 ABSCISA K2+720**

**REGISTRO DE PERFIL DE SUELOS**

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía que comunica el PR33+0500 de la ruta 2502 Pasto – Mojarras y el Corregimiento de Cimarrones en el Municipio de Chachagüí (Nariño).

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones  
Municipio de Chachagüí.

**MUE STRA:** APIQUE No.3  
**F ECHA:** 26 enero de 2008

PROF mts	MUESTRA			ESTRATO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
	No	PROF. mts	SPT Muestra			
- - - - - - - 1,00	1	0,20	Alterada		Material de afirmado granular. Roca muerta de color café con vetas negras.	
- - - - - - - 1,00	2	0,80	Alterada		Suelo de color café oscuro con vetas amarillas de baja plasticidad y consistencia blanda	
- - - - - - - 2,00						



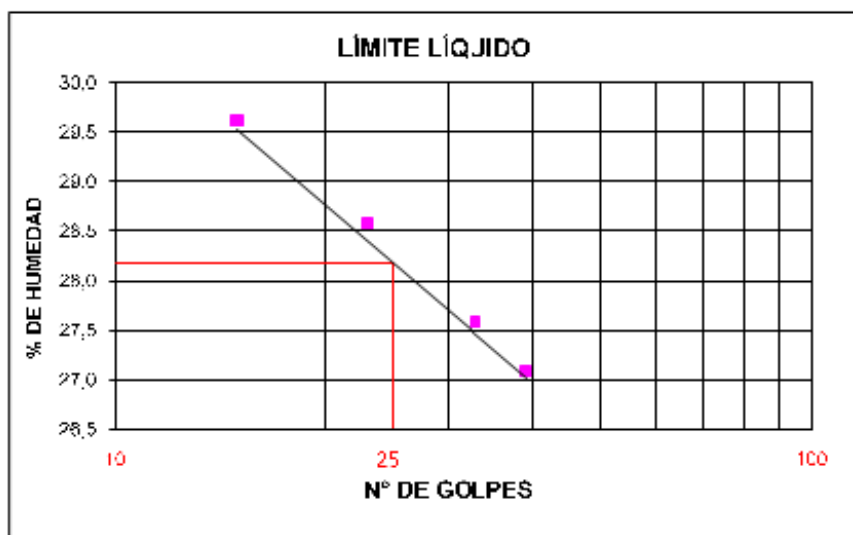
## **2. LÍMITES DE CONSISTENCIA**



### LÍMITES DE CONSISTENCIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones.  
**LOCALIZACIÓN:** PR33+0500 ruta2502 Pasto-Mojarras y Corregimiento Cimarrones (Mpio Chachagüí)  
**DESCRIPCIÓN :** Suelo negro, consistencia blanda, baja plasticidad, poca humedad.  
**MUESTRA :** Apique No. 1 Estrato No.2 **FECHA:** 26 enero de 2008

N°. GOLPES	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD NATURAL
	15	23	33	39	5	6	
CAPSULA N°	1	2	3	4	5	6	7
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr.)	25	19,7	24,5	17,6	14,7	16,3	60
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr.)	20,5	17,5	21,3	15	13,2	14,6	53,2
PESO CAPSULA (gr.)	5,3	9,8	9,7	5,4	4,9	5	5
PESO DEL AGUA (gr.)	4,5	2,2	3,2	2,6	1,5	1,7	6,8
PESO SUELO SECO (gr.)	15,2	7,7	11,6	9,6	8,3	9,6	48,2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	29,61	28,57	27,59	27,08	18,07	17,71	14,1



LÍMITE LÍQUIDO = 28,17 %

LÍMITE PLÁSTICO = 17,89 %

ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 10,28 %

CLASIFICACIÓN USC: CL

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

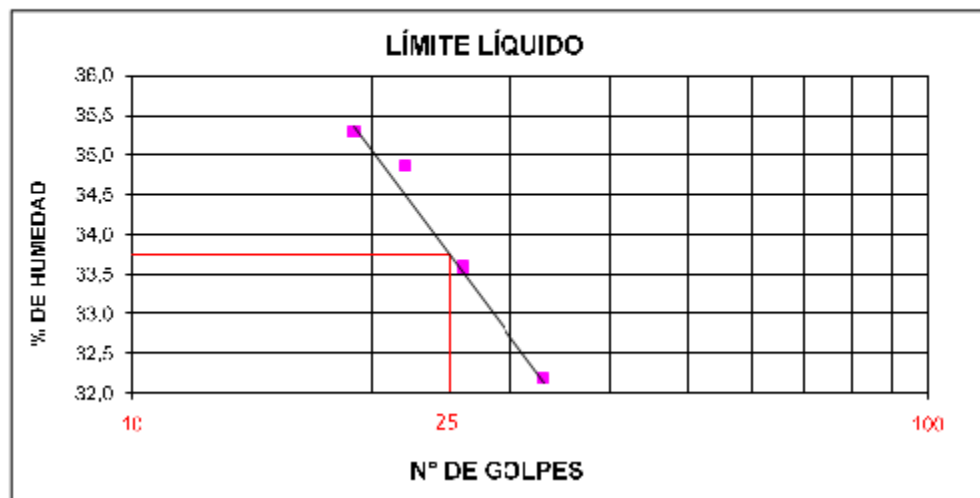
Geotecnólogo

Ingeniero

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía.  
**LOCALIZACIÓN:** PR33+0500 ruta2502 Pasto-Mojarras y Corregimiento Cimarrones (Mpio Chachagüí)  
**DESCRIPCIÓN :** Suelo amarillo, con fragmentos de roca meteorizada, consistencia dura, baja plasticidad y poca humedad  
**MUESTRA :** Apique No.2 Estrato No 2 **FECHA:** 04 mayo de 2008

Nº. GOLPES	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD NATURAL
	19	22	26	33			
CAPSULA Nº.	22	23	24	25	26	27	28
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr.)	18,8	19,7	22,5	24,3	16,5	21,11	290
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr.)	15,2	15,9	18,1	19,6	14,4	18,3	255
PESO CAPSULA (gr.)	5	5	5	5	5,15	5,34	65
PESO DEL AGUA (gr.)	3,6	3,8	4,4	4,7	2,1	2,81	35
PESO SUELO SECO (gr.)	10,2	10,9	13,1	14,6	9,25	12,96	190
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	35,29	34,86	33,59	32,19	22,70	21,68	18,4



LÍMITE LÍQUIDO = 33,74 %

LÍMITE PLÁSTICO = 22,19 %

INDICE DE PLÁSTICIDAD = 11,55 %

CLASIFICACIÓN USC: CL

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

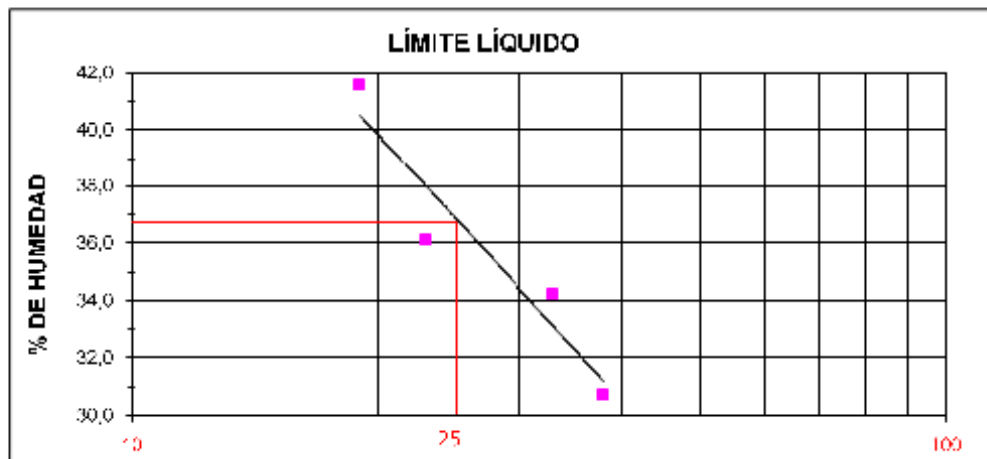
Geotecnólogo

Vo. Bo. Ingeniero

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones.  
**LOCALIZACIÓN:** PR33+0500 ruta2502 Pasto-Mojarras y Corregimiento Cimarrones (Mpio Chachagüí)  
**DESCRIPCIÓN:** Suelo café oscuro - Vetas amarillas, baja plasticidad y consistencia blanda.  
**MUESTRA:** Apique No.3 Estrato No.2 **FECHA:** 28 enero de 2008

N°. GOLPES	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD NATURAL
	19	23	33	38	12	13	
CAPSULA N°	8	9	10	11	12	13	14
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr.)	28,14	18,67	21,63	18,36	21,41	21,11	574,4
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr.)	21,71	15,39	17,49	15,22	18,89	18,5	509,8
PESO CAPSULA (gr.)	6,24	6,31	5,39	5	6,4	5,34	87,5
PESO DEL AGUA (gr.)	6,43	3,28	4,14	3,14	2,52	2,61	64,6
PESO SUELO SECO (gr.)	15,47	9,08	12,1	10,22	12,49	13,16	422,3
CONTE NIDO DE HUMEDAD (%)	41,56	36,12	34,21	30,72	20,18	19,83	15,3



LÍMITE LIQUIDO = 36,70 %

LÍMITE PLÁSTICO = 20,00 %

INDICE DE PLASTICIDAD = 16,70 %

CLASIFICACIÓN USC: CL

OBSERVACIONES: El día se encontraba nublado

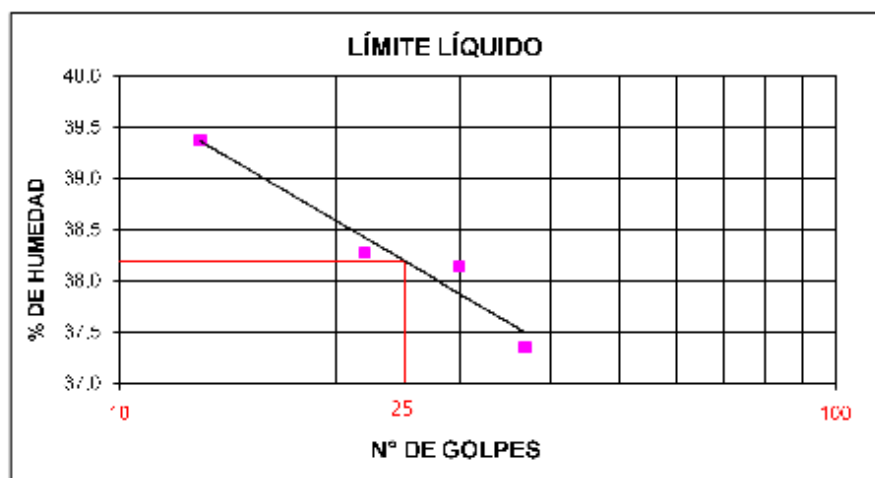
Geotecnólogo

Ingeniero

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía.  
**LOCALIZACIÓN:** PR33+0500 ruta2502 Pasto-Mojarras y Corregimiento Cimarrones (Mpio Chachagüi)  
**DESCRIPCIÓN :** Suelo de color amarillo areno-limoso de baja consistencia.  
**MUESTRA :** Apique No.4 Estrato No.2 **FECHA:** 04 mayo de 2008

Nº. GOLPES	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD NATURAL
	13	22	30	37			
CAPSULA Nº.	29	30	31	32	33	34	35
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (gr.)	23	21	26	16,8	15,4	20,3	65
PESO CAPSULA + SUELO SECO (gr.)	18	17,9	21,5	13,7	13,2	17,1	61,5
PESO CAPSULA (gr.)	5,3	9,8	9,7	5,4	4,9	5	5
PESO DEL AGUA (gr.)	5	3,1	4,5	3,1	2,2	3,2	3,5
PESO SUELO SECO (gr.)	12,7	8,1	11,8	8,3	8,3	12,1	56,5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	39,37	38,27	38,14	37,35	26,51	26,45	6,2



LÍMITE LÍQUIDO = 38,18 %

LÍMITE PLÁSTICO = 34,30 %

INDICE DE PLÁSTICIDAD = 3,88 %

CLASIFICACIÓN USC: ML

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Geotecnólogo

\_\_\_\_\_  
 Vo. Bo. Ingeniero

### LÍMITE DE CONTRACCIÓN

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía.  
**LOCALIZACIÓN:** PR33+0500 ruta2502 Pasto–Mojarras y Corregimiento Cimarrones (Mpio Chachagüi)  
**DESCRIPCIÓN:** Suelo de color amarillo areno-limoso de baja consistencia.  
**MUESTRA:** Apique No.4 Estrato No.2 **FECHA:** 04 mayo de 2008

Capsula No.		1	2
Peso Capsula	(gr)	154,9	159
Peso Capsula + Suelo Humedo	(gr)	175,3	178,3
Peso Capsula + Suelo Seco	(gr)	168,2	172,1
Peso Suelo Seco	(gr)	13,3	13,1
Peso Capsula + Mercurio	(gr)	317	321,1
Peso Mercurio	(gr)	162,1	162,1
Densidad Mercurio	(gr/cm3)	13,56	13,56
Volumen Capsula	(cm3)	11,95	11,95
Peso Capsula Vidrio	(gr)	21	21
Peso Capsula Vidrio + Mercurio	(gr)	476	476
Peso Cap. Vidrio + Hg -Vol galleta	(gr)	340,5	341,6
Peso Hg desalojado Vol galleta	(gr)	135,5	134,4
Volumen Galleta de Suelo	(cm3)	9,99	9,91
Contenido de Agua	(%)	53,38	47,33
<b>Límite de contracción</b>		38,63	31,73
<b>Relación de Contracción</b>		1,331	1,322
<b>Peso Especifico</b>		0,365	0,439

Geotecnólogo

Vo. Bo. Ingeniero

### **3. GRANULOMETRÍA**

### ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi. **MUESTRA:** Apique No. 1  
Estrato No. 1

**DESCRIPCIÓN:** Material de afirmado. Roca café - beta negras, presentaba sobretamaños. **FECHA:** 26-ene-2008

#### GRADACIÓN

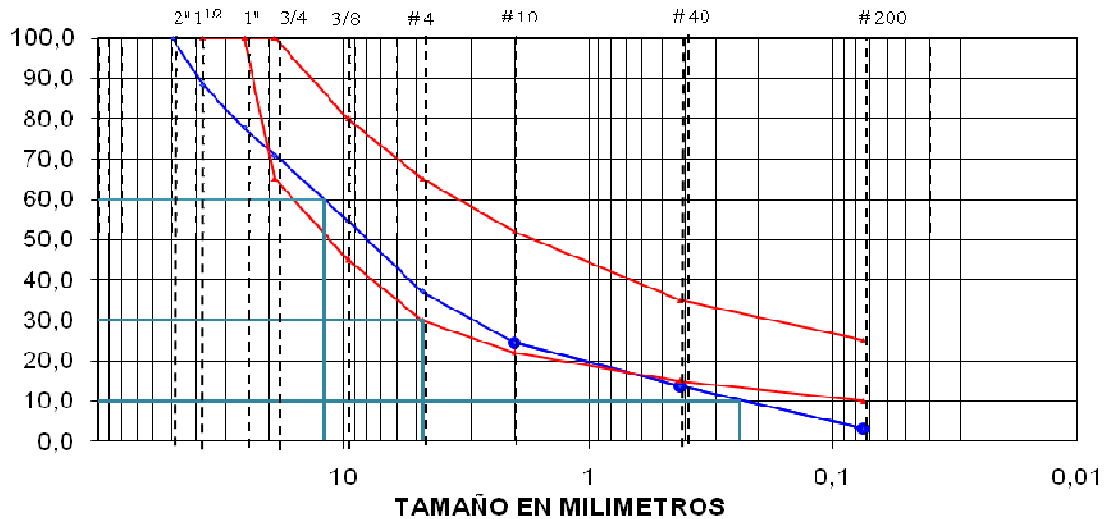
P1 = 8.730,0		P2 = 7.915,0		
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
2	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2	920	11,6	11,6	88,4
1	845	10,7	22,3	77,7
3/4	530	6,7	29,0	71,0
3/8	1305	16,5	45,5	54,5
No. 4	1375	17,4	62,9	37,1
No. 10	1000	12,6	75,5	24,5
No. 40	860	10,9	86,4	13,6
No. 200	830	10,5	96,8	3,2
FONDO	250	3,2	100	0,0
SUMA	7.915	100		

Límite líquido (L.L) (%) -  
 Límite plástico (L.P)(%) -  
 Índice plasticidad(IP)(%) -  
 Calsificación AASHTO A-1- a  
 Clasificación U.S.C GP

% Pasa tamiz No. 200 3,2  
 % Fracción gruesa 96,8  
 50% Fracción gruesa 48,4  
 % Retenido tamiz No.4 62,9

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 50$$

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 7,834$$



**OBSERVACIONES:** .....

Geotecnólogo

Ingeniero

### ENSAYO DE GRANULOMETRIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi

**MUESTRA:** Apique No.2 Estrato No.1

**DESCRIPCIÓN:** Material de afirmado. Roca muerta color café con vetas negras presentaba sobretamaños.

**FECHA:** 4-may-2008

GRADACIÓN				
P1 =	<b>11.460,0</b>	P2 =	<b>10.650,0</b>	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
2	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2	2975	27,9	27,9	72,1
1	1345	12,6	40,6	59,4
3/4	795	7,5	48,0	52,0
3/8	1305	12,3	60,3	39,7
No. 4	845	7,9	68,2	31,8
No. 10	725	6,8	75,0	25,0
No. 40	1215	11,4	86,4	13,6
No. 200	960,0	9,0	95,4	4,6
FONDO	485,0	4,6	100,0	0,0
SUMA	10.650,0	100,0		

Límite líquido (L.L) (%) -

Límite plástico (L.P)(%) -

Índice plasticidad(IP)(%) -

Clasificación AASHTO A-1-a

Clasificación U.S.C GW

% Pasa tamiz No. 200 4,6

% Fracción gruesa 95,4

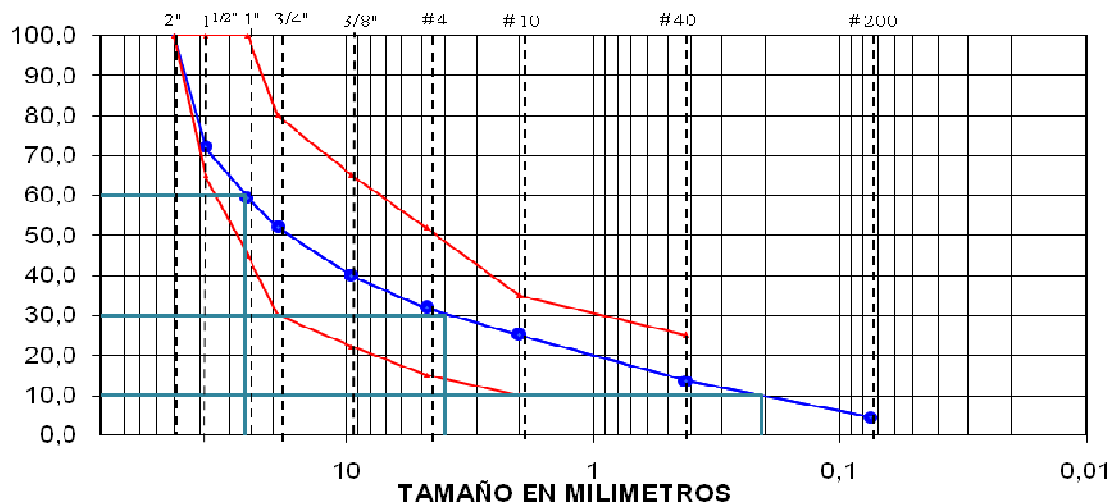
50% Fracción gruesa 47,7

% Retenido tamiz No.4 68,2

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 123,8$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 2,93$$

#### TAMICES



**OBSERVACIONES:**

Geotecnólogo

Ingeniero



### ENSAYO DE GRANULOMETRIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi.

**MUESTRA:** Apique No.3 Estrato No.1

**DESCRIPCIÓN:** Material de afirmado granular. Roca muerta color café-beta negras, con sobretamaños.

**FECHA:** 26-ene-2008

#### GRADACIÓN

P1 =	12.560	P2 =	11.750	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
2	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2	3565	30,3	30,3	69,7
1	1570	13,4	43,7	56,3
3/4	930	7,9	51,6	48,4
3/8	1705	14,5	66,1	33,9
No. 4	1005	8,6	74,7	25,3
No. 10	735	6,3	80,9	19,1
No. 40	1105	9,4	90,3	9,7
No. 200	1.110	9,4	99,8	0,2
FONDO	25,0	0,2	100,0	0,0
SUMA	11.750	100,0		

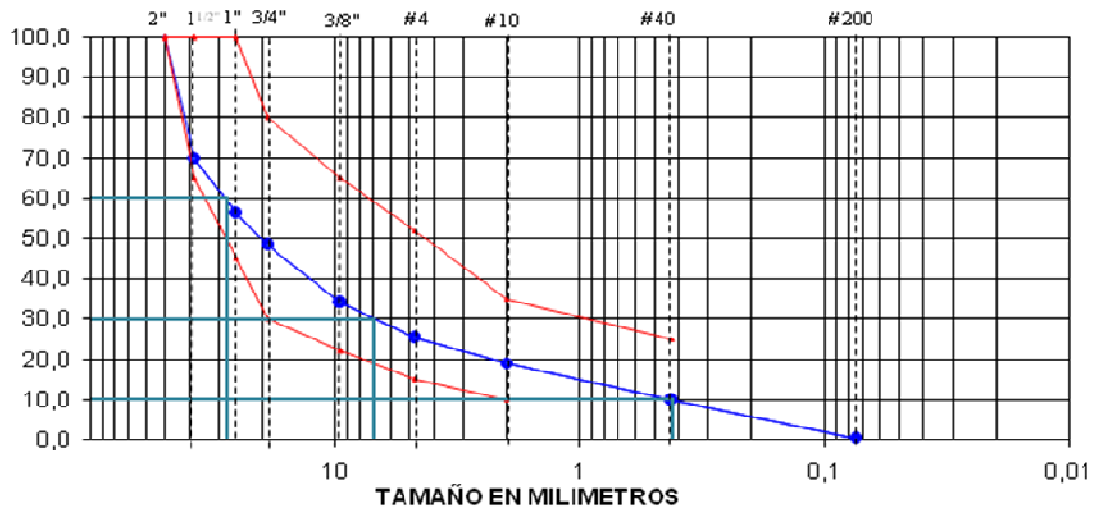
Límite líquido (L.L) (%) -  
 Límite plástico (L.P)(%) -  
 Índice plasticidad(IP)(%) -  
 Calsificación AASHTO A-1-a  
 Clasificación U.S.C GP

% Pasa tamiz No. 200 0,2  
 % Fracción gruesa 99,8  
 50% Fracción gruesa 49,9  
 % Retenido tamiz No.4 74,7

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 66,67$$

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 4,167$$

#### TAMICES



**OBSERVACIONES:** .....

Geotecnólogo

Ingeniero

### ENSAYO DE GRANULOMETRIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi

**MUESTRA:** Apique No.4 Estrato No.1

**DESCRIPCIÓN:** Material de afirmado granular. Roca muerta de color café con betas negras.

**FECHA:** 26-ene-2008

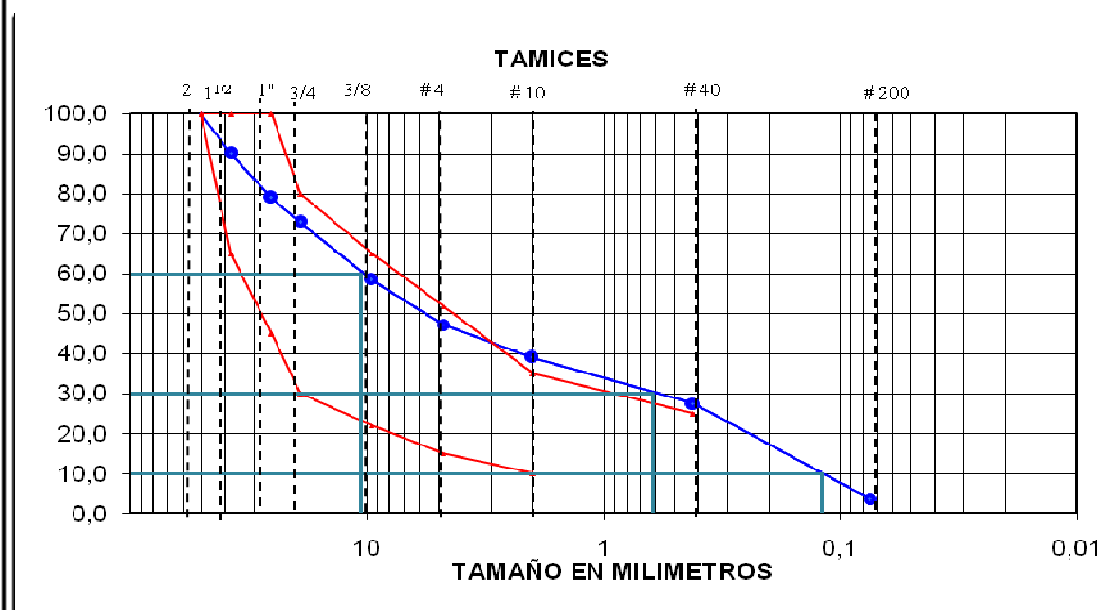
GRADACIÓN				
P1 =	11.170,0	P2 =	10.190,0	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
2	0	0,0	0,0	100,0
1 1/2	1010	9,9	9,9	90,1
1	1135	11,1	21,1	78,9
3/4	620	6,1	27,1	72,9
3/8	1470	14,4	41,6	58,4
No. 4	1145	11,2	52,8	47,2
No. 10	835	8,2	61,0	39,0
No. 40	1170	11,5	72,5	27,5
No. 200	2.425,0	23,8	96,3	3,7
FONDO	380,0	3,7	100,0	0,0
SUMA	10.190,0	100,0		

Límite líquido (L.L) (%) ..... -  
 Límite plástico (L.P)(%) ..... -  
 Índice plasticidad(IP)(%) ..... -  
 Calsificación AASHTO ..... A-1-a  
 Clasificación U.S.C ..... GP

% Pasa tamiz No. 200 ..... 3,7  
 % Fracción gruesa ..... 96,3  
 50% Fracción gruesa ..... 48,1  
 % Retenido tamiz No.4 ..... 52,8

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 88,33$$

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 0,30$$



**OBSERVACIONES:** .....

Geotecnólogo

Ingeniero

### EN SAYO DE GRANULOMETRIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi. **MUESTRA:** Apique No.1  
Estrato No.2

**DESCRIPCIÓN:** Suelo de color negro, de consistencia blanda con baja plasticidad, poca humedad. **FECHA:** 26-ene-2008

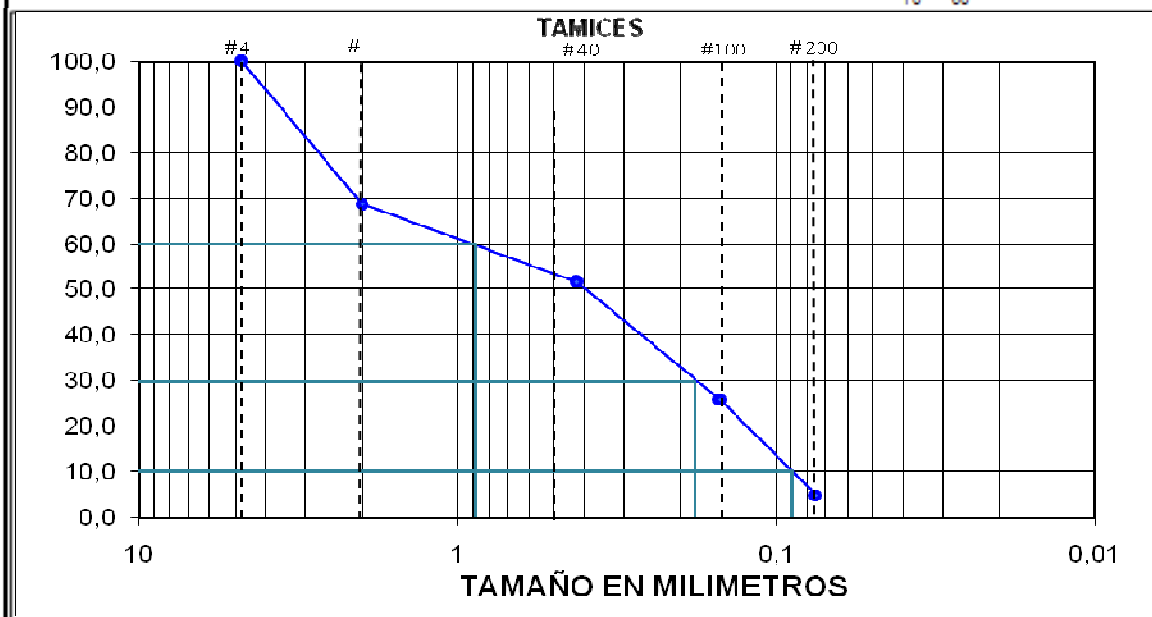
GRADACIÓN				
P1 =	365,0	P2 =	223,5	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
No. 4	0	0,0	0,0	100,0
No. 10	69,7	31,2	31,2	68,8
No. 40	38,5	17,2	48,4	51,6
No. 100	57,5	25,7	74,1	25,9
No. 200	46,8	20,9	95,1	4,9
FONDO	11,0	4,9	100,0	0,0
SUMA	223,5	100,0		

Límite líquido (L.L) (%) 28,17  
 Límite plástico (L.P)(%) 17,89  
 Índice plasticidad (IP)(%) 10,28  
 Calsificación AASHTO A-2-4  
 Clasificación U.S.C SP

% Pasa tamiz No. 200 4,9  
 % Fracción gruesa 95,1  
 50% Fracción gruesa 47,5  
 % Retenido tamiz No.4 0,0  
 IG = -4,26 = 0

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 9,89$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 0,41$$



**OBSERVACIONES:** .....

Geotecnólogo

Ingeniero

### ENSAYO DE GRANULOMETRIA

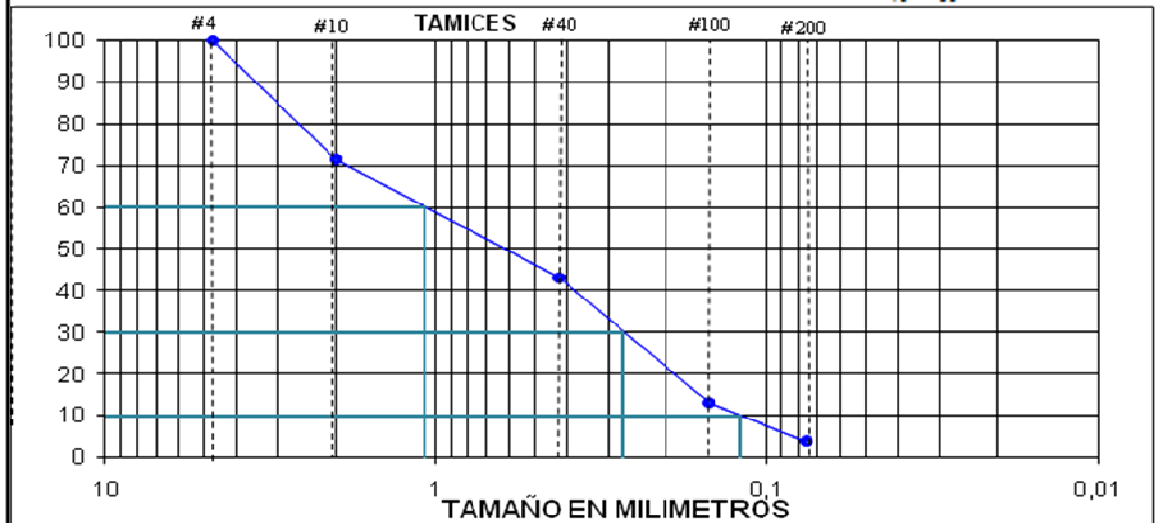
**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones  
**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi. **MUESTRA:** Apique No 2 Estrato No 2  
**DESCRIPCIÓN:** Suelo amarillo, roca meteorizada, consistencia dura, baja plasticidad poca humedad. **FECHA:** 4-may-2008

GRADACIÓN				
P1 =	523,6	P2 =	379,8	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
No. 4	0	0,0	0,0	100,0
No. 10	109,4	28,8	28,8	71,2
No. 40	106,3	28,0	56,8	43,2
No. 100	114,2	30,1	86,9	13,1
No. 200	35,4	9,3	96,2	3,8
FONDO	14,5	3,8	100,0	0,0
SUMA	379,8	100,0		

Límite líquido (L.L) (%) 33,74  
 Límite plástico (L.P)(%) 22,19  
 Índice plasticidad(IP)(%) 11,55  
 Calsificación AASHTO A-2-6  
 Clasificación U.S.C SP  
 % Pasa tamiz No. 200 3,8  
 % Fracción gruesa 96,2  
 50% Fracción gruesa 48,1  
 % Retenido tamiz No.4 0,0  
 IG = -5,43 = 0

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 9,00$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}} = 0,56$$



**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Geotecnólogo
Ingeniero

### EN SAYO DE GRANULOMETRIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones

**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi

**MUESTRA:** Apique No.3 Estrato No.2

**DESCRIPCIÓN:** Suelo de color amarillo areno-limoso de baja consistencia.

**FECHA:** 26-ene-2008

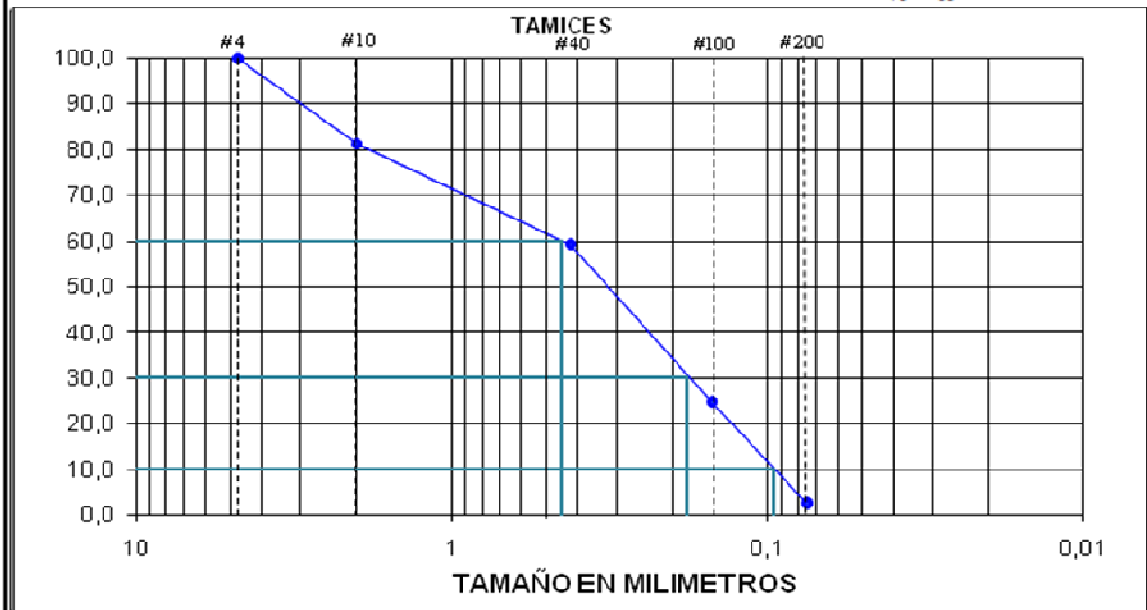
GRADACIÓN				
P1 =	300,0	P2 =	158,5	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
No. 4	0	0,0	0,0	100,0
No. 10	29,6	18,7	18,7	81,3
No. 40	35,5	22,4	41,1	58,9
No. 100	54,6	34,4	75,5	24,5
No. 200	34,8	22,0	97,5	2,5
FONDO	4,0	2,5	100,0	0,0
SUMA	158,5	100,0		

Límite líquido (L.L) (%) 36,70  
 Límite plástico (L.P)(%) 20,00  
 Índice plasticidad(IP)(%) 16,70  
 Calsificación AASHTO A-2-6  
 Clasificación U.S.C SP

% Pasa tamiz No. 200 2,5  
 % Fracción gruesa 97,5  
 50% Fracción gruesa 48,7  
 % Retenido tamiz No.4 0,0  
 IG = -6,79 = 0

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 4,74$$

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}} = 0,76$$



**OBSERVACIONES:** .....

\_\_\_\_\_
\_\_\_\_\_  
 Geotecnólogo Ingeniero

### ENSAYO DE GRANULOMETRIA

**OBRA:** Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones  
**LOCALIZACIÓN:** Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones Municipio de Chachagüi. **MUESTRA:** Apique No.4 Estrato No.2  
**DESCRIPCIÓN:** Suelo de color amarillo arenoso-limoso de baja consistencia. **FECHA:** 26-ene-2008

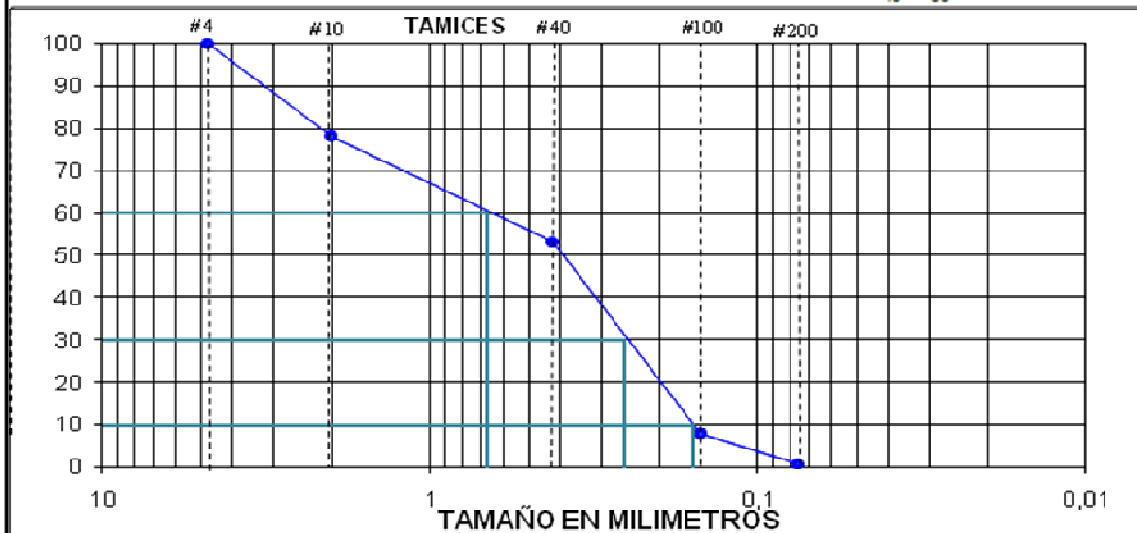
GRADACIÓN				
P1 =	467,3	P2 =	323,5	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum	% Pasa
No. 4	0	0,0	0,0	100,0
No. 10	71,6	22,1	22,1	77,9
No. 40	79,7	24,6	46,8	53,2
No. 100	147	45,4	92,2	7,8
No. 200	22,2	6,9	99,1	0,9
FONDO	3,0	0,9	100,0	0,0
SUMA	323,5	100,0		

Límite líquido (L.L) (%) 38,18  
 Límite plástico (L.P)(%) 34,30  
 Índice plasticidad(IP)(%) 3,88  
 Calsificación AASHTO A-2-4  
 Clasificación U.S.C SP

% Pasa tamiz No. 200 0,9  
 % Fracción gruesa 99,1  
 50% Fracción gruesa 49,5  
 % Retenido tamiz No.4 0,0  
 IG = -5,64 = 0

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 4,27$$

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} * D_{60}} = 0,62$$



**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Geotecnólogo Ingeniero

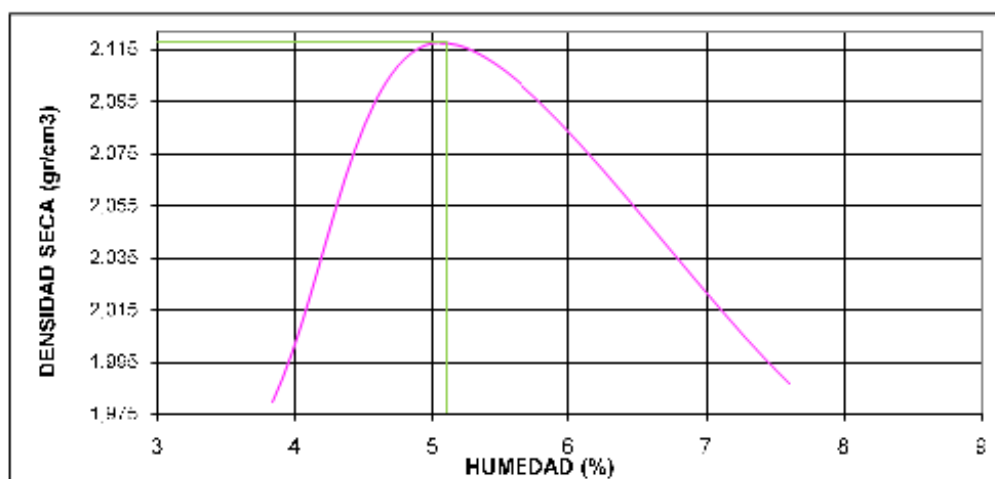
## **4. COMPACTACIÓN Y CBR**

## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

I.N.V-E 142/02

<b>OBRA:</b>	Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones	<b>FECHA:</b>	26-ene-08
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones (Municipio de Chachagüi.)	<b>MUESTRA:</b>	Apique No. 1 Estrato No. 1
<b>TAMAÑO MÁXIMO:</b>	2	<b>MARTILLO:</b>	10 LBS.
<b>VOLÚMEN MOLDE:</b>	2132,7 cm <sup>3</sup>	<b>No. CAPAS:</b>	5
		<b>NoGOLP/CAP:</b>	55

PUNTO No.	1	2	3
Agua Añadida (cm <sup>3</sup> )	200.0	350.0	500.0
Peso Cilindro+Suelo Húmedo (gr)	10290	10650	10580
Peso Cilindro (gr)	5905	5905	6020
Peso Suelo Húmedo (gr)	4385	4745	4560
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2,056	2,225	2,138
LATA No.	1	2	3
Peso de la Lata (gr)	75.0	65.0	80.0
Peso Lata - Muestra Húmeda (gr)	480.0	480.0	575.0
Peso Lata - Muestra Seca (gr)	465.0	460.0	540.0
Peso Agua (gr)			
Peso Muestra Seca (gr)			
Humedad (%)	3,8	5,1	7,6
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,980	2,118	1,987



Humedad Óptima (%):	<u>5,5</u>	Límite Plástico (%):	<u>-</u>
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> ):	<u>2,118</u>	Límite Líquido (%):	<u>-</u>
Calsificación AASHTO	<u>          </u>	Índice de Plasticidad (%):	<u>-</u>
Clasificación U.S.C	<u>          </u>		

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Geotecnólogo

\_\_\_\_\_  
Ingeniero

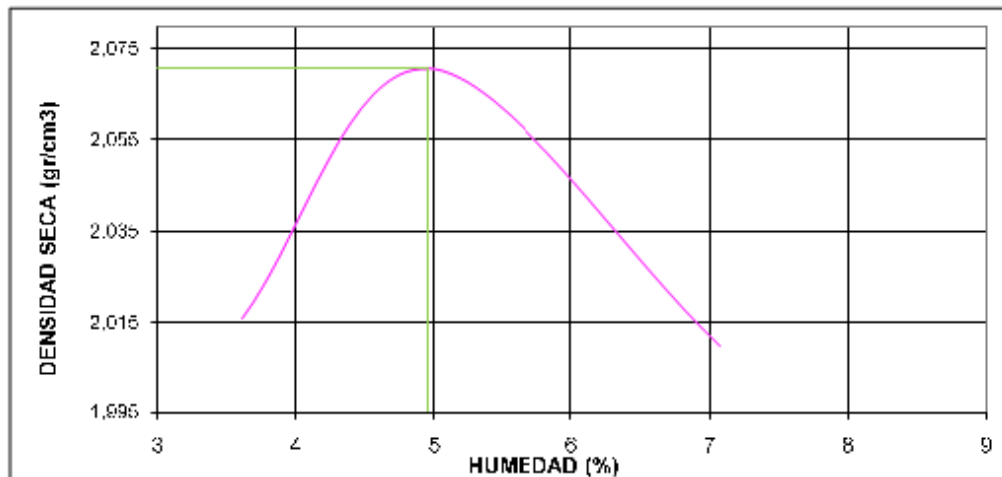


## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

I.N.V-E 142/02

<b>OBRA:</b>	Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones	<b>FECHA:</b>	04-may-08
	Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones (Municipio de Chachagüi.)		Apique No. 2 Estrato No.1
<b>LOCALIZACIÓN:</b>		<b>MUESTRA:</b>	
<b>TAMAÑO MÁXIMO:</b>	2	<b>MARTILLO:</b>	10 LBS.
<b>VOLÚMEN MOLDE:</b>	2132,7 cm <sup>3</sup>	<b>No. CAPAS:</b>	5
		<b>NoGOLP/CAP:</b>	55

PUNTO No.	1	2	3
Agua Añadida (cm <sup>3</sup> )	200,0	350,0	500,0
Peso Cilindro+Suelo Húmedo (gr)	10360	10540	10610
Peso Cilindro (gr)	5905	5905	6020
Peso Suelo Húmedo (gr)	4455	4635	4590
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2,089	2,173	2,152
LATA No.	10	11	12
Peso de la Lata (gr)	80,0	60,0	70,0
Peso Lata - Muestra Húmeda (gr)	510,0	590,0	675,0
Peso Lata - Muestra Seca (gr)	495,0	565,0	635,0
Peso Agua (gr)	15,0	25,0	40,0
Peso Muestra Seca (gr)	415,0	505,0	565,0
Humedad (%)	3,6	5,0	7,1



Humedad Óptima (%):	<u>4,95</u>	Límite Plástico (%):	-
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> ):	<u>2,071</u>	Límite Líquido (%):	-
Calsificación AASHTO	<u>A -1- a</u>	Índice de Plasticidad (%):	<u>NP</u>
Clasificación U.S.C	<u>GW</u>		

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

Geotecnólogo \_\_\_\_\_

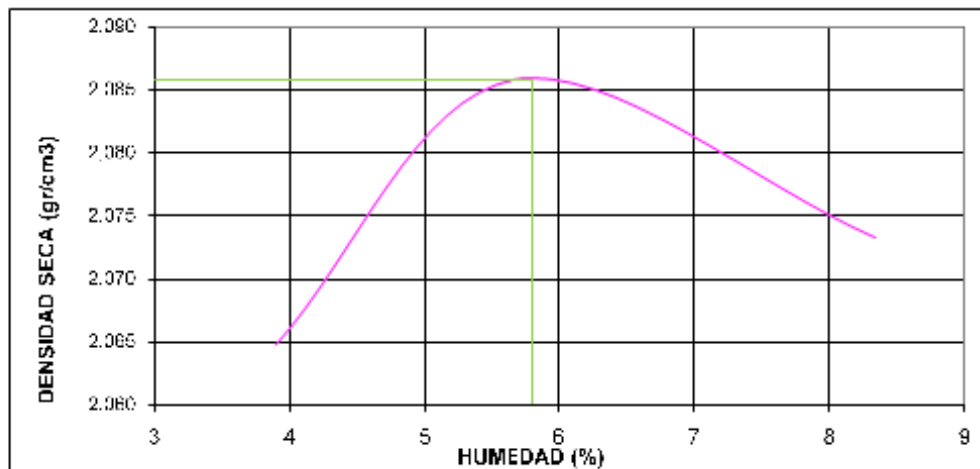
Ingeniero \_\_\_\_\_

## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

I.N.V-E 142/02

<b>OBRA:</b>	Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones	<b>FECHA:</b>	26-ene-08
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones (Municipio de Chachagüi.)	<b>MUESTRA:</b>	Apique No.3 Estrato No.1
<b>TAMAÑO MÁXIMO:</b>	2	<b>MARTILLO:</b>	10 LBS.
<b>VOLUMEN MOLDE:</b>	2132,7 cm <sup>3</sup>	<b>No. CAPAS:</b>	5
		<b>NoGOLP/CAP:</b>	55

PUNTO No.	1	2	3
Agua Añadida (cm <sup>3</sup> )	200,0	350,0	500,0
Peso Cilindro+Suelo Húmedo (gr)	10595	10720	10810
Peso Cilindro (gr)	6020	6020	6020
Peso Suelo Húmedo (gr)	4575	4700	4790
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2,145	2,204	2,246
LATA No.	4	5	6
Peso de la Lata (gr)	125,0	130,0	130,0
Peso Lata - Muestra Húmeda (gr)	525,0	690,0	715,0
Peso Lata - Muestra Seca (gr)	510,0	660,0	670,0
Peso Agua (gr)			
Peso Muestra Seca (gr)			
Humedad (%)	3,9	5,7	8,3
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2,065	2,086	2,073



Humedad Óptima (%):	<u>6,4</u>	Límite Plástico (%):	<u>        </u>
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> ):	<u>2,086</u>	Límite Líquido (%):	<u>        </u>
Calsificación AASHTO:	<u>A -1- a</u>	Índice de Plasticidad (%):	<u>        </u>
Clasificación U.S.C.:	<u>GP</u>		

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

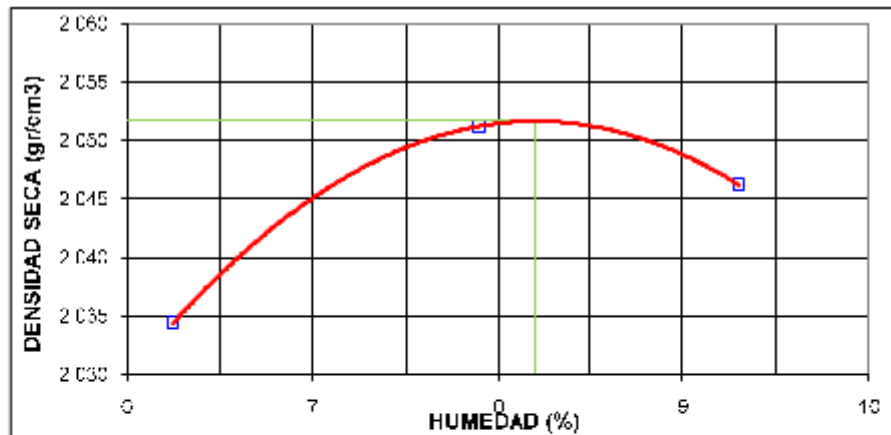
\_\_\_\_\_  
Geotecnólogo

\_\_\_\_\_  
Ingeniero

**ENSAYO DE COMPACTACIÓN**  
**I.N.V-E 142/02**

<b>OBRA:</b>	Estudio de Mejoramiento y Pavimentación de la vía Oasis - Cimarrones	<b>FECHA:</b>	26-ene-08
<b>LOCALIZACIÓN:</b>	Balneario el Oasis - Corregimiento de Cimarrones (Municipio de Chachagüi.)	<b>MUESTRA:</b>	Apique No.4 Estrato No.1
<b>TAMAÑO MÁXIMO:</b>	2	<b>MARTILLO:</b>	10 LBS.
<b>VOLUMEN MOLDE:</b>	2132,7 cm <sup>3</sup>	<b>No. CAPAS:</b>	5
		<b>NoGOLP/CAP:</b>	55

PUNTO No.	1	2	3
Agua Añadida (cm <sup>3</sup> )	200,0	350,0	500
Peso Cilindro+Suelo Húmedo (gr)	10630	10740	10790
Peso Cilindro (gr)	6020	6020	6020
Peso Suelo Húmedo (gr)	4610	4720	4770
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2,162	2,213	2,237
LATA No.	7	8	9
Peso de la Lata (gr)	130,0	135,0	135,0
Peso Lata - Muestra Húmeda (gr)	555,0	545,0	605,0
Peso Lata - Muestra Seca (gr)	530,0	515,0	565,0
Peso Agua (gr)			
Peso Muestra Seca (gr)			
Humedad (%)	6,3	7,9	9,3
Densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	2,034	2,051	2,046



Humedad Óptima (%):	<u>8,2</u>	Límite Plástico (%):	<u>-</u>
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> ):	<u>2,052</u>	Límite Líquido (%):	<u>-</u>
Calsificación AASHTO	<u>A - 1 - a</u>	Índice de Plasticidad (%):	<u>NP</u>
Clasificación U.S.C	<u>GP</u>		

**OBSERVACIONES:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Geotecnólogo

\_\_\_\_\_  
Ingeniero

## CBR DE LABORATORIO PARA EL APIQUE No. 2

### CBR SUELOS FINOS

No. GOLPES	12			
Humedad Inicial de la muestra (%)	18,4			
Humedad Deseada (%)	18,4	23,4	25,9	28,4
Humedad Adicional (%)	0	5	7,5	10
Peso Muestra húmeda (gr)	6000			
Peso Muestra seca (gr)	5068			
Agua Adicional (ml)	0	253,4	380,1	506,8
Molde No.	1	4	2	3
Peso Molde (gr)	6615	7170	6545	6585
Peso Molde + muestra húmeda (gr)	10010	11045	10430	10435
Peso Muestra húmeda (gr)	3395	3875	3885	3850
Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	2032,2	2032,2	2032,2	2032,2
Densidad muestra (gr/cm <sup>3</sup> )	1,671	1,907	1,912	1,894
HUMEDAD				
Peso Recipiente (gr)	5	5	5	5
Peso Recipiente + Muestra húmeda (gr)	85,6	79,2	88,8	109,2
Peso Recipiente + Muestra seca (gr)	72	64,5	68,5	81,9
Contenido de Humedad (%)	20,30	24,71	27,97	31,50
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,39	1,53	1,49	1,44
Expansión Día 1	543	116	113	398,2
Expansión Día 2	618	134,9	118	402
Expansión Día 3	623	138,2	126	411
Expansión Día 4	620,3	136	124,9	409,2
Total Expansión	1,68	0,43	0,26	0,24

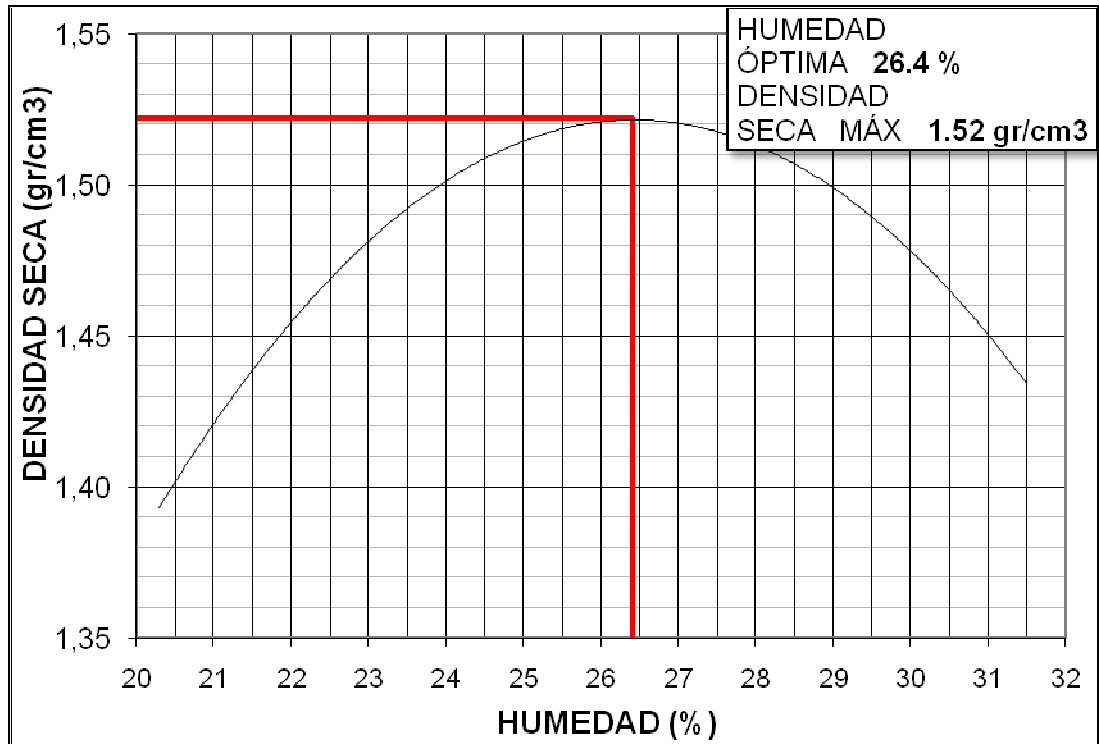
### CBR SUELOS FINOS

No. GOLPES	25			
Humedad Inicial de la muestra (%)	18,4			
Humedad Deseada (%)	18,4	21,4	24,4	27,4
Humedad Adicional (%)	0	3	6	9
Peso Muestra húmeda (gr)	6000			
Peso Muestra seca (gr)	5068			
Agua Adicional (ml)	0	152,04	304,08	456,12
Molde No.	5	6	7	8
Peso Molde (gr)	6990	7370	7480	7340
Peso Molde + muestra húmeda (gr)	10560	11245	11400	11235
Peso Muestra húmeda (gr)	3570	3875	3950	3895
Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	2032,2	2032,2	2032,2	2032,2
Densidad muestra (gr/cm <sup>3</sup> )	1,757	1,907	1,944	1,917
HUMEDAD				
Peso Recipiente (gr)	5	5,7	5,15	5,9
Peso Recipiente + Muestra húmeda (gr)	63,9	66,1	72,5	87,2
Peso Recipiente + Muestra seca (gr)	53,9	54,6	59,4	68,7
Contenido de Humedad (%)	20,45	22,52	25,15	28,46
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,46	1,56	1,55	1,49
Expansión Día 1	295	188,5	185,2	525
Expansión Día 2	345	215	222	526,2
Expansión Día 3	351,2	221,5	218	528,5
Expansión Día 4	354,5	228,5	221,2	530,3
Total Expansión	1,29	0,87	0,78	0,12

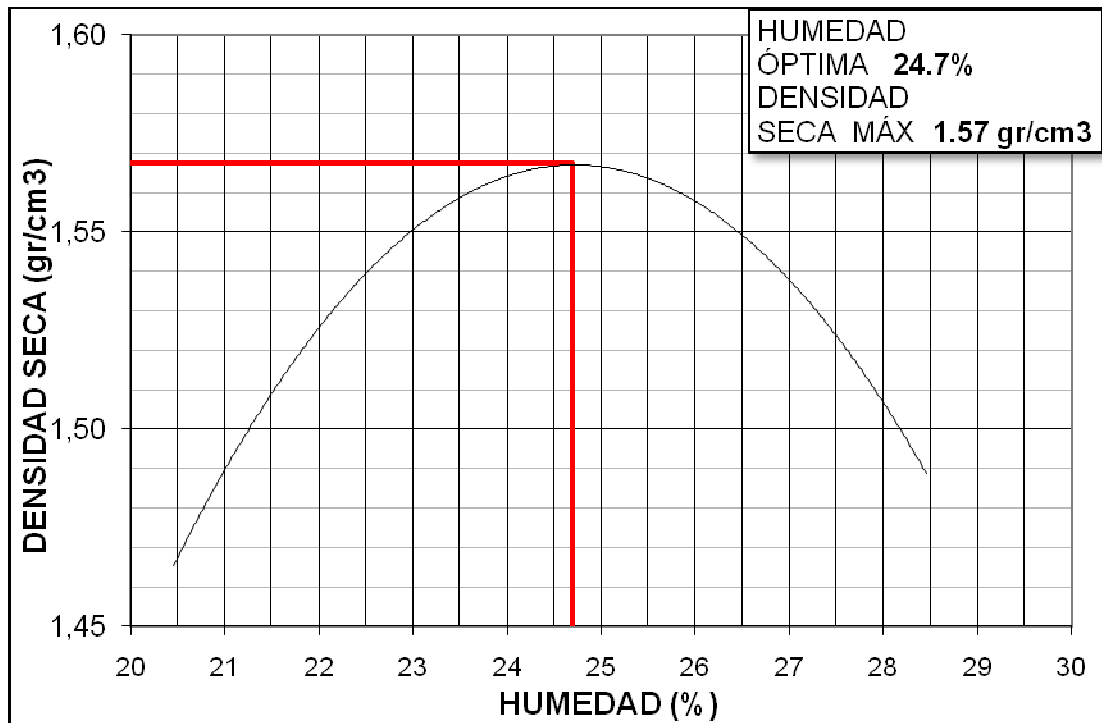
### CBR SUELOS FINOS

No. GOLPES	56			
Humedad Inicial de la muestra (%)	18,4			
Humedad Deseada (%)	18,4	21,4	24,4	27,4
Humedad Adicional (%)	0	3	6	9
Peso Muestra húmeda (gr)	6000			
Peso Muestra seca (gr)	5068			
Agua Adicional (ml)	0	152,04	304,08	456,12
Molde No.	9	10	11	12
Peso Molde (gr)	6915	7630	7920	7030
Peso Molde + muestra húmeda (gr)	10790	11675	12030	11045
Peso Muestra húmeda (gr)	3875	4045	4110	4015
Volumen del Molde (cm <sup>3</sup> )	2032,2	2032,2	2032,2	2032,2
Densidad muestra (gr/cm <sup>3</sup> )	1,907	1,990	2,022	1,976
HUMEDAD				
Peso Recipiente (gr)	6	4,7	4,6	4,4
Peso Recipiente + Muestra húmeda (gr)	72,5	42	41,5	41
Peso Recipiente + Muestra seca (gr)	61,5	35,3	34,9	33,3
Contenido de Humedad (%)	19,32	21,90	24,78	27,64
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1,60	1,63	1,62	1,55
Expansión Día 1	468	77,5	334	466
Expansión Día 2	507	114,5	346	475
Expansión Día 3	531,5	117	347,5	482
Expansión Día 4	544,5	134,2	349,5	477,9
Total Expansión	1,66	1,23	0,34	0,26

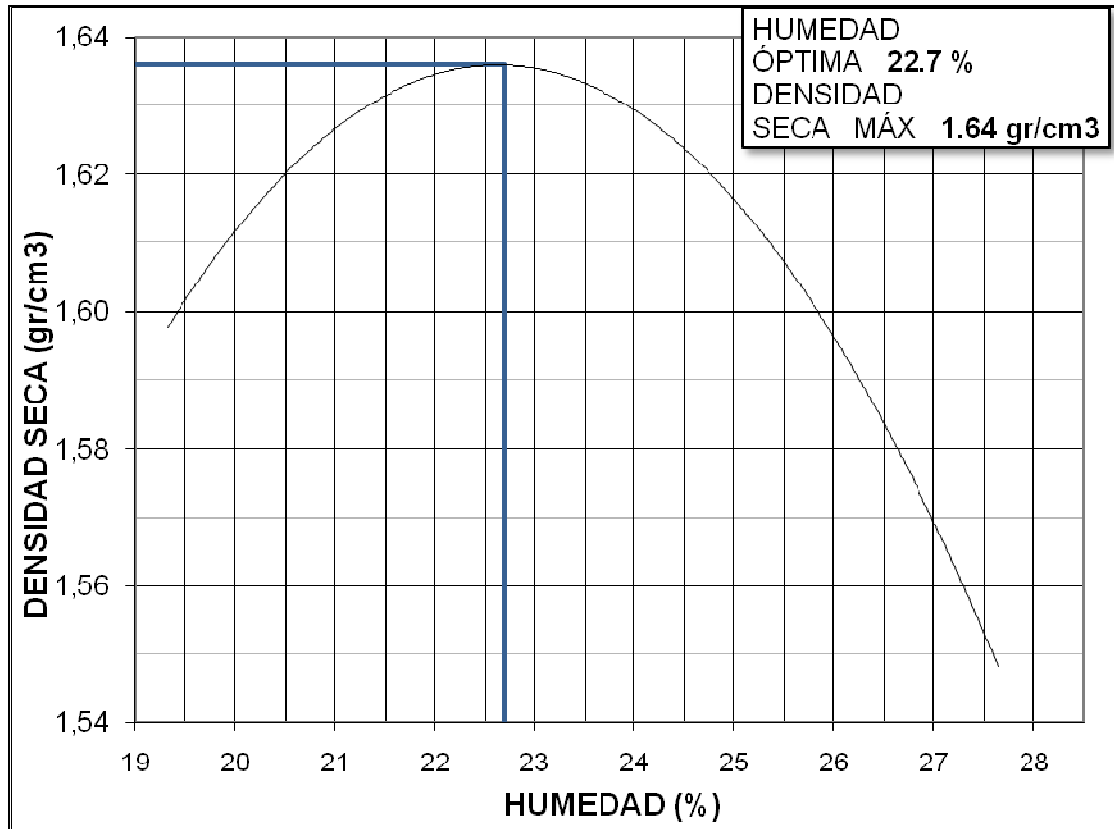
### ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 12 GOLPES



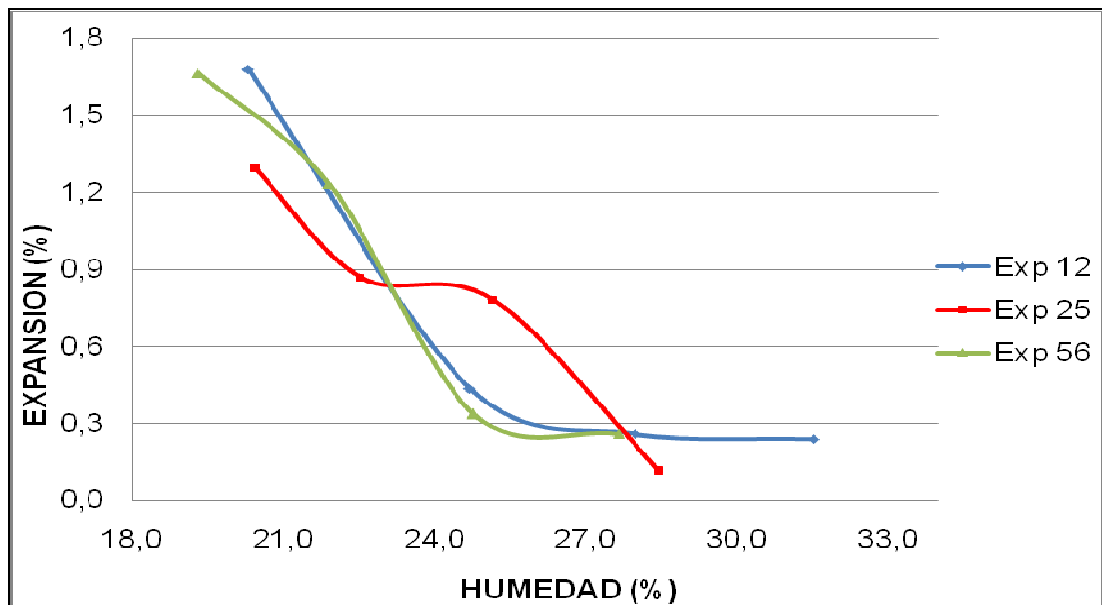
### ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 25 GOLPES



### ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 56 GOLPES

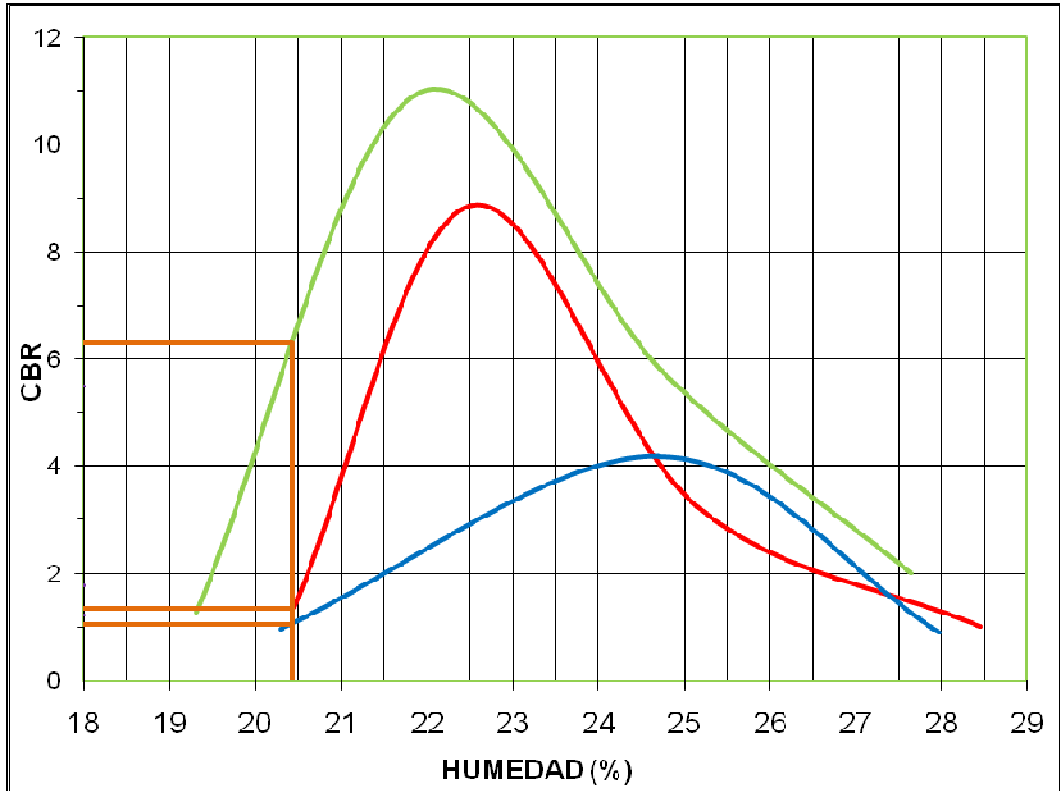


### RELACIÓN ENTRE EXPANSIÓN Y HUMEDAD

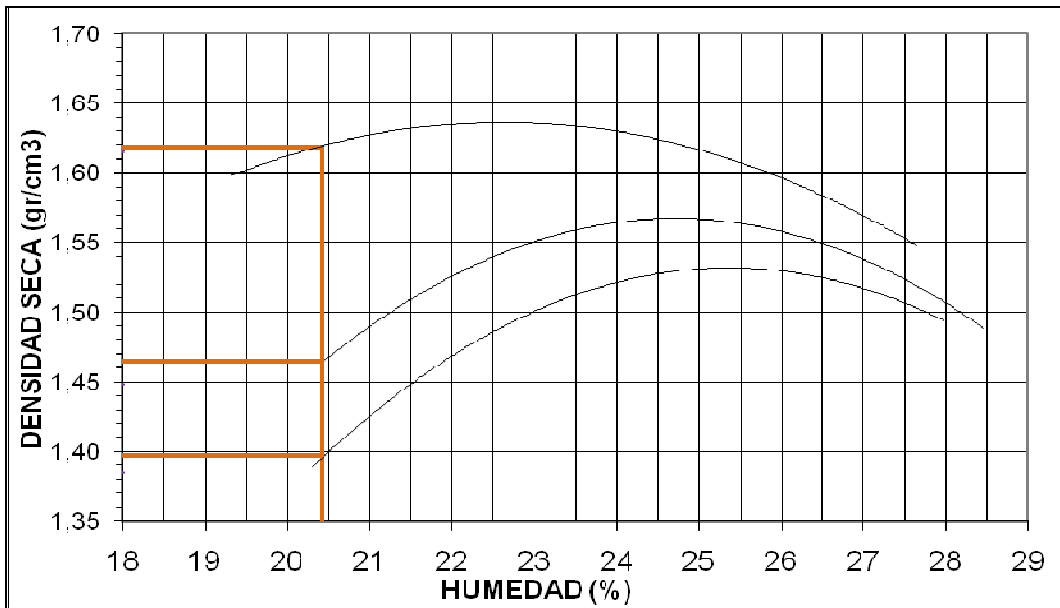




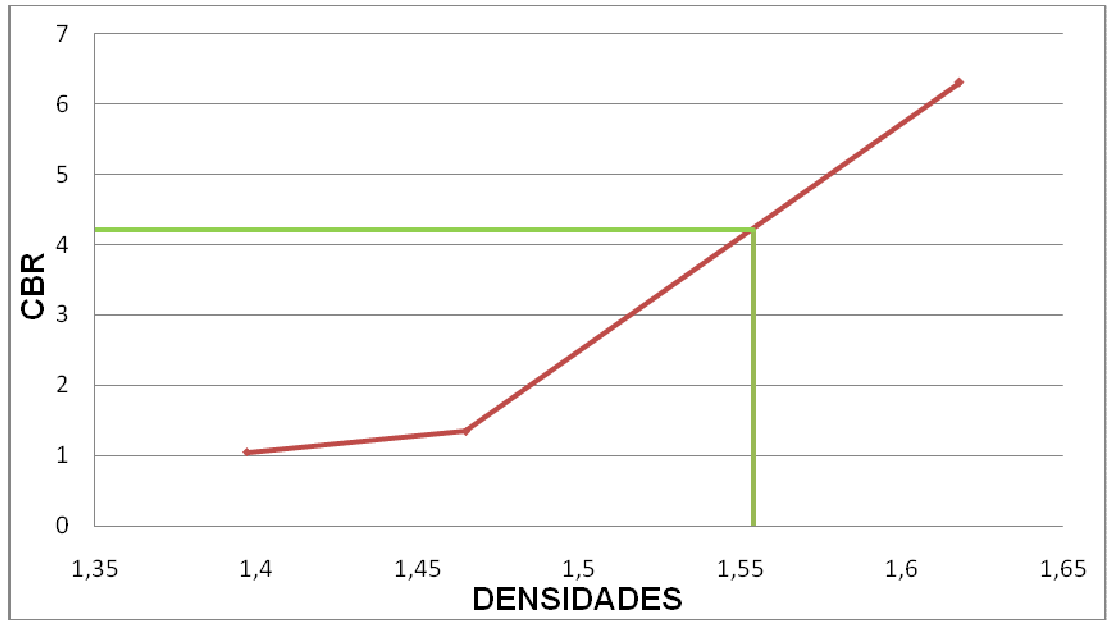
### CBR vs HUMEDAD



### DENSIDAD SECA vs HUMEDAD



### CBR DE DISEÑO



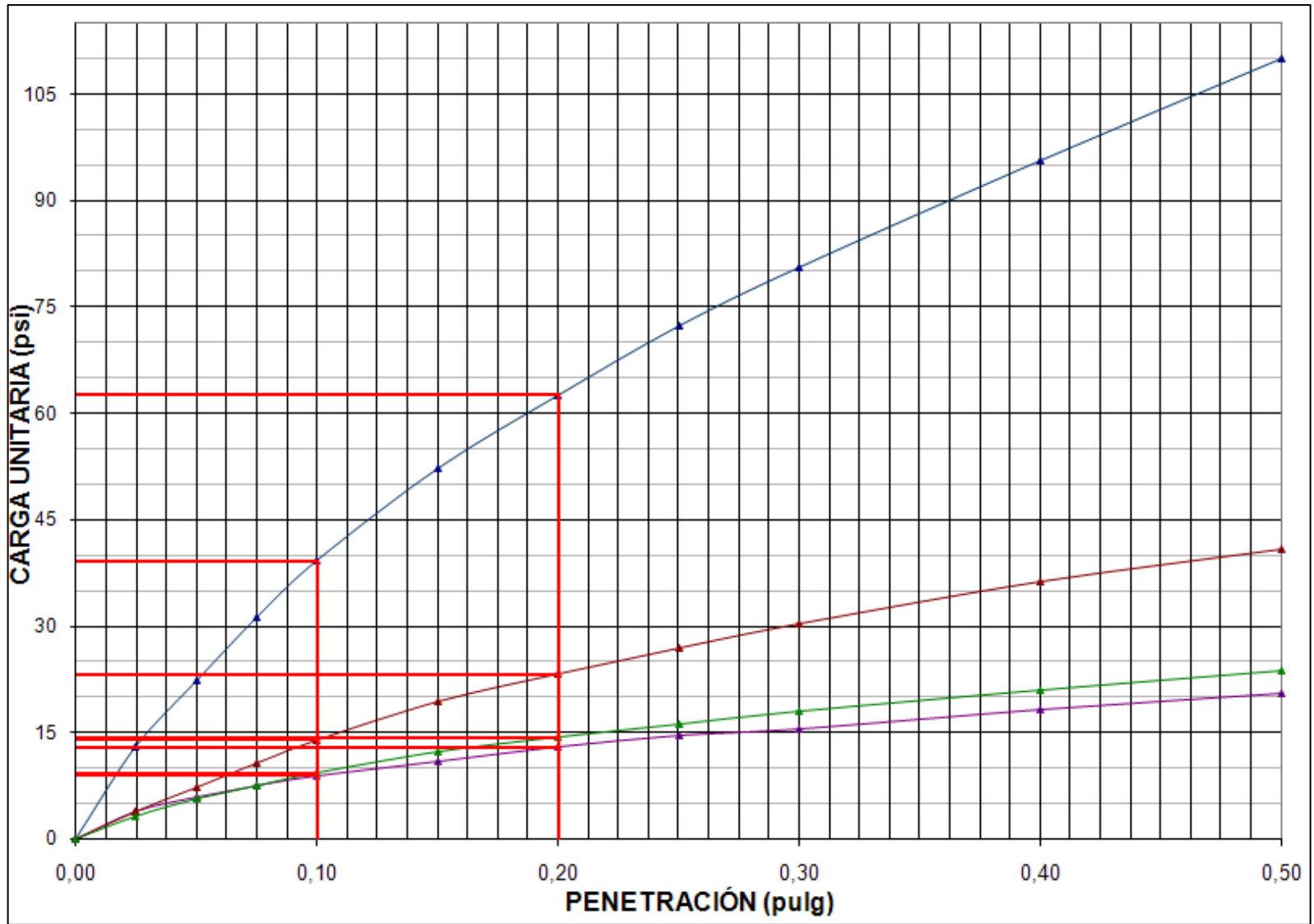
PENETRACIÓN PARA ENERGÍA DE COMPACTACIÓN 12 GOLPES

Molde No Golpes		1			2			3			4		
Dias Inmersión		4			4			4			4		
Expansión pulg		1,68			0,43			0,26			0,24		
PENETRACION		Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR
0	Pulg.	0	0		0	0		0	0		0	0	
0,025	Pulg.	10	3,3		39	13,0		12	4,0		12	4,0	
0,05	Pulg.	17	5,7		67	22,3		18	6,0		22	7,3	
0,075	Pulg.	23	7,7		94	31,3		23	7,7		32	10,7	
0,1	Pulg.	28	9,3	0,93	118	39,3	3,93	27	9,0	0,9	42	14,0	1,4
0,15	Pulg.	37	12,3		157	52,3		33	11,0		58	19,3	
0,2	Pulg.	43	14,3	0,96	188	62,7	4,18	39	13,0	0,87	70	23,3	1,56
0,25	Pulg.	49	16,3		217	72,3		44	14,7		81	27,0	
0,3	Pulg.	54	18,0		242	80,7		47	15,7		91	30,3	
0,4	Pulg.	63	21,0		287	95,7		55	18,3		109	36,3	
0,5	Pulg.	71	23,7		330	110,0		62	20,7		123	41,0	
0,6	Pulg.	79	26,3		371	123,7		69	23,0		135	45,0	
0,7	Pulg.	85	28,3		413	137,7		74	24,7		148	49,3	
W PENETRACION %													

$$\text{CBR a 01"} = (\text{Carga unitaria leida a 0.1"/1000}) * 100 = 3,93$$

$$\text{CBR a 02"} = (\text{Carga unitaria leida a 0.2"/1500}) * 100 = 4,18$$

### CARGA UNITARIA vs PENETRACIÓN PARA 12 GOLPES



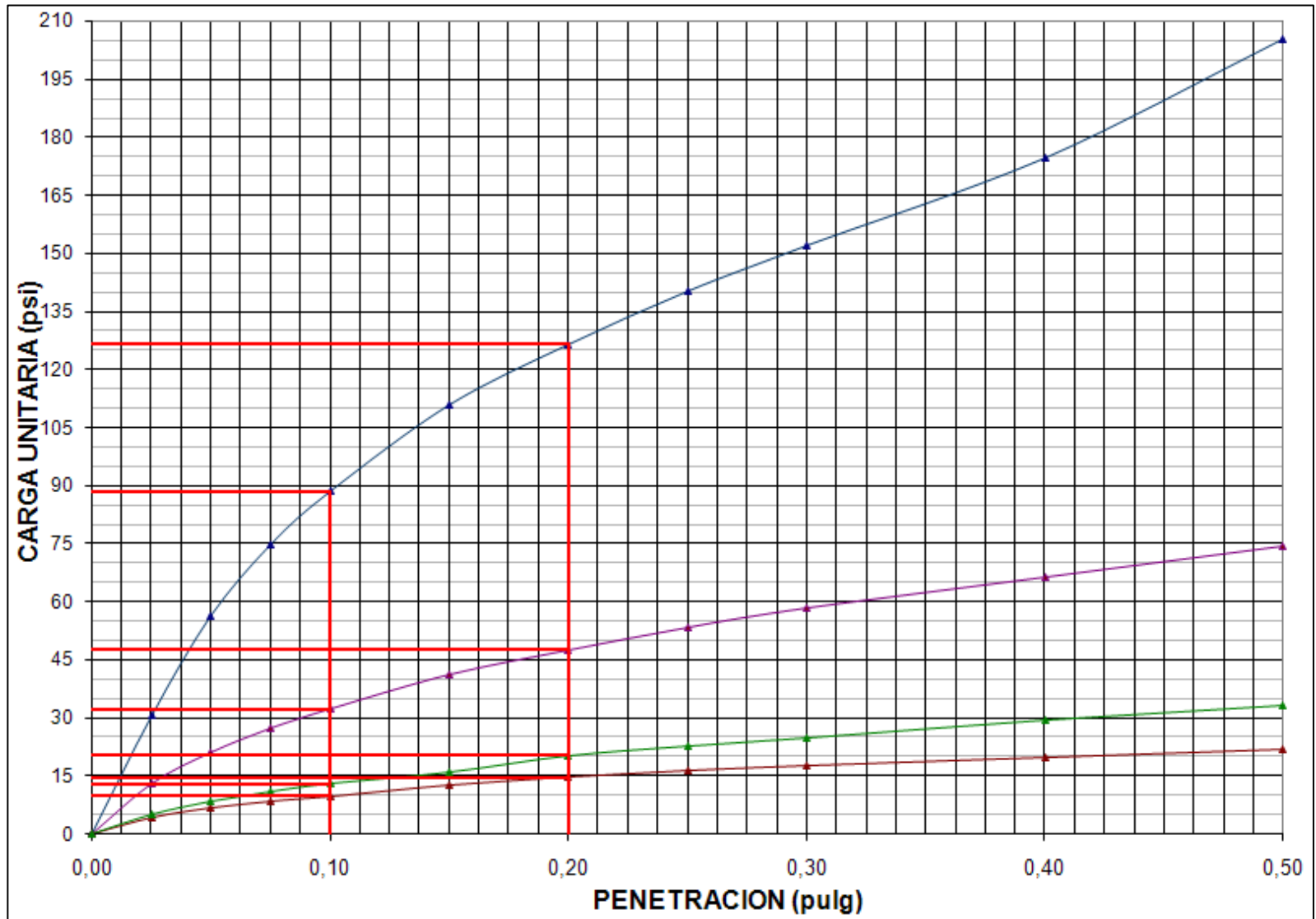
**PENETRACIÓN PARA ENERGIA DE COMPACTACION 25 GOLPES**

Molde No		5			6			7			8		
No Golpes		25			25			25			25		
Dias Inmersión		4			4			4			4		
Expansión pulg		1,29			0,87			0,78			0,12		
PENETRACION		Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR	Lectura	Pres ion	CBR	Lectura	Pres ion	CBR
0	Pulg.	0	0		0	0		0	0		0	0	
0,025	Pulg.	15	5,0		92	30,7		40	13,3		13	4,3	
0,05	Pulg.	25	8,3		169	56,3		64	21,3		20	6,7	
0,075	Pulg.	33	11,0		225	75,0		82	27,3		26	8,7	
0,1	Pulg.	39	13,0	1,3	266	88,7	8,87	97	32,3	3,23	30	10,0	1,0
0,15	Pulg.	48	16,0		333	111,0		124	41,3		38	12,7	
0,2	Pulg.	61	20,3	1,36	380	126,7	8,44	143	47,7	3,18	44	14,7	1,0
0,25	Pulg.	68	22,7		421	140,3		161	53,7		49	16,3	
0,3	Pulg.	75	25,0		456	152,0		175	58,3		53	17,7	
0,4	Pulg.	88	29,3		525	175,0		199	66,3		60	20,0	
0,5	Pulg.	100	33,3		616	205,3		223	74,3		66	22,0	
0,6	Pulg.	112	37,3		715	238,3		247	82,3		72	24,0	
0,7	Pulg.	121	40,3		802	267,3		273	91,0		77	25,7	
W PENETRACION %													

$$\text{CBR a 01"} = (\text{Carga unitaria leida a 0.1"/1000}) * 100 = 8,87$$

$$\text{CBR a 02"} = (\text{Carga unitaria leida a 0.2"/1500}) * 100 = 8,44$$

### CARGA UNITARIA vs PENETRACIÓN PARA 25 GOLPES



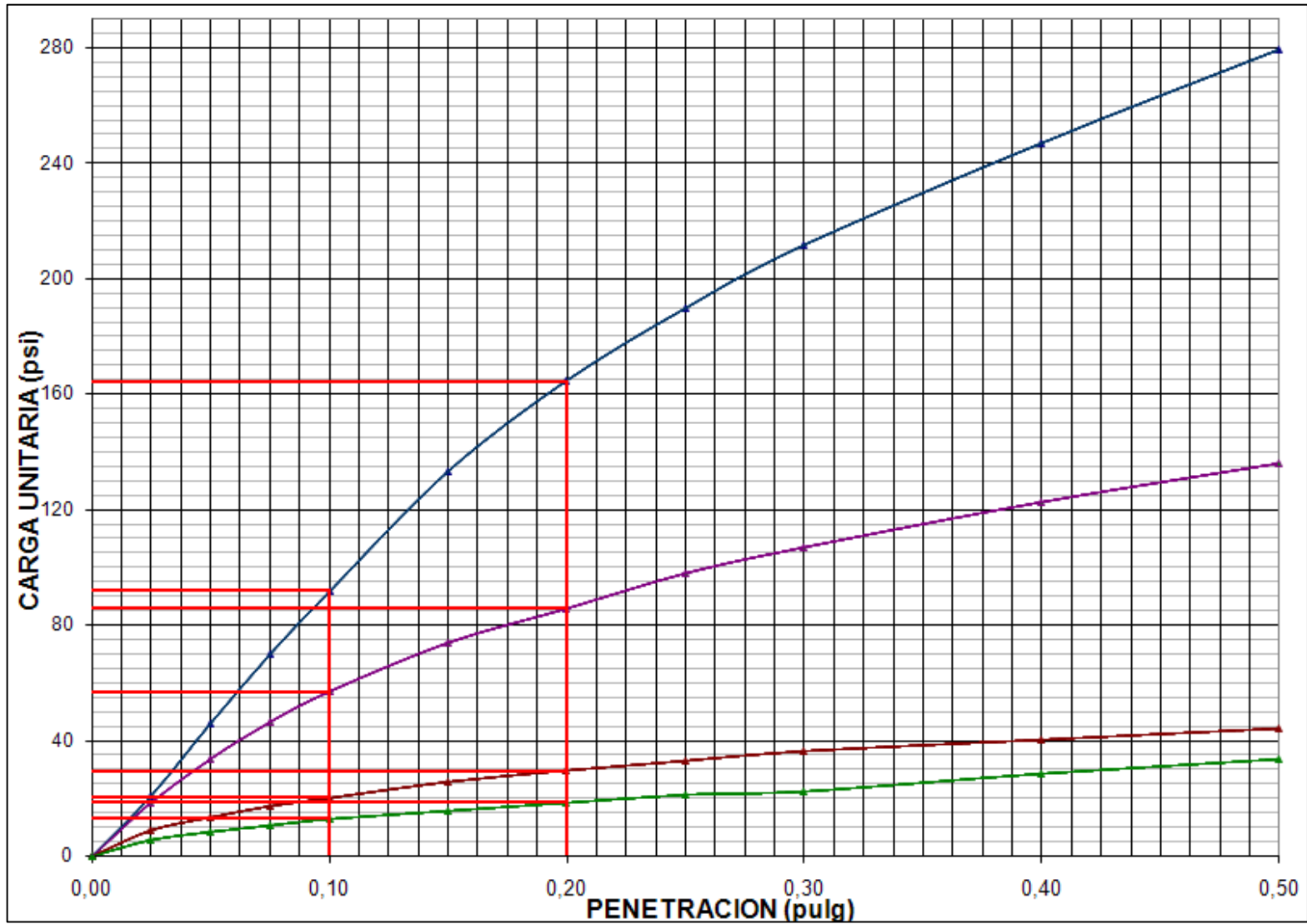
**PENETRACIÓN PARA ENERGIA DE COMPACTACION 56 GOLPES**

Molde No		9			10			11			12		
No Golpes		56			56			56			56		
Dias Inmersión		4			4			4			4		
Expansión pulg		1,66			1,23			0,34			0,26		
PENETRACION		Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR	Lectura	Presion	CBR
0	Pulg.	0	0		0	0		0	0		0	0	
0,025	Pulg.	16	5,3		62	20,7		54	18,0		26	8,7	
0,05	Pulg.	25	8,3		137	45,7		101	33,7		40	13,3	
0,075	Pulg.	32	10,7		209	69,7		139	46,3		51	17,0	
0,1	Pulg.	38	12,7	1,27	275	91,7	9,17	170	56,7	5,67	60	20,0	2,0
0,15	Pulg.	47	15,7		399	133,0		221	73,7		76	25,3	
0,2	Pulg.	55	18,3	1,22	493	164,3	11	257	85,7	5,71	88	29,3	2,0
0,25	Pulg.	63	21,0		570	190,0		293	97,7		99	33,0	
0,3	Pulg.	67	22,3		634	211,3		320	106,7		108	36,0	
0,4	Pulg.	85	28,3		741	247,0		367	122,3		121	40,3	
0,5	Pulg.	100	33,3		838	279,3		407	135,7		132	44,0	
0,6	Pulg.	114	38,0		936	312,0		442	147,3		144	48,0	
0,7	Pulg.	130	43,3		1018	339,3		478	159,3		154	51,3	
W PENETRACION %													

CBR a 01" = (Carga unitaria leida a 0.1"/1000)\*100 = 9,17

CBR a 02" = (Carga unitaria leida a 0.2"/1500)\*100 = 11,0

### CARGA UNITARIA vs PENETRACIÓN PARA 56 GOLPES





**ENSAYO CBR INALTERADO PARA APIQUE No. 3**

Molde No	5		
No Golpes	Condiciones secas		
Días Inmersión			
Expansión pulg			
<b>PENETRACIÓN</b>	<b>Lectura</b>	<b>Presión</b>	<b>CBR</b>
0	Pulg.	0	
0,025	Pulg.	20	
0,05	Pulg.	63	
0,075	Pulg.	114	
0,1	Pulg.	170	8,5
0,15	Pulg.	275	
0,2	Pulg.	368	12,27
0,25	Pulg.	456	
0,3	Pulg.	541	
0,4	Pulg.	663	
0,5	Pulg.	728	
<b>W PENETRACIÓN %</b>			

Valores de CBR, según el ensayo:

CBR a 0.1" = (Carga unitaria leída a 0.1"/1000)\*100 = 8,50

CBR a 0.2" = (Carga unitaria leída a 0.2"/1500)\*100 = 12,27

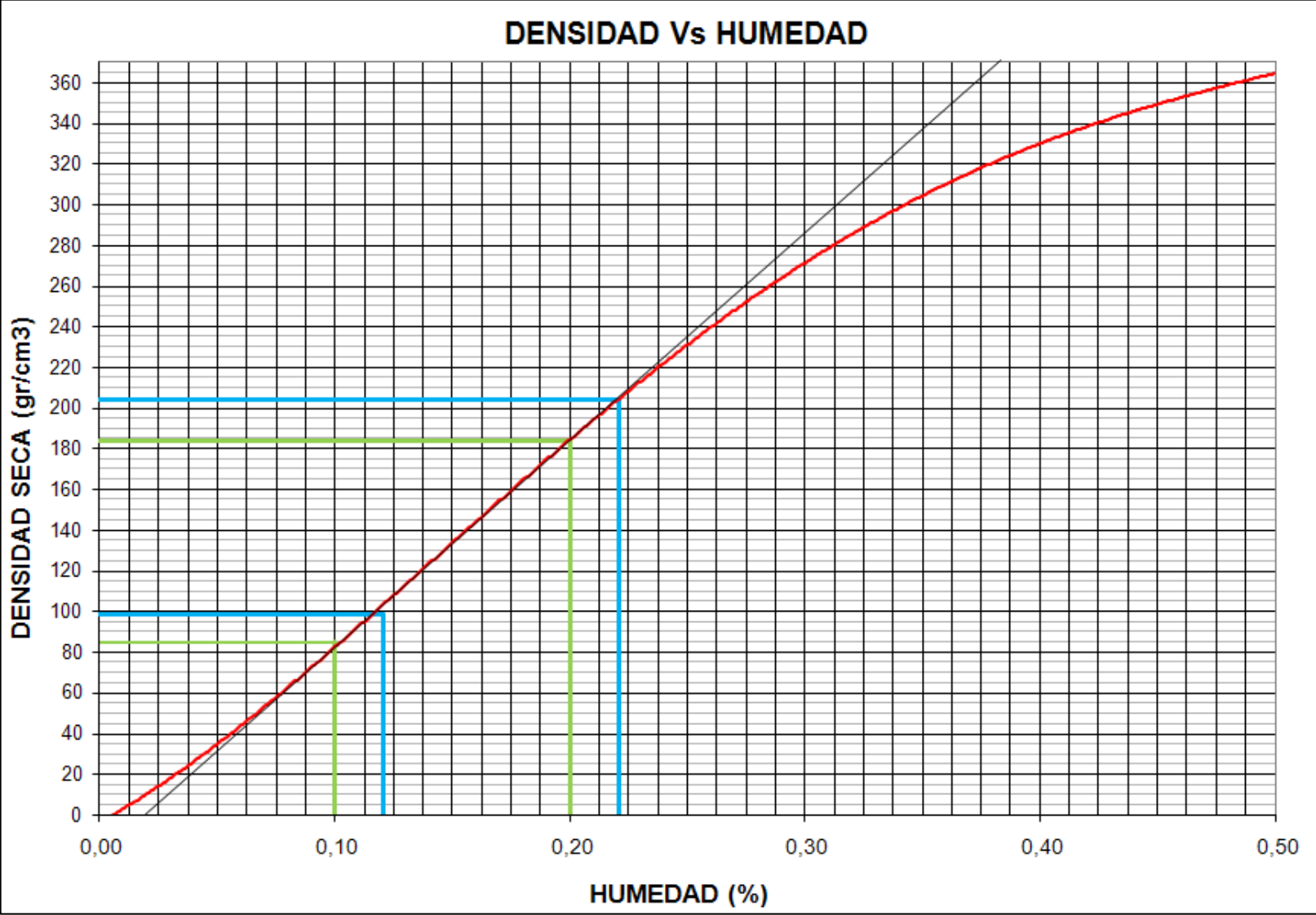
Valores corregidos, por la curvatura:

CBR a 0.1" = (Carga unitaria corregida a 0.1"/1000)\*100 = 9,90

CBR a 0.2" = (Carga unitaria corregida a 0.2"/1500)\*100 = 13,60

**CBR DISEÑO**

Escogido como el mayor corregido: 13,60%



**ENSAYO CBR INALTERADO PARA APIQUE No. 4**

Molde No	5		
No Golpes	Condiciones secas		
Días Inmersión			
Expansión pulg			
<b>PENETRACIÓN</b>	<b>Lectura</b>	<b>Presión</b>	<b>CBR</b>
0 Pulg.	0	0	
0,025 Pulg.	24	12	
0,05 Pulg.	58	29	
0,075 Pulg.	110	55	
0,1 Pulg.	163	81,5	8,15
0,15 Pulg.	260	130	
0,2 Pulg.	356	178	11,9
0,25 Pulg.	443	221,5	
0,3 Pulg.	512	256	
0,4 Pulg.	620	310	
0,5 Pulg.	716	358	
<b>W PENETRACIÓN %</b>			

Valores de CBR, según el ensayo:

CBR a 0.1" = (Carga unitaria leída a 0.1"/1000)\*100 = 8,15

CBR a 0.2" = (Carga unitaria leída a 0.2"/1500)\*100 = 11,87

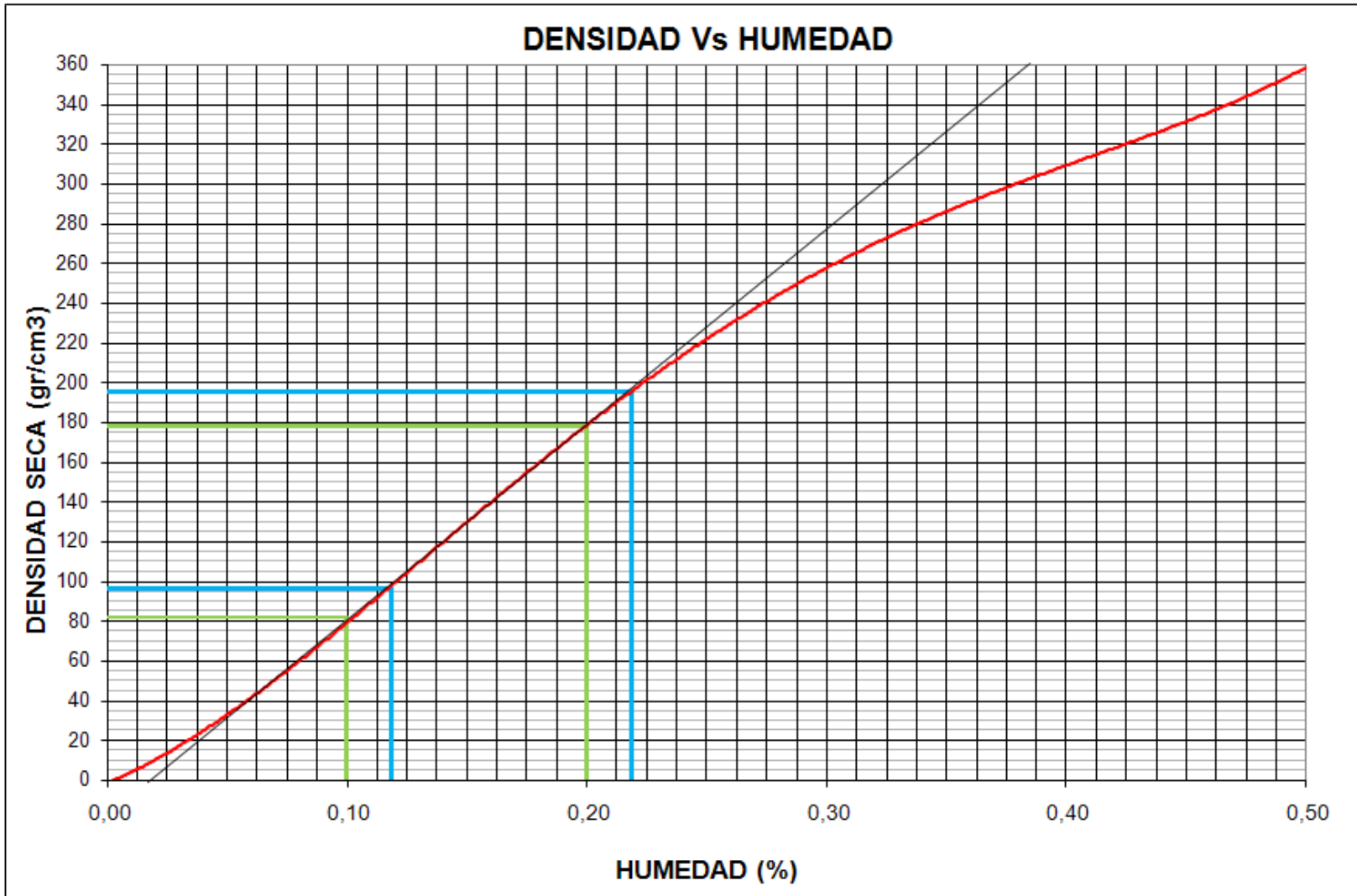
Valores corregidos, por la curvatura:

CBR a 0.1" = (Carga unitaria corregida a 0.1"/1000)\*100 = 9,64

CBR a 0.2" = (Carga unitaria corregida a 0.2"/1500)\*100 = 13,01

**CBR DISEÑO**

Escogido como el mayor corregido: 13 %



**ANEXO H**  
**FORMATOS DE CONTROL DEL**  
**PLAN DE CALIDAD**

FORMATO No 2 a . CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA Agosto de 2007.

RESPONSABLES Lorena Jacqueline Chamorro - Andrea Isabel Rojas

MOTIVO DE LA VISITA

Recorrido inicial.  
Reconocer la zona, identificar los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta en el desarrollo del proyecto.

MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO

- Camara Fotografica  
- Cinta métrica  
- Formatos de control.

OBSERVACIONES

- Se estableció comunicación con la gente de la zona para establecer sus características particulares.

NOMBRE REVISOR Ignasio Reueb

CARGO REVISOR Presidente Junta de Accion Comunal Arizona

FIRMA 

FICHA 2a. CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA Noviembre 2007  
RESPONSABLES Lorena Chamorro - Andrea Rojas

MOTIVO DE LA VISITA

- Levantamiento Topográfico.
- Estudio de tránsito.

MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO

- Esbozo total TORCON
- Herramienta Menor
- Cámara fotográfica
- Computador portátil
- Papelería
- Formatos de control

OBSERVACIONES

- El rendimiento del trabajo estuvo sujeto a las condiciones del clima
- El registro del seguimiento del trabajo se puede detallar en los siguientes Formatos (del plan de calidad)

NOMBRE REVISOR Diego Higuera -  
CARGO REVISOR Presidente Junta de Acción Comunal Cimarrones.  
FIRMA Diego H

FORMATO No 2 a . CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA 9 - Diciembre - 2009

RESPONSABLES Josena Chamorro Andea Rojas.

**MOTIVO DE LA VISITA**

Socialización proyecto con la Junta de Acción Comunal (de Arigona)

**MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO**

- Cámara
- Computador Portátil
- Anteproyecto
- Formatos de control
- Papelaria

**OBSERVACIONES**

- La asistencia de los integrantes de la Junta de Acción Comunal fue muy poca.  
El presidente y los asistentes se comprometieron a hablar del proyecto en la siguiente reunión de la Junta.

NOMBRE REVISOR Ignasia Revulo.

CARGO REVISOR Presidente Junta de Acción Comunal Arigona.

FIRMA





FORMATO No 2 a . CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA 20 de Enero de 2008.

RESPONSABLES Loisena Chamorro - Andrea Rojas.

**MOTIVO DE LA VISITA**

Asamblea General, Junta de Acción Comunal Arizona.  
Socializar Proyecto, para definir el Trabajo de campo que se requiere en el desarrollo del proyecto.

**MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO**

- Papeleria
- Camara fotografica.
- Computador Portatil
- Papeleria
- Formatos de Control

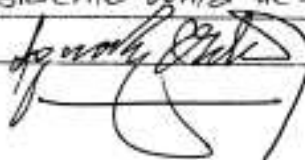
**OBSERVACIONES**

- Los asociados asistentes se comprometieron a colaborar con el desarrollo del trabajo de campo del proyecto, con ayuda económica o con mano de Obra.

NOMBRE REVISOR Ignasio Revulo.

CARGO REVISOR Presidente Junta de Arizona

FIRMA



**FICHA 2a. CONTROL DE ASISTENCIA**

**FECHA** 26 Enero de 2008  
**RESPONSABLES** Lorena J. Chamorro - Andrea Rojas

**MOTIVO DE LA VISITA**

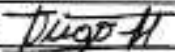
- Toma de muestras para ensayos de laboratorio

**MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO**

- Herramienta menor  
- Cámara fotográfica  
- Formatos y papelería

**OBSERVACIONES**

- Se contó con la colaboración de la geotecnóloga Carmen Hojas y la mano de obra de las juntas de acción de comunal respectivas.

**NOMBRE REVISOR** Diego Huidobro  
**CARGO REVISOR** Presidente Junta de Acción Comunal de Cimarrones  
**FIRMA** 

FORMATO No 2 a . CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA 3 febrero de 2008.

RESPONSABLES Lorena Chumiso - Andieco Rojas.

**MOTIVO DE LA VISITA**

Identificar las características de los habitantes para establecer los aspectos culturales,

**MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO**

- Cámara Fotográfica
- Formatos de control.
- Papelería

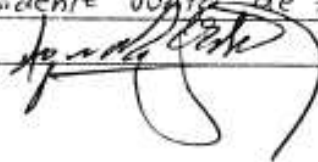
**OBSERVACIONES**

- Se habla con habitantes de la zona en estudio.

NOMBRE REVISOR Ignasio Revelo

CARGO REVISOR Presidente Junta de Acción Comunal Arizona.

FIRMA



FICHA 2a. CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA 4 de Abril de 2008

RESPONSABLES Lorena J. Chamano - Andrea Rojas

MOTIVO DE LA VISITA

- Toma de muestras ensayos 'in situ' y de laboratorio.

MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO

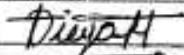
- Equipo CBK inalterado.
- Herramienta menor
- Cámara fotográfica
- Tornavientos y papelería

OBSERVACIONES

- Se realizaron con la colaboración de la geotecnóloga Carmen Hoyos.

NOMBRE REVISOR Diego Hidalgo

CARGO REVISOR Presidente Junta de Acción Comunal Erasmiones

FIRMA 

FICHA 2a. CONTROL DE ASISTENCIA

FECHA 23 de abril de 2008.  
RESPONSABLES Lorena Chamaico - Andrea Rojas.

MOTIVO DE LA VISITA

- Ensayo de PDC

MATERIAL O EQUIPO UTILIZADO

- Equipo PDC  
- Herramienta menor  
- Cámara fotográfica  
- Formatos y papelería.

OBSERVACIONES

NOMBRE REVISOR Diego Higido.  
CARGO REVISOR Presidente Junta de Acción Comunal Cimarrones  
FIRMA Diego H.

FORMATO 2b. CHEQUEO DE PERSONAL

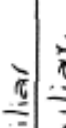
FECHA 29 de Octubre a 02 de Noviembre de 2007  
 TIPO DE TRABAJO Levantamiento Topográfico Kotac - K2+500  
 PERSONAL REQUERIDO 3 Auxiliares (5 días)

NOMBRE	CARGO	HORAS DE TRABAJO	FIRMA
Aquilino Melo	Auxiliar	8 días	Aquilino Melo
Carlos A.	Auxiliar	8 días	Carlos A.
Ivan Inzandara	Auxiliar	4 días	Ivan Inzandara

RESPONSABLE Lorena Ahumero - Andrea Rojas.  
 FIRMA Lorena Ahumero - Andrea Rojas

FORMATO 2b. CHEQUEO DE PERSONAL

FECHA 03 de Noviembre a 12 de Noviembre de 2009  
 TIPO DE TRABAJO Levantamiento Topografico. K2+500 - K7+115  
 PERSONAL REQUERIDO 2 Auxiliares (10 dias)

NOMBRE	CARGO	HORAS DE TRABAJO	FIRMA
Alfonso C.	Auxiliar	8 dias	Alfonso C.
Mano Gonzalez	Auxiliar.	8 dias	

RESPONSABLE Lorena Chamorro - Andree Rojas  
 FIRMA Lorena Chamorro - Andree Rojas

FICHA 2b. CHEQUEO DE PERSONAL

FECHA Enero de 2008  
 TIPO DE TRABAJO Toma de muestras (Estudio de Suelos)  
 PERSONAL REQUERIDO 5 Auxiliares

NOMBRE	CARGO	HORAS DE TRABAJO	FIRMA
Juan Izandarena	Auxiliar	4	Juan Izandarena
Aquilino Melo	Auxiliar	4	Aquilino Melo
Jorge Saitas	Auxiliar	4	Jorge Saitas
Carlos Garcia	Auxiliar	4	Carlos Garcia
Jose Lopez	Auxiliar	4	Jose Lopez

RESPONSABLE Josema Chamorro - Andrea Rojas  
 FIRMA Dorena J. Navarro - Yulko Rojas



## FORMATO 2c. CHEQUEO DE EQUIPOS

EQUIPO Estación Total  
MARCA TOPCON

TIPO      DIGITAL       ANALOGO   
AREA DE TRABAJO      CAMPO       LABORATORIO

### MANTENIMIENTO:

- Mantener cargada la batería
- Cubrir y Proteger de la Intemperie.
- Introducir los datos consecutivamente.

### OBSERVACIONES:

la batería dura aproximadamente 6 horas de trabajo, por lo  
cual se debe prever el uso de una batería portátil

NOMBRE Lorena Chamorro - Andrea Rojas  
FIRMA Lorena J. Chamorro - Andrea Rojas  
FECHA 27 de Octubre de 2007

FORMATO 2c. CHEQUEO DE EQUIPOS

EQUIPO PDC

MARCA N.A.

TIPO      DIGITAL       ANALOGO

AREA DE TRABAJO      CAMPO       LABORATORIO

MANTENIMIENTO:

Tener cuidado cuando el equipo se retire del terreno.  
para que no se doble, ni se dañe la punta cónica del equipo.

OBSERVACIONES:

NOMBRE Lorena Chamorro - Andrea Rojas

FIRMA Lorena J. Chamorro - Andrea Rojas

FECHA Diciembre de 2007.

## FORMATO 2c. CHEQUEO DE EQUIPOS

EQUIPO Malde para CBR Inclinado  
MARCA -

TIPO      DIGITAL       ANALOGO   
AREA DE TRABAJO      CAMPO       LABORATORIO

### MANTENIMIENTO:

Engrasar bien antes de usar.  
No doblar la parte superior con el uso de la morsa.  
Tener precaución al sacarlo del Terreno y proteger adecuadamente el suelo contenido en el para que conserve sus características naturales.

### OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NOMBRE Lorena Chamorro - Andrea Rojas  
FIRMA Lorena J. Chamorro. - Andrea Rojas.  
FECHA Enero de 2008.

## FORMATO 2c. CHEQUEO DE EQUIPOS

EQUIPO Equipo para ensayos de laboratorio.  
MARCA \_\_\_\_\_

TIPO      DIGITAL       ANALOGO   
AREA DE TRABAJO      CAMPO       LABORATORIO

### MANTENIMIENTO:

Que el equipo este en buen estado.  
Calibrarlo adecuadamente  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### OBSERVACIONES:

Antes de cada ensayo se verificó que el equipo necesario  
tuviera las condiciones adecuadas para obtener buenos  
resultados.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

NOMBRE Lorena Chamorro - Andrea Rojas  
FIRMA Lorena J. Chamorro - Andrea Rojas.  
FECHA Enero de 2008

FORMATO 2d. CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES

FECHA 29 de Octubre de 2007

ESTADO DEL TIEMPO      SECO X      HORAS 8  
 LLUVIOSO \_\_\_\_\_      HORAS \_\_\_\_\_

PERSONAL EN CAMPO	RENDIMIENTO	EQUIPO EN OBRA	CANT	RENDIMIENTO
3 Auxiliares	700m 40	Estacion Total	1.	6 horas
2 Ingenieros	700 m 40	Prismas	2.	—
		Herramienta menor	—	—
		Cámara Fotografica	1	—
		radios.	2.	8 horas
		Baterias Portatil	1	2 horas

ACTIVIDADES EJECUTADAS	AVANCE	UNID	TOTAL	INCONVENIENTES
Levantamiento Topografico	700	m		Algunos

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

RESPONSABLES

Lorena J. Chamorro

Andrés Rojas

FORMATO 2d. CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES

FECHA 30 de Octubre de 2007

ESTADO DEL TIEMPO      SECO X      HORAS 8  
 LLUVIOSO \_\_\_\_\_      HORAS \_\_\_\_\_

PERSONAL EN CAMPO	RENDIMIENTO	EQUIPO EN OBRA	CANT	RENDIMIENTO
3 Auxiliares	750 m c/u	Estación Total	1	6 h
2 Ingenieros	750 m c/u	Batería Portátil	1	8 h
		Radio	2	-
		Prismas	2	-
		Hebamiento mano	-	-
		Camara Fotografica	1	-

ACTIVIDADES EJECUTADAS	AVANCE	UNID	TOTAL	INCONVENIENTES
Levantamiento Topografico	750	m		Ninguno.

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

RESPONSABLES

Lorena J. Chauano      Julio Rojas

FORMATO 2d. CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES

FECHA 31 de Octubre de 2007

ESTADO DEL TIEMPO SECO X HORAS 8  
 LLUVIOSO \_\_\_\_\_ HORAS \_\_\_\_\_

PERSONAL EN CAMPO	RENDIMIENTO	EQUIPO EN OBRA	CANT	RENDIMIENTO
3 Auxiliares	670 m 4u	Estación total	1	6h
2 Ingenieros	670 m 4u	Batería Portatil	1	2h
		Redes	2	
		Prismas	2	
		Herramienta mano	-	
		Cámara Fotografica	1	

ACTIVIDADES EJECUTADAS	AVANCE	UNID	TOTAL	INCONVENIENTES
Levantamiento Topográfico	670	m		Ninguno.

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

RESPONSABLES

Lorena Chamorro Guadalupe Rojas

FORMATO 2d. CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES

FECHA 01 de Noviembre de 2009

ESTADO DEL TIEMPO SECO X HORAS 8  
 LLUVIOSO \_\_\_\_\_ HORAS \_\_\_\_\_

PERSONAL EN CAMPO	RENDIMIENTO	EQUIPO EN OBRA	CANT	RENDIMIENTO
3 Auxiliares	600m 40	Estación Total	1	3h.
2 Ingenieros	600m 40	Batería Portátil	1	5h
		Prismas	2	
		Radios	2	
		Cámara fotográfica	1	
		Herramienta menor	-	

ACTIVIDADES EJECUTADAS	AVANCE	UNID	TOTAL	INCONVENIENTES
Levantamiento topográfico	600	m		Ninguno

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

RESPONSABLES

Lorena Chamama Gerardo Rojas



FORMATO 2d. CONTROL DIARIO DE ACTIVIDADES

FECHA 02 de Noviembre de 2007

ESTADO DEL TIEMPO      SECO X      HORAS 2h  
 LLUVIOSO X      HORAS 6h

PERSONAL EN CAMPO	RENDIMIENTO	EQUIPO EN OBRA	CANT	RENDIMIENTO
3 Auxiliares	450 m <sup>2</sup> /d	Estación total	1	4h
2 Ingenieros	450 m <sup>2</sup> /d	Batería Portatil	1	4h
		Rachos Prismas	2	-
		Prismas	2	-
		Herramienta menud	-	-
		Cámara Fotográfica	1	-

ACTIVIDADES EJECUTADAS	AVANCE	UNID	TOTAL	INCONVENIENTES
Levantamiento topográfico	450	m		Lluvia.

OBSERVACIONES:

La lluvia impidió que el rendimiento del trabajo sea óptimo.

RESPONSABLES

Lorena Charrano

Yudrea Rojas

### FORMATO 2e. TOMA DE MUESTRAS

FECHA	ABSCISA	DIMENSIONES (cm)	PESO (gr)	ENSAYO
26-Enero-08	K0+020	100 * 100 * 100	50.000	humedad natural
26-Enero-08	K1+200	100 * 100 * 100	50.000	humedad natural
26-Enero-08	K2+720	100 * 100 * 100	50.000	humedad natural
26-Enero-08	K3+000	100 * 100 * 100	50.000	humedad natural

**OBSERVACIONES:**

Con el Material obtenido se hicieron los ensayo pertinenciosos en el laboratorio de la Universidad de Nariño para caracterizar la subrasante

**RESPONSABLES**

Lorena J. Chamorro

Andrés Rojas

**FORMATO 2f. ENSAYOS DE LABORATORIO**

FECHA	TIPO DE ENSAYO	NOMBRE DE FORMATO
30 - Enero - 2008	Humedad Natural	Limites de Consistencia
31 - Enero - 2008	Granulometria	Granulometria
3 - Feb - 2008	Limites:	Limites de Consistencia
10 - Feb - 2008	Proctor modificado	Ensayo de compactación
3 - Feb - 2008	Limite de contracción	Limite de Contracción
4 - Abril - 2008	CBR Laboratorio	CB / Modificado
4 - Abril - 2008	CBR inalterado	CBR suelos Finos
		Penetración para energías de compactación (12-25-56)

**OBSERVACIONES:**

El laboratorio de suelos de la Universidad de Abiño se encuentra en remodelación.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**RESPONSABLES**

Loana J. Gramero                      Gadea Rojas

## FICHA 2g. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACION

FECHA Mayo de 2008

NOMBRE DE ALTERNATIVA Pavimento Flexible con capa de rodadura en  
Tratamiento Superficial Doble.

### DESCRIPCION DE ALTERNATIVA

Zona 1: Tratamiento Superficial Doble.  
(CSE = 4.2%) Base granular, espesor = 20 cm  
Sub base granular espesor = 20 cm

Zona 2: Tratamiento Superficial Doble  
(CSE = 8%) Base granular espesor = 25 cm  
Sub-base granular espesor = 15 cm

### OBSERVACIONES

Se utilizó esta alternativa por las características propias de la vía.

El tránsito de la vía es bajo es de tipo T1.

La clasificación de la subrasante es:

Zona 1 → S2

Zona 2 → S4

Los valores se determinaron con la Carta de diseño, 1.1 Tomada del Manual de Bajas volúmenes de tránsito del Instituto Nacional de Vías, INVIAS.

### RESPONSABLES

Lorena J. Chanero.

Judith Rojas

## FICHA 2g. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACION

FECHA Mayo de 2008

NOMBRE DE ALTERNATIVA Pavimento flexible con superficie de rodadura en mezcla asfáltica densa en caliente.

### DESCRIPCION DE ALTERNATIVA

ZONA 1.

CONCRETO ASFALTICO = 3cm

BASE GRANULAR (CBR  $\geq$  80%) = 11cm

SUB BASE GRANULAR = 29 cm  
(CBR  $\geq$  30%)

ZONA 2.

CONCRETO ASFALTICO = 3cm

BASE GRANULAR (CBR  $\geq$  80%) = 11cm

SUB BASE GRANULAR (CBR  $\geq$  30%) = 17cm

### OBSERVACIONES

Estos valores se determinaron teniendo en cuenta los espesores mínimos permitidos, por el método AASHTO, se verificaron por método Racional utilizando el programa DEPAV.

Estos métodos se utilizan para un valor de N mínimo de  $5 \times 10^3$  ya que el valor determinado para la vía es menor que el mínimo los cálculos realizados se hicieron con el valor mínimo.

### RESPONSABLES

Loera J. Chano

Yudrea Gozo.

FICHA 2g. ALTERNATIVAS DE PAVIMENTACION

FECHA Marzo de 2008

NOMBRE DE ALTERNATIVA Pavimento Asfáltico con superficie de rodadura

DESCRIPCION DE ALTERNATIVA

ZONA 1.

Concreto asfáltico = 3cm  
Base granular = 11cm  
Sub base granular = 22cm

ZONA 2.

Concreto asfáltico = 3cm  
Base Granular = 11cm  
Sub base granular = 20cm

OBSERVACIONES

Este método se desarrolló con fines académicos,  
Se utilizó método AASHTO y métodos racionales (programa  
DEPAU).

Se tomó el valor mínimo de  $N$ . ( $5 \times 10^4$ )

RESPONSABLES

Lorena J. Chanona

Gudrez Rojas

FORMATO 3 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

<p><b>ORIGEN DE LA NO CONFORMIDAD</b> Falta de experiencia en la realización del levantamiento topográfico y el uso del equipo respectivo.</p>	
<p><b>DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD</b> La falta de conocimientos sobre el levantamiento topográfico y la falta de experiencia</p>	
<p><b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.</p>	<p><b>REVISOR</b> Luis Ortiz.</p>
<p><b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b> Buscar información y asesoría sobre la forma de realizar el trabajo y el uso de la información de manera organizada.</p>	
<p><b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas</p>	<p><b>REVISOR</b> Luis Ortiz</p>
<p><b>ACCION CORRECTIVA</b> Llevar a la práctica los conceptos adquiridos, con las explicaciones de una persona con experiencia.</p>	
<p><b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas</p>	<p><b>REVISOR</b> Luis Ortiz.</p>

FORMATO 3 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

<b>ORIGEN DE LA NO CONFORMIDAD</b> Falta de conceptos técnicos sobre los ensayos de laboratorio.	
<b>DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD</b> Falta de los conceptos sobre la forma de realización de los ensayos y las especificaciones que se aplican en cada caso.	
<b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.	<b>REVISOR</b> Carmen Hoyos
<b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b> Buscar la información necesaria, aclarar las dudas y manejar los datos de la norma INVIAS para cada caso. Contar con la asesoría de las personas encargadas del laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño.	
<b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.	<b>REVISOR</b> Carmen Hoyos.
<b>ACCION CORRECTIVA</b> Aplicar las normas INVIAS, de acuerdo a los materiales y equipos necesarios en cada caso, y realizar los ensayos con la supervisión de la geotecnóloga Carmen Hoyos.	
<b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.	<b>REVISOR</b> Carmen Hoyos.



**FORMATO 3 ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS**

<b>ORIGEN DE LA NO CONFORMIDAD</b> Las limitaciones existentes para el cumplimiento de los parámetros del diseño geométrico de acuerdo a la norma INVIAS.	
<b>DESCRIPCION DE LA NO CONFORMIDAD</b> Las limitaciones existentes por las Fincas, el pontón y las condiciones actuales de la vía, no permiten usar los radios y longitudes mínimas establecidas en todas las curvas.	
<b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.	<b>REVISOR</b> Jhony Fajardo.
<b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b> Para las curvas que no cumplen con los parámetros mínimos, se debe colocar una señalización adecuada y la transición del peralte.	
<b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.	<b>REVISOR</b> Jhony Fajardo.
<b>ACCION CORRECTIVA</b> Realizar la transición del peralte y colocar la señalización pertinente a lo largo de la vía. Realizar los planteamientos en el proyecto según los análisis respectivos.	
<b>RESPONSABLE</b> Lorena Chamorro Andrea Rojas.	<b>REVISOR</b> Jhony Fajardo.

**FORMATO 4 INFORME DE AUDITORIAS**

FECHA DE AUDITORIA Febrero a Abril de 2008

AUDITOR Carmen Hoyos

NUMERO AUDITORIA N.º 1

PROCESO AUDITADO Ensayos de laboratorio

HORA \_\_\_\_\_

LUGAR Laboratorio de Joyas - Universidad de Nariño

OBJETIVO DE LA AUDITORIA	ALCANCE DE LA AUDITORIA	DOCUMENTOS UTILIZADOS COMO REFERENCIA
* Analizar los resultados de los ensayos de laboratorio	* Determinar las características de la subyacente	* La recolección de datos obtenidos en los ensayos de laboratorio * Normas INVIAS
<b>PERSONAS QUE INTERVINIERON EN LA AUDITORIA</b>		
<b>NOMBRE</b> * Carmen Hoyos		<b>CARGO</b> * Geotecnóloga
No TOTAL DE NO CONFORMIDADES	1	No TOTAL DE CONFORMIDADES
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b> * Se debe clasificar el tipo de welo según SUS y HASTO.		

### FORMATO 4 INFORME DE AUDITORIAS

FECHA DE AUDITORIA Agosto de 2008

AUDITOR Ing. Alvaro Mejía

NUMERO AUDITORIA N.º 1

PROCESO AUDITADO Presupuesto

HORA \_\_\_\_\_

LUGAR Oficina Ing. Alvaro Mejía

OBJETIVO DE LA AUDITORIA	ALCANCE DE LA AUDITORIA	DOCUMENTOS UTILIZADOS COMO REFERENCIA
* Revisión de la realización del presupuesto.	* Cálculo de cantidades de obra. * Precios Unitarios	* Modelo de presupuesto de INVIAS.
<b>PERSONAS QUE INTERVINIERON EN LA AUDITORIA</b>		
<b>NOMBRE</b>		<b>CARGO</b>
Alvaro Mejía		Ingeniero Civil
No TOTAL DE NO CONFORMIDADES		No TOTAL DE CONFORMIDADES
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El formato de INVIAS presenta cantidades de obra de forma general, y no para cada ítem como se va a construir.</li> <li>- Se necesita realizar especificaciones técnicas particulares que se aplican en este proyecto.</li> </ul>		

### FORMATO 4 INFORME DE AUDITORIAS

FECHA DE AUDITORIA Enero - Mayo de 2008.

AUDITOR Ing. Jhony Fajardo.

NUMERO AUDITORIA 1 - 4

PROCESO AUDITADO Diseño geométrico de la vía.

HORA \_\_\_\_\_

LUGAR \_\_\_\_\_

OBJETIVO DE LA AUDITORIA	ALCANCE DE LA AUDITORIA	DOCUMENTOS UTILIZADOS COMO REFERENCIA
* Revisión diseño geométrico de la vía.	* Alineamiento Horizontal y Vertical * Secciones transversales	
<b>PERSONAS QUE INTERVINIERON EN LA AUDITORIA</b>		
<b>NOMBRE</b>  Jhony Fajardo	<b>CARGO</b>  Ingeniero Civil	
<b>No TOTAL DE NO CONFORMIDADES</b>		<b>No TOTAL DE CONFORMIDADES</b>
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b> * Algunas curvas horizontales no cumplen con los parámetros mínimos y algunas pendientes del trazado vertical sobrepasan la máxima permitida, se debe usar accesorios correctivos.		

CUADRO 5 REGISTRO DE NO CONFORMIDADES

<b>FECHA</b> Febrero a Abril 2008	<b>NUMERO</b>	<b>PROCESO AUDITADO</b> Ensayos de laboratorio - resultados.	
<b>AUDITOR</b>  Carmen Hoyos.			
<b>DESCRIPCION DE NO CONFORMIDADES</b>			
* la remodelación del laboratorio de suelos No permite trabajar de forma adecuada los ensayos de laboratorio.			
<b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA DE ENTREGA</b>	
Ensayo Práctico	Cubrir el material para que no se contamine.		
Ensayos de lab.	Adeguar los espacios de trabajo.		

Carmen Hoyos  
**AUDITOR**

Lorena Chomono  
 Andres Rojas.  
RESPONSABLE

**CUADRO 5 REGISTRO DE NO CONFORMIDADES**

<b>FECHA</b> Enero a Mayo-2008	<b>NUMERO</b>	<b>PROCESO AUDITADO</b> Diseño Geométrico Horizontal y Vertical
<b>AUDITOR</b>  Ing Jhony Fajardo		
<b>DESCRIPCION DE NO CONFORMIDADES</b>		
<p>→ Las limitaciones existentes no permiten que todas las curvas de la vía cumplan con los parámetros del Manual de Diseño Geométrico del Instituto Nacional de Vías.</p>		
<b>TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FECHA DE ENTREGA</b>
Estudio de señalización	Colocar señalización en la vía.	
Peralte	Realiza transición de peralte.	

Ing. Jhony Fajardo  
**AUDITOR**

Lorena Chomano  
Andrés Rojas  
**RESPONSABLE**

FORMATO 6. REVISION Y APROBACION

REVISION NUMERO <u>1</u>		
DESCRIPCION ENTREGA	Anteproyecto. - Objetivo General - Objetivos especificos - Metodologia	
RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO	NOMBRE	Ing. Angel Burbano.
	FIRMA	
	FECHA	Ago de 2009
RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYETO	NOMBRE	Ing. Olga Lucia Mexico T.
	FIRMA	
	FECHA	Ago de 2009

FORMATO 6. REVISION Y APROBACION

REVISION NUMERO	2	
DESCRIPCION ENTREGA	Plan de calidad - objetivos - Formatos de control	
RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO	NOMBRE	Angel Borlano.
	FIRMA	
	FECHA	Diciembre de 2007
RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYECTO	NOMBRE	Olga Lucia Hesico T.
	FIRMA	
	FECHA	Diciembre de 2007



FORMATO 6. REVISION Y APROBACION

REVISION NUMERO	3	
DESCRIPCION ENTREGA	Primer Informe - Descripción General - Características de la zona - Formatos de control de calidad - Levantamiento Topográfico.	
RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO	NOMBRE	Ing. Angel Burbano.
	FIRMA	
	FECHA	Diciembre de 2009
RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYECTO	NOMBRE	Ing. Olga Mesías T.
	FIRMA	
	FECHA	Diciembre de 2009.

FORMATO 6. REVISION Y APROBACION

REVISION NUMERO	4	
DESCRIPCION ENTREGA	Segundo Informe - Ensayos de laboratorio - Estudio de suelos.	
RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO	NOMBRE	Ing. Argel Burbano
	FIRMA	
	FECHA	Marzo de 2008
RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYECTO	NOMBRE	Ing. Olga Henias Tibesquera
	FIRMA	
	FECHA	Marzo de 2008

FORMATO 6. REVISION Y APROBACION

REVISION NUMERO	5	
DESCRIPCION ENTREGA	- Presupuesto - Diseño del Pavimento	
RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO	NOMBRE	Ing. Angel Burbano
	FIRMA	
	FECHA	Julio - Agosto de 2008.
RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYECTO	NOMBRE	Ing. Olga Meriás
	FIRMA	
	FECHA	Julio - Agosto de 2008.

FORMATO 6. REVISION Y APROBACION

REVISION NUMERO 6		
DESCRIPCION ENTREGA	Informe Final	
RESPONSABLE DIRECCION DEL PROYETO	NOMBRE	Ing. Angel Burbano
	FIRMA	
	FECHA	5 de septiembre de 2008
RESPONSABLE ASESORIA DEL PROYECTO	NOMBRE	Ing. Olga Mesias
	FIRMA	
	FECHA	6 de septiembre de 2008