

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER



INFORME FINAL

BUCARAMANGA, MAYO DE 2015

0	EMITIDO PARA REVISIÓN	Abr 10, 2013	RPV	RAP	CCB
1	EMITIDO PARA DIFUSIÓN Y/O APLICACIÓN	Abr 12, 2013	RPV	RAP	CCB
	ACTUALIZACIÓN DISEÑO PAVIMENTO	May 2015	RPV	RAP	CCB
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
ÁREA DE DISTRIBUCIÓN		DISTRIBUIDO POR		ARCHIVO MAGNÉTICO	

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1. GENERALIDADES	5
1.1. OBJETIVO	5
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3. METODOLOGIA DEL ESTUDIO	5
1.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
1.6. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIO-ECONOMICAS	7
1.7. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES POBLACIONALES	7
1.8. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES GENERAL	8
1.8.1 Primer Tramo (K0+000 al K0+057.5)	8
1.8.2 Vía Deteriorada (K0+068.5 hasta K0+335)	10
1.9. REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE VÍA	11
CAPITULO 2. DISEÑO GEOMÉTRICO	14
2.1. OBJETIVO	14
2.2. METODOLOGÍA.....	14
2.3. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO.....	15
2.3.1 Velocidad de Diseño: (VTR).....	15
2.3.2 Distancia de Visibilidad de Parada	16
2.3.3 Ancho de Calzada	17
2.3.4 Pendientes Máximas y Mínimas.....	17
2.3.5 Curvas Verticales	18
2.4. REPORTES DE DISEÑO GEOMÉTRICO	20
CAPITULO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS.....	21
3.1. ANÁLISIS DE TRÁNSITO	21
3.1.1 Objetivo	21
3.1.2 Población.....	21
3.1.3 Análisis.....	21
3.1.4 Volúmenes actuales de transito	22
3.1.5 Transito Atraído.....	23
3.2. ESTUDIO DE SUELOS.....	24
3.2.1 Trabajos de Campo	24
3.2.2 Descripción del Material Encontrado.....	26
3.2.3 Resultados de los Ensayos de Laboratorio.....	27
3.3. DISEÑO DE LA SECCIÓN Y DEL PAVIMENTO.....	28
3.3.1 Objetivo	28
3.3.2 Vehículo de Diseño	33
3.3.3 Resumen de Parámetros de Diseño	33

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

3.3.4	Resistencia del Asfalto	34
3.3.5	Dimensionamiento inicial de capas con AASHTO 93	35
3.3.6	Comprobación Mecanicista	36
3.4.	CONCLUSIONES DEL DISEÑO	38

CAPITULO 4. PRESUPUESTO 39

ANEXOS 40

ANEXO N.1	ELEMENTOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES	41
ANEXO N.2	COORDENADAS DEL EJE.....	44
ANEXO N.3	ELEMENTOS DE LAS CURVAS VERTICALES.....	47
	Vertical Alignment: RASANTE	48
ANEXO N.4	COTAS DEL EJE	50
ANEXO N.5	VOLÚMENES DE CORTE Y TERRAPLÉN.....	53
ANEXO N.6	LISTADO DE PLANOS	55
ANEXO N.7	ESTUDIO DE SUELOS.....	57
ANEXO N.8	PRESUPUESTO Y APUs.....	58

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Distancias de Visibilidad de Parada.	16
Tabla 2 Valores de Kmin para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales.	20
Tabla 3 Descripción visual de los apiques	26
Tabla 4 Caracterización de las muestras de los apiques	27
Tabla 5 Valores promedios de las caracterizaciones	27
Tabla 6 Resultado del ensayo de proctor modificado.....	27
Tabla 7 Resultados de los ensayos de CBR	28
Tabla 8 Características del Diseño.	31
Tabla 9 Propiedades MDC-2.....	33
Tabla 10 Información de Vehículos para el diseño.....	33
Tabla 11 Resultados Resistencia Asfalto.	34
Tabla 12 Datos de Entrada AASHTO 93.....	36
Tabla 13 Comprobación por Fatiga.....	37
Tabla 14 Comprobaciones por Confiabilidad por Deformación en la Subrasante.....	38

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Acceso y Localización de la zona de estudio.	6
Figura 2 Sector del K0+000 al K+0166.	8
Figura 3 Sector Oriental de Acceso.	9
Figura 4 Sumidero que necesita Reparación y Limpieza.....	9
Figura 5 Tramos de vía deteriorada.	10
Figura 6 Zona con necesidad de limpieza y construcción del muro.....	12
Figura 7 Ubicación Planta zona construcción del muro en gaviones.	12
Figura 8 Diseño muro en gaviones.	13
Figura 9 Tipos de Vehículo.	22
Figura 10 Localización de los apiques desarrollados	24
Figura 11 Localización y ejecución del apique 1	25
Figura 12 Localización y ejecución del apique 2	25
Figura 13 Secciones Transversales Tipo Tramo a Rehabilitar y Pavimentar	29
Figura 14 Factor Dirección según Normativa Aplicable	30
Figura 15 Factor de Confiabilidad de Diseño	30
Figura 16 Factor Camión	34
Figura 17 Distribución de SN en la capas de pavimento normal	35
Figura 18 Datos de Entrada Análisis Mecanicista	36
Figura 19 Datos de Salida Análisis Mecanicista.....	37
Figura 20 Diseño Estructura de Pavimento	38

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

CAPITULO 1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO

Mejorar las condiciones de servicio de la vía que comunica al parqueadero del Centro de Ferias y Convenciones de Bucaramanga CENFER con la Autopista Bucaramanga - Girón, a través de la limpieza, adecuación y pavimentación del corredor existente.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Plantear las obras de mantenimiento necesarias para el uso adecuado del sector de vía que permite la entrada al parqueadero de CENFER.
- Determinar el presupuesto general para el uso adecuado del sector de vía que permite la entrada al parqueadero de CENFER.

1.3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Se planteó desarrollar el siguiente procedimiento:

- Inspeccionar la zona de estudio para determinar las obras de limpieza, drenaje, pavimentación y adecuación urbana que puedan realizarse al sector de vía propuesto para permitir el acceso al parqueadero de Cenfer adecuadamente.
- Medir con el equipo adecuado las obras de urbanismo, de pavimento y de drenaje que se requieran realizar su mantenimiento y construcción.
- Realizar dimensionamiento de la estructura de pavimento y obras complementarias, con base en información secundaria.

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

- Determinar las cantidades y presupuesto en base a la inspección y mediciones realizadas y diseño de las obras a construir.

1.4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La vía objetivo, corresponde a la carrera 10 del municipio de Girón, departamento de Santander, y es la vía que comunica la zona Sur del Centro de Ferias y Convenciones de Bucaramanga CENFER y edificaciones colindantes con la Autopista Bucaramanga - Girón, aproximadamente en el KM-6. En el siguiente esquema de localización de ubica la zona objeto de intervención (cuadro rojo) y sus accesos (flechas amarillas).

Figura 1 Acceso y Localización de la zona de estudio.



Fuente: Consultor

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El sector de la carrera 10 que se analizó tiene una extensión de 1.3 Km, constituida aproximadamente por 270 metros de tramo sin pavimentar, 500 metros pavimentados en concreto hidráulico (cuneta a un lado de la vía) en excelentes condiciones y 530 metros con pavimento asfáltico en condiciones regulares de servicio.

El Objetivo del proyecto es permitir el acceso adecuado desde la autopista mencionada al parqueadero de CENFER (y viceversa), por lo cual, se deberán plantear las obras de mantenimiento necesarias para la rehabilitación y pavimentación de 100 metros de vía, teniendo en cuenta el paso de vehículos pesados (en volúmenes bajos) y el presupuesto disponible para la obra.

1.6. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES SOCIO-ECONÓMICAS

La zona es principalmente industrial, por lo cual no se afecta ningún barrio familiar. El mejoramiento de la circulación de la zona debería mejorar el movimiento de vehículos comerciales y ocasionales, beneficiando la economía del sector y principalmente del parqueadero de CENFER.

1.7. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES POBLACIONALES

La Población beneficiada se determina como toda aquella que requiera diariamente el uso del Centro de Convenciones y Ferias CENFER, la Plaza de Toros La Milagrosa de Santander y las industrias cercanas (Mercagan, Trilladora de Café Palonegro, entre otras). Esta población en general, es atraída por los eventos o ventas de la zona, por lo cual es de gran aumento en fechas de Ferias

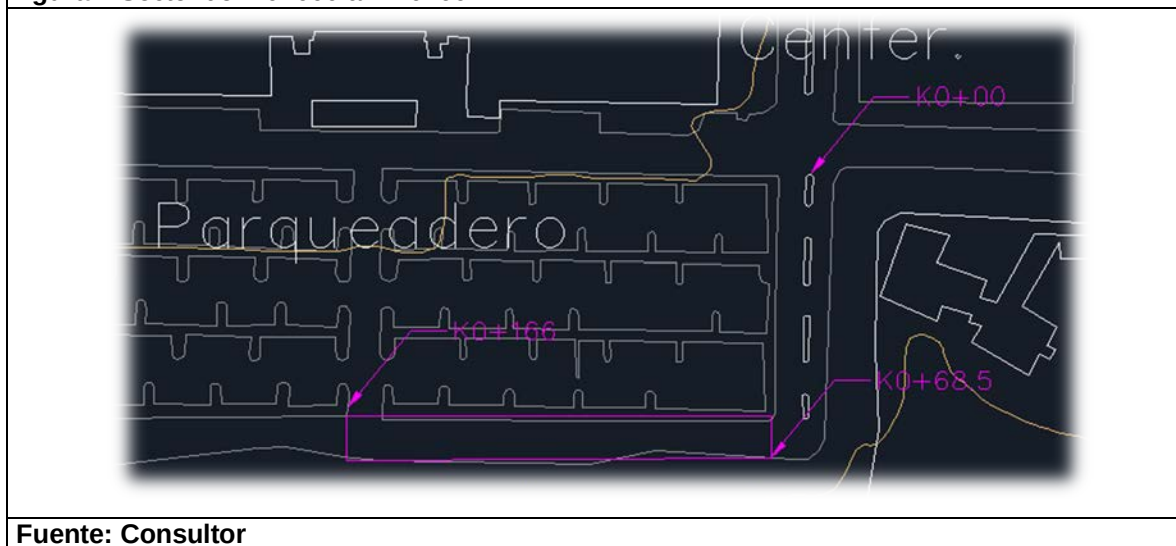
	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

de las ciudades de Bucaramanga y Girón, o en épocas de buen movimiento en la venta de ganado o productos de las industrias cercanas.

1.8. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES GENERAL

Se realizó una inspección detallada de la zona, por medio de una Comisión de Topografía y un Ingeniero Civil, quienes evaluaron las condiciones de la vía, acceso a las edificaciones colindantes, andenes, zonas verdes y redes de servicios públicos presentes en el área intervenida.

Figura 2 Sector del K0+000 al K+0166.



Fuente: Consultor

1.8.1 Primer Tramo (K0+000 al K0+057.5)

- Posee una calzada de 13 metros con separador de longitud intermitente y 1 metro de ancho.

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Figura 3 Sector Oriental de Acceso.



Fuente: Consultor

- El pavimento flexible presenta condiciones normales de servicio (No requiere mantenimiento).
- Al lado izquierdo de la vía se presentan escombros y material de maleza en exceso.
- Existe una alcantarilla de buenas condiciones en el K0+068.
- Existe un sumidero lateral altamente deteriorado en el K0+003.

Figura 4 Sumidero que necesita Reparación y Limpieza.



Fuente: Consultor

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

1.8.2 Vía Deteriorada (K0+068.5 hasta K0+335)

- Se presentan 100 metros vía en base granular con restos de imprimación de asfalto, hasta el acceso a Parqueaderos de CENFER. Asimismo, existe un tramo sin pavimentar de aproximadamente 164 m que empalma con la vía en pavimento rígido.
- Ancho de vía de aproximadamente 14 metros.
- Se presentan un sumidero sencillo de 2.4 metros (aprox. en el K0+154) y otro doble de longitud 4.8 metros (aprox. en el K0+166).

Figura 5 Tramos de vía deteriorada.



Fuente: Consultor

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

1.9. REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE VÍA

Luego de inspeccionada la zona de análisis se concluye que se deben ejecutar obras de mantenimiento de las estructuras de drenaje, pavimentación, contención así como una limpieza importante del sector, en general las obras a realizar se resumen aquí:

- Se requiere Desmonte, Limpieza y recolección de escombros al lado izquierdo del sector entre el K0+00 y el K0+068.5
- Se le debe hacer reparación y mantenimiento al sumidero lateral del K0+003.
- Se requiere Desmonte, Limpieza y recolección de escombros a ambos lados la vía desde el K0+068.5 al k0+166.
- Se debe hacer mantenimiento a los sumideros del K0+166 aprox.
- Se debe darle mantenimiento al andén presente entre el K0+068.5 al k0+166.
- Se debe construir un muro de contención tipo alcancía de 2 metros de altura en gaviones para evitar mayor caída de escombros de la triturada cercana en el K0+057.5.
- Se debe pavimentar el tramo vial entre el K0+068.5 al K0+335.
- Se debe construir filtro francés (material granular y geotextil) de 60 x 100 cm a lo largo del tramo vial en el costado derecho (costado sur).
- Se debe realizar mantenimiento del canal de drenaje existente en el costado sur.

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
--	--	--------------------------------

Figura 6 Zona con necesidad de limpieza y construcción del muro.



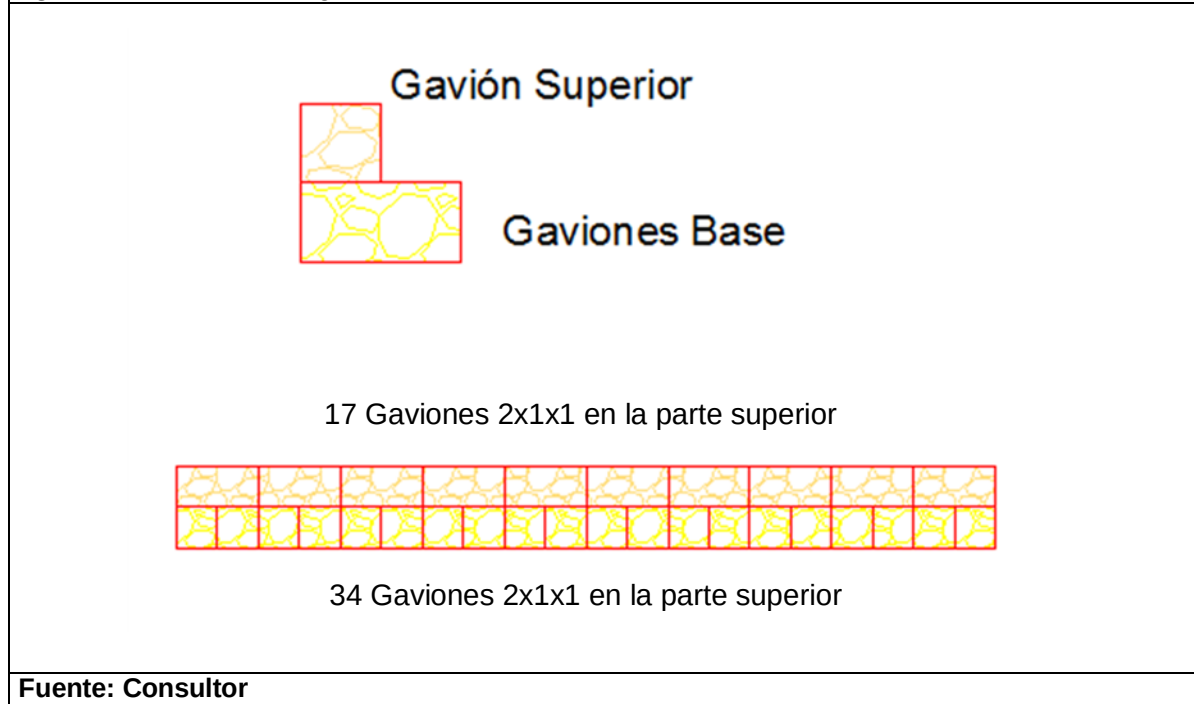
Fuente: Consultor

Figura 7 Ubicación Planta zona construcción del muro en gaviones.



Fuente: Consultor

Figura 8 Diseño muro en gaviones.



Fuente: Consultor

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

CAPITULO 2. DISEÑO GEOMÉTRICO

2.1. OBJETIVO

El presente informe tiene por objeto exponer los criterios básicos del diseño geométrico, de acuerdo con las normas vigentes, en lo relacionado con los alineamientos horizontal, vertical y transversal del proyecto Obras de mantenimiento y rehabilitación del corredor vial carrera 10 que permite la entrada de los parqueaderos de CENFER.

Como una herramienta para ser utilizada en el proceso de construcción, se presentan los listados de computador relacionados con los elementos de curvatura horizontal y vertical, coordenadas y cotas de rasante cada 10m.

2.2. METODOLOGÍA

Se realizó una visita técnica al sitio de la obra para definir entre otros:

- Inicio y finalización del proyecto
- Localización del eje principal de diseño.

La determinación de los parámetros geométricos se hace con base en las Normas del Manual de Diseño Geométrico del 2008 del INVIAS y en la evaluación de las características físicas de la vía existente, es decir, dentro de los lineamientos se destaca que debe conservarse el alineamiento geométrico de la entrada a los parqueaderos.

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

La información topográfica se procesa mediante los módulos del software especializado, generando los archivos de planta, perfil longitudinal por el eje y secciones transversales del terreno natural.

El diseño geométrico vertical se realiza teniendo como base los parámetros de diseño adoptados según el Manual de Diseño Geométrico INVIAS 2008, directamente sobre los archivos de perfil del terreno natural.

Definidos el alineamiento vertical, se procesa el archivo de secciones transversales del terreno natural; con estos archivos el software generó los listados de movimiento de tierras.

Para finalizar se generan los reportes de diseño tanto horizontal como vertical, se elaboraron los cuadros de elementos de curvatura y se procede a la elaboración de los planos de construcción.

2.3. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Los parámetros de diseño se determinan con base en las normas del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS INVIAS “MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS 2008”.

2.3.1 Velocidad de Diseño: (VTR)

Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad.

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

En el proceso de asignación de la Velocidad de Diseño se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad de los usuarios. Por ello la velocidad de diseño a lo largo del trazado debe ser tal que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.

Para el presente caso la velocidad de diseño es de 40 Km/hora.

2.3.2 Distancia de Visibilidad de Parada

Distancia necesaria para que el conductor de un vehículo pueda detenerlo antes de llegar a un obstáculo que aparezca en su trayectoria al circular a la velocidad específica del elemento (VCH, VETH, VCV o VTV) en el cual se quiere verificar esta distancia de visibilidad.

La Tabla No.1 presenta para una velocidad de diseño de 40 Km/Hora una distancia de visibilidad de parada calculada de 46.20 m y redondeada de 50 m aplicable para tramos de rasantes a nivel ($p = 0$).

Tabla 1 Distancias de Visibilidad de Parada.				
VELOCIDAD ESPECIFICA(KM/H)	DISTANCIA DURANTE LA PERCEPCIÓN Y REACCIÓN	DISTANCIA DURANTE EL FRENADO (m)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA CALCULADA (m)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA REDONDEADA (m)
20	13.90	4.60	18.50	20
30	20.90	10.30	31.20	35
40	27.80	18.40	46.20	50

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, INVIAS, 2008

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

2.3.3 Ancho de Calzada

La Calzada es la parte de la Corona destinada a la circulación de vehículos y constituida por dos o más carriles, entendiéndose por carril a la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

La demarcación que ayuda a definir los carriles y el ancho total de la calzada se debe ejecutar de conformidad con las disposiciones del “Manual de Dispositivos para la regulación del Tránsito en calles y carreteras de Colombia”, del Ministerio de Transporte.

Los anchos de calzada utilizados en el mejoramiento son:

K0+070 – K0+195: Ancho de calzada 6.0m, dos calzadas sin separador físico.

K0+215 – K0+234.68: Ancho de calzada de 6.30, dos calzadas con separador físico.

2.3.4 Pendientes Máximas y Mínimas

La pendiente máxima de una tangente vertical está en relación directa con la velocidad a la que circulan los vehículos, teniendo en dicha velocidad una alta incidencia el tipo de vía que se desea diseñar.

La pendiente máxima es función de la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV).

La pendiente mínima longitudinal de la rasante debe garantizar especialmente el escurrimiento fácil de las aguas lluvias en la superficie de rodadura.

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

La pendiente mínima que garantiza el adecuado funcionamiento del drenaje debe ser de cero punto cinco por ciento (0.5%) como pendiente mínima deseable y cero punto tres por ciento (0.3%) para diseño en terreno plano o sitios donde no es posible el diseño con la pendiente mínima deseable.

En la selección de uno de los dos valores anteriores se debe tener en cuenta el criterio de frecuencia, intensidad de las lluvias y el espaciamiento de las obras de drenaje tales como sumideros.

En el proyecto se utilizó una pendiente máxima del 5.20% y una pendiente mínima del 1.2% cumpliendo con los Parámetros de Diseño para Pendientes Máximas y Mínimas cuya VTR sea de 40 km/h.

2.3.5 Curvas Verticales

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben dar por resultado una vía de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas.

Para una operación segura de los vehículos al circular sobre curvas verticales, especialmente si son convexas, deben obtenerse distancias de visibilidad adecuadas, como mínimo iguales a la de parada.

Debido a los efectos dinámicos, para que exista comodidad es necesario que la variación de pendiente sea gradual, situación que resulta más crítica en las curvas cóncavas, por actuar las fuerzas de gravedad y centrífuga en la misma dirección.

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Debe también tenerse en cuenta el aspecto estético, puesto que las curvas demasiado cortas pueden llegar a dar la sensación de quiebre repentino, hecho que produce cierta incomodidad.

Existen cuatro criterios para determinar la longitud de las curvas verticales:

- Criterios de Comodidad: Aplicable a curvas cóncavas. Combina la fuerza centrífuga con el peso del vehículo.
- Criterios de Operación: Visibilidad completa para evitar la impresión de un cambio súbito de pendiente.
- Criterio de Drenaje: Advierte sobre la necesidad de modificar las pendientes de las desagües, aplicable a curvas cóncavas y convexas.
- Criterio de Seguridad: La longitud de la curva debe ser tal, que en toda la curva la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada.

La Tabla No.2 presenta los parámetros mínimos para el diseño de curvas verticales.

Para una velocidad de Diseño de 40 Km/hora:

Curvas Convexas $K = 4.0$

Curvas Cóncavas $K = 9.0$

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Tabla 2 Valores de Kmin para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales.

VELOCIDAD ESPECÍFICA VCV (KM/H)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE Kmin				LONGITUD MÍNIMA (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALC	REDOND	CALC	REDOND	
20	20	0.6	1.0	2.1	3.0	20
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20
40	50	3.8	4.0	8.5	9.0	24
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42

Fuente: Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, INVIAS, 2008

2.4. REPORTES DE DISEÑO GEOMÉTRICO

Para el diseño geométrico se ha utilizado el Software Especializado que trabaja bajo la plataforma AUTOCAD. A continuación se presentan los anexos con los reportes de computador, así:

- Anexo No. 1 Elementos de las curvas horizontales.
- Anexo No. 2 Coordenadas del eje, cada 10 m.
- Anexo No. 3 Elementos de las curvas verticales.
- Anexo No. 4 Cotas de rasante cada 10 m.
- Anexo No. 5 Volúmenes de Corte y Terraplén cada 10 m.
- Anexo No. 6 Planos de Diseño Geométrico.

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

CAPITULO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS

3.1. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

El sector evaluado para las obras de mantenimiento, posee un tránsito (TPD) variable que depende de los eventos que se realicen en el Centro de Ferias y Convenciones de Bucaramanga CENFER, así como de la capacidad del parqueadero presente.

3.1.1 Objetivo

- Analizar en base a la información recopilada en las entidades, la zona del parqueadero de CENFER para determinar el volumen de transito promedio del sector.

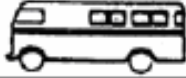
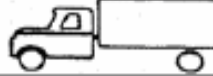
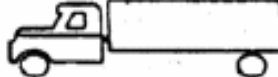
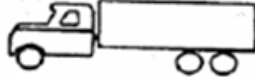
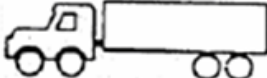
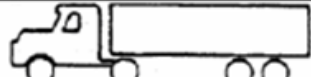
3.1.2 Población

Usuarios de CENFER y transportadores de carga promedio que transitan por el sector.

3.1.3 Análisis

En el sector se presenta circulación normal de vehículos livianos, pero de gran aumento en días de eventos o ferias de CENFER. Por otro lado, la circulación de vehículos pesados, incluyendo camiones y tracto camiones es considerable, debido a la cercanía con una zona industrial.

Figura 9 Tipos de Vehículo.

TIPO DE VEHÍCULO		ESQUEMA
AUTOS		  
BUSES	BUSETA	
	BUS	
	BUS METROPOLITANO	
C2-P	CAMIÓN DE DOS EJES PEQUEÑOS	
C2-G	CAMIÓN DE DOS EJES GRANDES	
C3 Y C4	CAMIÓN C3	
	CAMIÓN C4	
	TRACTOR-CAMIÓN C2-S1	
	TRACTOR-CAMIÓN C2-S2	
	TRACTOR CAMIÓN C3-S1	

Fuente: INVIAS

3.1.4 Volúmenes actuales de tránsito

El volumen actual del tránsito corresponde a aquellos vehículos que usan el servicio de parqueadero durante los días de realización de eventos en el Centro

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

de Ferias y Exposiciones - CENFER. No obstante, se realizaron conteos de tránsito sobre el tramo vial en los días que no celebraron eventos en CENFER, el cual fue muy bajo, reportándose menos de 5 vehículos al día, despreciables para efectos del presente estudio.

Con base en la información recopilada, específicamente la reportada por CENFER como valor promedio de vehículos que emplean el servicio de parqueadero, se determinó el TPD de la siguiente manera:

Vehículos promedio día de eventos: 500 vehículos mixtos día.

Composición de vehículos: 80% Autos – 3% Buses – 2% Camiones C2P – 5% Camiones C2G 10% Camiones C3 – C4.

Duración promedio de eventos en CENFER: 3 días.

Eventos Promedio al año: 18 eventos.

TPDA: $\text{No. Promedio de Vehículos día de eventos} \times \text{Duración Promedio de Eventos} \times \text{No. de Eventos Promedio por Año} / 365 \text{ días}$

Por consiguiente se tiene el TPDA es de 74 vehículos mixtos día, con una composición de 80% Autos – 3% Buses – 2% Camiones C2P – 5% Camiones C2G 10% Camiones C3 – C4.

3.1.5 Transito Atraído

Teniendo en cuenta el uso presente y futuro de la vía, así como el potencial de futuros desarrollos en el área de influencia del proyecto, no se prevé transito atraído hacia las vías objeto del presente estudio.

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

3.2. ESTUDIO DE SUELOS.

Con el propósito de determinar la capacidad mecánica de los suelos de fundación, la empresa TORRES INGENIERIA, bajo la supervisión y dirección del consultor, realizó las siguientes actividades:

- Ejecución de Sondeos en el Suelo para proyectar estructura de pavimento.
- Ejecución de apiques para la evaluar muestras de suelo base.
- Ensayos de Laboratorio para determinar las características de las muestras de suelo.

3.2.1 Trabajos de Campo

Con el fin de determinar las características de la subrogante de la vía se desarrollaron dos apiques a una profundidad aproximada de un metro, en la siguiente Figura se presenta la ubicación de la exploración desarrollada.

Figura 10 Localización de los apiques desarrollados



Fuente: Consultor

Figura 11 Localización y ejecución del apique 1

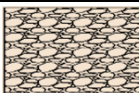
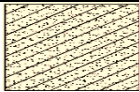
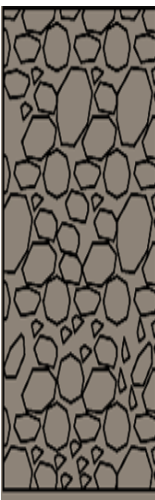


Figura 12 Localización y ejecución del apique 2



 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

3.2.2 Descripción del Material Encontrado.

Tabla 3 Descripción visual de los apiques		
DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS		
PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL		
I.N.V.E. - 102 - 07		
APIQUE No. 1	DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
Prof. (m)		
0.0		Base granular gris oscura
0.07		
0.17		Arcilla con baja plasticidad color marrón oscuro
0.90		Aspecto arenoso con grava y guijarros color marrón, baja plasticidad a nula
APIQUE No. 2	DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
Prof. (m)		
0.0		Grava arenosa color oscuro, baja humedad, plasticidad nula, presenta guijarros
1.00		
Fuente: Consultor		

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

3.2.3 Resultados de los Ensayos de Laboratorio.

3.2.3.1 Ensayos de Caracterización

Para caracterizar el material encontrado en los apiques se desarrollaron los ensayos de granulometría, humedad natural y límites de Atterberg, de estos se obtuvieron resultados expuestos en la Tabla 4 y Tabla 5:

Tabla 4 Caracterización de las muestras de los apiques										
MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S	Wn %	LÍMITES ATTERBERG				GRADACIÓN		
				L.L. %	L.P. %	I.P. %	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %	CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O
APIQUE 1-M1	0.07	GW-GM	1.4%	NL	NP	NI	53.7%	40.7%	5.5%	A-1-A
APIQUE 1-M2	0.17	CL	8.9%	25.8%	16.8%	9.0%	2.0%	45.7%	52.3%	A-4
APIQUE 1-M3	0.90	GP-GM	3.7%	NL	NP	NI	63.0%	30.3%	6.7%	A-1-A
APIQUE 2	0.80	GP-GM	3.8%	NL	NP	NI	44.3%	38.4%	17.3%	A-1-A
Fuente: Consultor										

Tabla 5 Valores promedios de las caracterizaciones						
VALORES PROMEDIOS						
Wn. %	L.L.	L.P.	I.P.	GRAVAS	ARENAS	FINOS
4.5%	25.8%	16.8%	9.0%	40.7%	38.8%	20.5%
Fuente: Consultor						

3.2.3.2 Relación de Peso unitario-Humedad en los suelos (Ensayo modificado de compactación)

Se ejecutó el ensayo de proctor modificado con el fin de determinar la humedad óptima de compactación y la densidad seca máxima para cada una de las muestras obtenidas en la Tabla 6 se encuentran los valores obtenidos mediante el ensayo

Tabla 6 Resultado del ensayo de proctor modificado		
Descripción	Humedad óptima[%]	Densidad seca máxima [g/cm3]
Apique 1	11%	1.86
Apique 2	9.5	1.93
Fuente: Consultor		

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

3.2.3.3 Relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR de Laboratorio)

Con los datos de humedad óptima obtenidos en mediante el proctor modificado se conformó los especímenes utilizados para el ensayo de CBR, en la Tabla 7 se presentan los datos de CBR obtenidos para cada uno de los apiques.

Tabla 7 Resultados de los ensayos de CBR		
DESCRIPCIÓN	CBR 95 %	CBR 100 %
Apique 1	42.88	45.14%
Apique 2	36%	39.55
Fuente: Consultor		

Para efectos del presente estudio, se empleará un CBR generalizado para la subrasante de 10%.

3.3. DISEÑO DE LA SECCIÓN Y DEL PAVIMENTO.

El diseño de pavimentos se realiza teniendo como base los parámetros de diseño adoptados según el *Manual de Diseño de Pavimentos para Bajos Volúmenes de Transito y las especificaciones de materiales del INVIAS*. Mientras el diseño del corredor depende de la continuidad del pavimento existente y de los diseños geométricos propios de la zona.

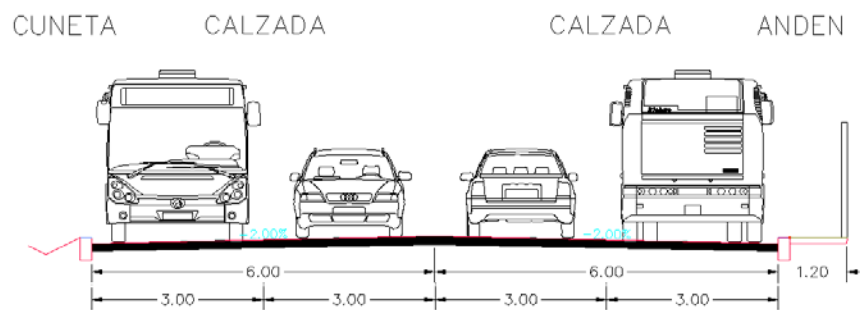
3.3.1 Objetivo

Establecer las dimensiones de la estructura del pavimento flexible, del tramo vial a pavimentar.

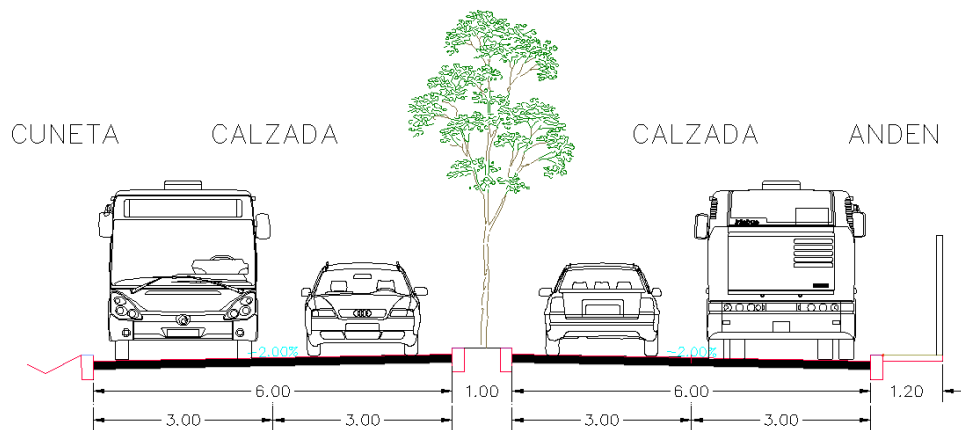
2.2.1. Sección Transversal

Se recomienda la pavimentación el sector de vía en base al siguiente ancho de calzada:

Figura 13 Secciones Transversales Tipo Tramo a Rehabilitar y Pavimentar



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
K0+070 – K0+195



SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA
K0+215 – K0+335

Fuente: Consultor

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

2.2.2. Calificación según el tipo de Terreno

La configuración topográfica del terreno corresponde en un 75% a terreno Plano.

Plano: Pendientes longitudinales entre 0 y 3%.

2.2.3. Parámetros de Diseño

Se realiza revisión de los parámetros influyentes en el diseño de pavimentos según la normativa aplicable:

Figura 14 Factor Dirección según Normativa Aplicable

Ancho de la calzada	Tránsito de diseño	Fd
Menos de 5 m	Total en los dos sentidos	1.0
Igual o mayor de 5 m y menor de 6 m	3/4 del total en los dos sentidos	0.75
Igual o mayor de 6 m	1/2 del total en los dos sentidos	0.50

Fuente: Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito

Figura 15 Factor de Confiabilidad de Diseño

Confiabilidad	Zr
70%	0.524
75%	0.674
80%	0.842
85%	1.036
90%	1.282
95%	1.645
96%	1.751
97%	1.881
98%	2.055
99%	2.328

Fuente: Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito

Se definen y recopilan las variables de diseño totales:

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Tabla 8 Características del Diseño.

	PERIODO	10 años
	TASA DE CRECIMIENTO DEL TRANSITO	2%
	ANCHO CALZADA	12 metros
	FACTOR DIRECCIONAL	0.5
	CONFIABILIDAD	85%
	ZR	1.036
	TPD	74
	CBR SUBRASANTE	10%
Fuente: Consultor		

2.2.4. Características de los Materiales

3.3.1.1 Características Material Para Terraplén

En el diseño geométrico de los tramos viales en cuestión, se plantea la construcción de terraplenes para permitir condiciones geométricas verticales adecuadas y, a su vez que sirva como soporte de la estructura de pavimento. La conformación y compactación de estos materiales se debe realizar acorde con las especificaciones del Artículo 220-07 INVIAS, basados en los planos de construcción y de las secciones transversales del proyecto.

Teniendo como base las especificaciones mencionadas del INVIAS (tabla 220.1 y sección 220.5.2.2), para la construcción de los terraplenes del proyecto se recomienda usar material seleccionado que cumpla con un CBR mínimo del 10% obtenido para una energía de compactación del 95% del Proctor Modificado. Este CBR del 10% será el valor mínimo necesario para brindar las condiciones requeridas para dar soporte a la estructura de pavimento.

Para el modelo del pavimento, se asignó las siguientes características geomecánicas al material de terraplén, el cual servirá como subrasante en los rellenos:

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Módulo de Resiliencia Mr (Terraplén - Subrasante) = $10\% * 10 = 100 \text{ MPa}$

3.3.1.2 Características Bases Granulares para Pavimento Flexible

Para el modelo de diseño de la estructura de pavimento, se plantea el uso de bases y sub bases granulares que proporcionen un respaldo estructural a la carpeta asfáltica de la vía.

Por lo consiguiente, la base granular deberá poseer un CBR alrededor del 80% como se indica en el artículo 330-07 de las especificaciones de construcción INVIAS y tener un Módulo de Resiliencia Mr mínimo de 30.000 psi, mientras que la sub base deberá tener un CBR del 30% y Módulo de Resiliencia Mr mínimo de 15.000 psi, así como cumplir con lo establecido en el artículo 320-07.

Para nuestro caso, se definió solo el uso de base granular, tomando los valores de Modulo de Resiliencia dependiente del espesor de capa y el módulo de la capa inmediatamente anterior (Formula de WITZACK):

$$Mr (bg) = 0.2 * Mr_{(subrasante)} (H_{capa inferior})^{0.45}$$

3.3.1.3 Características Concreto Asfáltico

El cemento asfáltico es un producto bituminoso semi-sólido a temperatura ambiente, el cual contiene una proporción muy baja de productos volátiles, posee propiedades aglomerantes y es esencialmente usado en la construcción de pavimentos. Para le presente Proyecto se recomienda el uso concretos asfálticos definidos por el las especificaciones Técnicas de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías en sus artículo 410-07 y 450-07INV, como mezclas densas en caliente (MDC-2).

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Un resumen de las propiedades del tipo de mezclas a emplear, se presenta a continuación.

Tabla 9 Propiedades MDC-2.		
	Propiedades del ASFALTO	
	Frecuencia Carga (para 30kph son 5Hz)	5.00 [Hz]
	Temperatura Mezcla (°C)	30
	% que pasa P200 (4 a 8%)	6.0
	Va %Aire (3 a 6)	6.0
	Vb %Asfalto (10 a 12)	11.0
	Penetración del Asfalto	60.00
Fuente: Consultor		

3.3.2 Vehículo de Diseño

Se tuvo en cuenta el diseño para tránsito pesado con volúmenes bajos.

Tabla 10 Información de Vehículos para el diseño.		
	Información Contacto	
	Carga (Ton)	2.05
	Presión inflado (psi)	80.00
	Presión inflado (kg/cm2)	5.60
	Radio (cm)	10.79
	Separación Llantas dobles (cm)	32.00
Fuente: Consultor		

3.3.3 Resumen de Parámetros de Diseño

Para el cálculo de ejes equivalentes (N), se toman los parámetros de diseño y el porcentaje de vehículos resultado del estudio de tránsito. Se calcula mediante la siguiente formula:

$$N = 360(TPD)(F_{direccional}) \left(\sum \%Vehiculos_i (FACTOR\ CAMION_i) \right)$$

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Figura 16 Factor Camión

Tipo de vehículo	Factor de daño (FD)	
	Vacio	Cargado
Autos		0.0
Bus grande		1.0
C2p	0.01	1.01
C2g	0.08	2.72
C3-C4	0.24	3.72
C5	0.25	4.88
> C5	0.26	5.23

Fuente: Elaboración propia con base en información del Instituto Nacional de Vías

Fuente: Manual de diseño de pavimentos asfálticos para vías con bajos volúmenes de tránsito

El número de Ejes Equivalentes de Diseño ($N_{\text{Diseño}}$) se obtiene mediante la proyección del período de funcionalidad de la vía, y el número de ejes equivalentes de diseño para tránsito promedio ($N_{\text{Diseño Tránsito Normal}}$) mediante la proyección de confiabilidad de la vía.

- Numero de Ejes Equivalentes (Nee)

N	7,035.62 Nee
$N_{\text{DISEÑO}}$	77,038.12 Nee
$N_{\text{DISEÑO TRÁNSITO NORMAL}}$	86,797.19 Nee

3.3.4 Resistencia del Asfalto

Usando los datos de las propiedades del concreto asfáltico y por medio del método de HWANG & WITZACK se halla la resistencia del Asfalto promedio que debe tener esta carpeta en la estructura de pavimento.

Tabla 11 Resultados Resistencia Asfalto.

$B1 = B3 + 0.000005 \cdot B2 - 0.00189 \cdot B2 \cdot (F^{-1.1})$	0.501
$B2 = (B4^{0.5}) \cdot (T^{B5})$	3561.188
$B3 = 0.553833 + 0.028829 \cdot (P_{200} \cdot (F^{-0.1703})) - 0.03476 \cdot Va + 0.070377 \cdot L + 0.931757 \cdot (F^{-0.0274})$	1.629
$B4 = 0.483 \cdot Vb$	5.313
$B5 = 1.3 + 0.49852 \cdot \text{LOG}(F)$	1.648
E (Modulo de Elasticidad Asfalto)	316900 psi
	2200 MPa

Fuente: Consultor

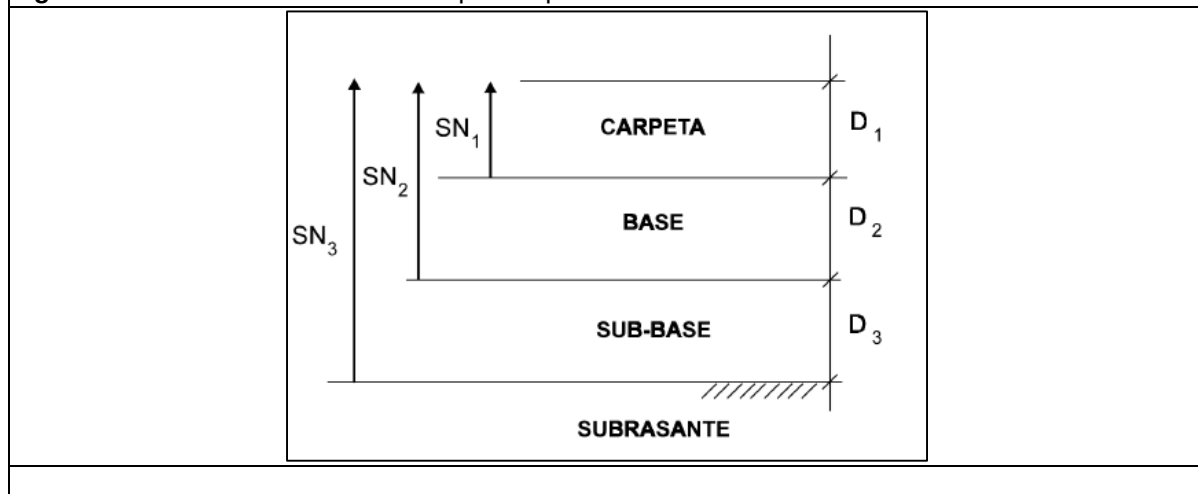
	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
--	--	---

3.3.5 Dimensionamiento inicial de capas con AASHTO 93

Por medio del método AASHTO 93 para pavimentos flexibles, y los parámetros mencionados, se resuelve para los ejes equivalentes y se calcula los números estructurales (SN) y espesores de cada capa. Para ello se tuvo en cuenta los lineamientos básicos del diseño de pavimento, los valores promedio de las constantes implicadas en la siguiente expresión:

$$\log W_{18} = Z_R S_o + 9.36 \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log \Delta PSI}{0.40 + \frac{4.2 - 1.5}{1094}} + 2.321 \log M_R - 8.07$$

Figura 17 Distribución de SN en la capas de pavimento normal



Los datos de entrada para el cálculo por AASHTO 93 son:

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

Tabla 12 Datos de Entrada AASHTO 93.

	N	309000	
	Confiabilidad	0.850	
	Zr	1.036	
	So	0.45	
	Mr [mpa]	Depende de la capa	
	PSIo	4.0	
	PSIt	2.0	

Fuente: Consultor

3.3.6 Comprobación Mecanicista

Partiendo de espesores para el asfalto de 6.5 cm y para la base granular de 10 cm (valor mínimo de construcción), se ajustó hasta que las deformaciones calculadas no superaron los límites establecidos por instituciones de pavimentos.

Figura 18 Datos de Entrada Análisis Mecanicista

<pre> ===== Número de Capas [2..6] 3 ===== Radio de Carga [cm] 10.79 Presión de Contacto [Kg/cm²] 5.6 Distancia Entre Ejes de Llantas [cm] 32 ===== Capas E [Kg/cm²] μ [] H [cm] Ligada ===== 1ª 22000 0.3 7.5 L 2ª 2170 0.35 20 L 3ª 1000 0.4 4ª 5ª 6ª ===== </pre>					
--	--	--	--	--	--

Fuente: Consultor

Figura 19 Datos de Salida Análisis Mecanicista

Título del Trabajo : cenfer 1					
Número de Capas : 3			Alternativa : 1		
Capa Nº	Z (cm)	Epsilon T	Sigma T (Kg/cm²)	Epsilon Z	Sigma Z (Kg/cm²)
1ª	0.00 7.50	4.2600E-04 B -3.5400E-04 B	1.4888E+01 B -9.2793E+00 B	-1.3400E-04 C 3.6300E-04 A	5.5982E+00 A 2.6614E+00 B
2ª	7.50 27.50	-3.5400E-04 B -3.7300E-04 C	3.3446E-01 B -6.6790E-01 C	1.0900E-03 B 5.4500E-04 C	2.6614E+00 B 8.0760E-01 C
3ª	27.50	-3.7300E-04 C	-4.5479E-03 C	7.6500E-04 C	8.0760E-01 C
Deflexión		= 53.640 mm/100			
Radio de Curvatura		= 92.540 m			

Fuente: Consultor

Se realizó la comprobación de la falla por fatiga (Nf) y de la falla por deformación (Nd), aumentando los espesores de capa hasta el valor requerido.

La fatiga de la capa asfáltica se comprobó por medio de la revisión de deformación de la capa de asfalto o ϵ_t , determinando si los números de ejes equivalentes calculados en base a la deformación eran mayores a los 309,000 ejes correspondientes al tránsito del proyecto.

$$N_f = 0.00432 * \epsilon_t * (\epsilon_t^{-3.291}) * ((E)^{-0.854})$$

Tabla 13 Comprobación por Fatiga.

FALLA POR FATIGA	
Instituto del Asfalto	
M = 4.84 * (Vb / (Vb + Va) - 0.69)	-0.208
Factor de Corrección (C = 10^M)	0.620
# de Rep. de falla (Nf)	12307
N _{corregido}	226455
Verificación	OK

Fuente: Consultor

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Se realizó el mismo procedimiento para las deformaciones de la subrasante (ϵ_t):

$$N_d = f_4 * (\epsilon_t)^{f_5}$$

Tabla 14 Comprobaciones por Confiabilidad por Deformación en la Subrasante.					
FACTORES y FALLA POR DEFORMACIÓN					
Institución		f4	f5	Nd	Check
Compañía Shell					
	50% de Confiabilidad	6.15E-07	4	1795682	OK
	85% de Confiabilidad	1.94E-07	4	566443	OK
	95% de Confiabilidad	1.05E-07	4	306580	OK
Instituto del Asfalto		1.37E-09	4.477	122174	OK
TRRL, U.K		6.18E-08	3.97	145497	OK
BRRB, Bélgica		3.05E-09	4.35	109742	OK
Fuente: Consultor					

3.4. CONCLUSIONES DEL DISEÑO

Teniendo en el tránsito, la fatiga de la capa de la asfáltica y las deformaciones en las capas granulares, el Dimensionamiento Final del Pavimento Flexible es el siguiente:

Figura 20 Diseño Estructura de Pavimento	
	7.5 cm de MDC-2 20. cm de BG SR de CBR 10%
Fuente: Consultor	

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

CAPITULO 4. PRESUPUESTO

Se cuantificaron las cantidades de obra, teniendo en cuenta las obras de mantenimiento a realizar a lo largo del corredor analizado, el análisis de la topografía general del sector, la accesibilidad de materiales y teniendo en cuenta las ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS adoptadas mediante Resolución No. 003288 del 15 de agosto de 2007 del MINISTERIO DE TRANSPORTE, sus posteriores modificaciones, actualizaciones y complementos expedidos por el INVIAS.

En base a las cantidades de obra y los precios unitarios (valores presentes en el mercado de la zona del proyecto), se elaboró un presupuesto aproximado a la fecha de presentación de este informe, teniendo en cuenta las siguientes actividades según sectores:

- Preliminares: Actividades de localización y desmonte de vegetación.
- Explanaciones: Excavación y conformación de la estructura de la vía.
- Subases y Bases: Actividades de construcción de la estructura del pavimento.
- Andenes y Pavimento Flexible: Construcción del pavimento y obras adyacentes.
- Obras de Drenaje: Movimiento y construcción de obras hidráulicas y complementarias.
- Señalización: Actividades para la señalización de la vía.

A continuación se anexa el Presupuesto de Obra y los Análisis de Precios Unitarios de las actividades a desarrollar.

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

ANEXOS

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--------------------------------

ANEXO N.1 ELEMENTOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Alignment Name: EJE PRINCIPAL

Description:

Station Range: Start: 0+070,00, End: 0+334,68

PI Station	Northing	Easting	Distance	Direction
0+070,00	1.274.897,0125m	1.102.132,5714m		
			100,454m	N89° 05' 50"W
0+170,45	1.274.898,5953m	1.102.032,1297m		
			50,299m	S89° 16' 13"W
0+220,76	1.274.897,9546m	1.101.981,8352m		
			113,930m	N89° 39' 02"W
0+334,68	1.274.898,6492m	1.101.867,9072m		

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+070.00	1274897.013	1102132.571
End:	0+147.08	1274898.145	1102055.504

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	77.076	Course:	N 89° 09' 30.5232" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+147.08	1274898.145	1102055.504
RP:		1272408.126	1102007.488
PCC:	0+193.83	1274898.607	1102008.752

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 04' 32.3106"	Type:	LEFT
Radius:	2490.481		
Length:	46.755	Tangent:	23.378
Mid-Ord:	0.110	External:	0.110
Chord:	46.754	Course:	N 89° 25' 59.2006" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PCC:	0+193.83	1274898.607	1102008.752

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

RP: 1276238.003 1101976.282
PT: 0+247.67 1274898.384 1101954.914

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	02° 18' 09.0250"	Type:	RIGHT
Radius:	1339.789		
Length:	53.841	Tangent:	26.924
Mid-Ord:	0.270	External:	0.271
Chord:	53.838	Course:	S 89° 45' 45.2144" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+247.67	1274898.384	1101954.914
End:	0+334.68	1274898.649	1101867.907

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	87.008	Course:	N 89° 49' 31.2494" W

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

ANEXO N.2 COORDENADAS DEL EJE

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

Alignment Name: EJE PRINCIPAL

Description:

Station Range: Start: 0+070,00, End: 0+334,68

Station Increment: 5,00

Station	Northing	Easting	Tangential Direction
0+070,00	1.274.897,0125m	1.102.132,5714m	N89° 09' 31"W
0+075,00	1.274.897,0860m	1.102.127,5720m	N89° 09' 31"W
0+080,00	1.274.897,1594m	1.102.122,5725m	N89° 09' 31"W
0+085,00	1.274.897,2328m	1.102.117,5731m	N89° 09' 31"W
0+090,00	1.274.897,3063m	1.102.112,5736m	N89° 09' 31"W
0+095,00	1.274.897,3797m	1.102.107,5741m	N89° 09' 31"W
0+100,00	1.274.897,4531m	1.102.102,5747m	N89° 09' 31"W
0+105,00	1.274.897,5266m	1.102.097,5752m	N89° 09' 31"W
0+110,00	1.274.897,6000m	1.102.092,5758m	N89° 09' 31"W
0+115,00	1.274.897,6734m	1.102.087,5763m	N89° 09' 31"W
0+120,00	1.274.897,7469m	1.102.082,5768m	N89° 09' 31"W
0+125,00	1.274.897,8203m	1.102.077,5774m	N89° 09' 31"W
0+130,00	1.274.897,8937m	1.102.072,5779m	N89° 09' 31"W
0+135,00	1.274.897,9672m	1.102.067,5785m	N89° 09' 31"W
0+140,00	1.274.898,0406m	1.102.062,5790m	N89° 09' 31"W
0+145,00	1.274.898,1140m	1.102.057,5795m	N89° 09' 31"W
0+150,00	1.274.898,1992m	1.102.052,5803m	N88° 57' 45"W
0+155,00	1.274.898,2847m	1.102.047,5810m	N89° 04' 39"W
0+160,00	1.274.898,3602m	1.102.042,5816m	N89° 11' 33"W
0+165,00	1.274.898,4256m	1.102.037,5820m	N89° 18' 28"W
0+170,00	1.274.898,4810m	1.102.032,5823m	N89° 25' 22"W
0+175,00	1.274.898,5264m	1.102.027,5825m	N89° 32' 16"W
0+180,00	1.274.898,5617m	1.102.022,5826m	N89° 39' 10"W
0+185,00	1.274.898,5870m	1.102.017,5827m	N89° 46' 04"W
0+190,00	1.274.898,6022m	1.102.012,5827m	N89° 52' 58"W
0+195,00	1.274.898,5793m	1.102.007,5831m	S88° 39' 41"W
0+200,00	1.274.898,4718m	1.102.002,5842m	S88° 52' 30"W
0+205,00	1.274.898,3830m	1.101.997,5850m	S89° 05' 20"W
0+210,00	1.274.898,3128m	1.101.992,5855m	S89° 18' 10"W

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

0+215,00	1.274.898,2613m	1.101.987,5858m	S89° 31' 00"W
0+220,00	1.274.898,2284m	1.101.982,5859m	S89° 43' 49"W
0+225,00	1.274.898,2142m	1.101.977,5859m	S89° 56' 39"W
0+230,00	1.274.898,2187m	1.101.972,5859m	N89° 50' 31"W
0+235,00	1.274.898,2418m	1.101.967,5860m	N89° 37' 41"W
0+240,00	1.274.898,2836m	1.101.962,5862m	N89° 24' 51"W
0+245,00	1.274.898,3441m	1.101.957,5865m	N89° 12' 02"W
0+250,00	1.274.898,3911m	1.101.952,5868m	N89° 49' 31"W
0+255,00	1.274.898,4063m	1.101.947,5869m	N89° 49' 31"W
0+260,00	1.274.898,4216m	1.101.942,5869m	N89° 49' 31"W
0+265,00	1.274.898,4368m	1.101.937,5869m	N89° 49' 31"W
0+270,00	1.274.898,4521m	1.101.932,5869m	N89° 49' 31"W
0+275,00	1.274.898,4673m	1.101.927,5869m	N89° 49' 31"W
0+280,00	1.274.898,4826m	1.101.922,5870m	N89° 49' 31"W
0+285,00	1.274.898,4978m	1.101.917,5870m	N89° 49' 31"W
0+290,00	1.274.898,5130m	1.101.912,5870m	N89° 49' 31"W
0+295,00	1.274.898,5283m	1.101.907,5870m	N89° 49' 31"W
0+300,00	1.274.898,5435m	1.101.902,5871m	N89° 49' 31"W
0+305,00	1.274.898,5588m	1.101.897,5871m	N89° 49' 31"W
0+310,00	1.274.898,5740m	1.101.892,5871m	N89° 49' 31"W
0+315,00	1.274.898,5892m	1.101.887,5871m	N89° 49' 31"W
0+320,00	1.274.898,6045m	1.101.882,5872m	N89° 49' 31"W
0+325,00	1.274.898,6197m	1.101.877,5872m	N89° 49' 31"W
0+330,00	1.274.898,6350m	1.101.872,5872m	N89° 49' 31"W
0+334,68	1.274.898,6492m	1.101.867,9072m	N89° 49' 31"W

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--------------------------------

ANEXO N.3 ELEMENTOS DE LAS CURVAS VERTICALES

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

Vertical Alignment: RASANTE

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+70.000	735.709	-5.200 %	0.000
2	1+01.000	734.097	-2.596 %	40.000
3	1+66.000	732.410	2.404 %	45.000
4	2+18.000	733.660	-1.225 %	45.000
5	3+34.680	732.230		

PVI	Station	Grade Out (%)	Curve Length
0,00	0+070,00	-5,20%	
1,00	0+101,00	-2,60%	40,000m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Station: 0+081,00 Elevation: 735,137m PVI Station: 0+101,00 Elevation: 734,097m PVT Station: 0+121,00 Elevation: 733,578m Low Point: 0+121,00 Elevation: 733,578m Grade in(%): -5,20% Grade out(%): -2,60% Change(%): 2,60% K: 15,359387288195 Curve Length: 40,000m Headlight Distance: 293,544m			
2,00	0+166,00	2,40%	45,000m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Station: 0+143,50 Elevation: 732,994m PVI Station: 0+166,00 Elevation: 732,410m PVT Station: 0+188,50 Elevation: 732,951m Low Point: 0+166,86 Elevation: 732,691m Grade in(%): -2,60% Grade out(%): 2,40% Change(%): 5,00% K: 9,00076398018718 Curve Length: 45,000m			

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

	Headlight Distance: 96,031m																																		
3,00	0+218,00	-1,23%	45,000m																																
	Vertical Curve Information:(crest curve) <table> <tr> <td>PVC Station:</td><td>0+195,50</td><td>Elevation:</td><td>733,119m</td></tr> <tr> <td>PVI Station:</td><td>0+218,00</td><td>Elevation:</td><td>733,660m</td></tr> <tr> <td>PVT Station:</td><td>0+240,50</td><td>Elevation:</td><td>733,384m</td></tr> <tr> <td>High Point:</td><td>0+225,31</td><td>Elevation:</td><td>733,477m</td></tr> <tr> <td>Grade in(%):</td><td>2,40%</td><td>Grade out(%):</td><td>-1,23%</td></tr> <tr> <td>Change(%):</td><td>3,63%</td><td>K:</td><td>12,3997061543671</td></tr> <tr> <td>Curve Length:</td><td>45,000m</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Passing Distance:</td><td>448,599m</td><td>Stopping Distance:</td><td>205,623m</td></tr> </table>			PVC Station:	0+195,50	Elevation:	733,119m	PVI Station:	0+218,00	Elevation:	733,660m	PVT Station:	0+240,50	Elevation:	733,384m	High Point:	0+225,31	Elevation:	733,477m	Grade in(%):	2,40%	Grade out(%):	-1,23%	Change(%):	3,63%	K:	12,3997061543671	Curve Length:	45,000m			Passing Distance:	448,599m	Stopping Distance:	205,623m
PVC Station:	0+195,50	Elevation:	733,119m																																
PVI Station:	0+218,00	Elevation:	733,660m																																
PVT Station:	0+240,50	Elevation:	733,384m																																
High Point:	0+225,31	Elevation:	733,477m																																
Grade in(%):	2,40%	Grade out(%):	-1,23%																																
Change(%):	3,63%	K:	12,3997061543671																																
Curve Length:	45,000m																																		
Passing Distance:	448,599m	Stopping Distance:	205,623m																																
4,00	0+334,68																																		

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

ANEXO N.4 COTAS DEL EJE

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Vertical Alignment: RASANTE

Description:

Station Range: Start: 0+070,00, End: 0+334,68

Station Increment: 5,00

Station	Elevation	Grade Percent (%)	Location
0+070,00	735,709m		PVI
0+075,00	735,449m	-5,20%	
0+080,00	735,189m	-5,20%	
0+081,00	735,137m	-5,20%	PVC
0+085,00	734,934m	-5,07%	
0+090,00	734,696m	-4,78%	
0+095,00	734,473m	-4,45%	
0+100,00	734,267m	-4,13%	
0+101,00	734,227m	-3,93%	Sag
0+105,00	734,077m	-3,77%	
0+110,00	733,903m	-3,47%	
0+115,00	733,746m	-3,15%	
0+120,00	733,604m	-2,82%	
0+121,00	733,578m	-2,63%	PVT
0+125,00	733,474m	-2,60%	
0+130,00	733,344m	-2,60%	
0+135,00	733,215m	-2,60%	
0+140,00	733,085m	-2,60%	
0+143,50	732,994m	-2,60%	PVC
0+145,00	732,956m	-2,51%	
0+150,00	732,849m	-2,15%	
0+155,00	732,769m	-1,60%	
0+160,00	732,717m	-1,04%	
0+165,00	732,693m	-0,48%	
0+166,00	732,691m	-0,15%	Sag
0+170,00	732,696m	0,13%	
0+175,00	732,728m	0,63%	
0+180,00	732,787m	1,18%	
0+185,00	732,874m	1,74%	

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

0+188,50	732,951m	2,21%	PVT
0+190,00	732,987m	2,40%	
0+195,00	733,107m	2,40%	
0+195,50	733,119m	2,40%	PVC
0+200,00	733,219m	2,22%	
0+205,00	733,311m	1,84%	
0+210,00	733,383m	1,44%	
0+215,00	733,435m	1,03%	
0+218,00	733,456m	0,71%	Crest
0+220,00	733,466m	0,51%	
0+225,00	733,477m	0,23%	
0+230,00	733,469m	-0,18%	
0+235,00	733,440m	-0,58%	
0+240,00	733,390m	-0,98%	
0+240,50	733,384m	-1,21%	PVT
0+245,00	733,329m	-1,23%	
0+250,00	733,268m	-1,23%	
0+255,00	733,207m	-1,23%	
0+260,00	733,145m	-1,23%	
0+265,00	733,084m	-1,23%	
0+270,00	733,023m	-1,23%	
0+275,00	732,962m	-1,23%	
0+280,00	732,900m	-1,23%	
0+285,00	732,839m	-1,23%	
0+290,00	732,778m	-1,23%	
0+295,00	732,717m	-1,23%	
0+300,00	732,655m	-1,23%	
0+305,00	732,594m	-1,23%	
0+310,00	732,533m	-1,23%	
0+315,00	732,471m	-1,23%	
0+320,00	732,410m	-1,23%	
0+325,00	732,349m	-1,23%	
0+330,00	732,288m	-1,23%	
0+334,68	732,230m	-1,23%	PVI

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--------------------------------

ANEXO N.5 VOLÚMENES DE CORTE Y TERRAPLÉN

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

Station	Cut Area (Sq.M.)	Cut Volume (Cu.M.)	Fill Area (Sq.M.)	Fill Volume (Cu.M.)
0+070.00	0	0	0	0
0+080.00	0	1	0	0
0+090.00	1	6	0	0
0+100.00	1	11	0	0
0+110.00	2	18	0	0
0+120.00	3	27	0	0
0+130.00	3	29	0	0
0+140.00	4	33	0	1
0+150.00	4	40	0	1
0+160.00	3	35	0	3
0+170.00	4	33	1	6
0+180.00	5	46	0	4
0+190.00	6	56	0	1
0+200.00	5	57	0	0
0+210.00	6	58	0	0
0+220.00	7	64	0	0
0+230.00	6	63	0	0
0+240.00	6	57	0	0
0+250.00	6	56	0	0
0+260.00	8	68	0	0
0+270.00	5	66	0	0
0+280.00	6	54	0	0
0+290.00	8	66	0	0
0+300.00	10	88	0	0
0+310.00	14	118	0	0
0+320.00	11	121	0	0
0+330.00	3	68	0	0
0+334.68	0	7	0	0

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--------------------------------

ANEXO N.6 LISTADO DE PLANOS

	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	---

PLANOS PLANTA-PERFIL: 1 PLANO

1. **DIS-GEOM-CENFER-PP-01** contiene K0+070 – K0+334.68

SECCIONES TRANSVERSALES: 3 PLANOS

2. **DIS-GEOM-CENFER-ST-01** contiene K0+070 – K0+160
3. **DIS-GEOM-CENFER-ST-02** contiene K0+170 – K0+280
4. **DIS-GEOM-CENFER-ST-03** contiene K0+290 – K0+334.68

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--------------------------------

ANEXO N.7 ESTUDIO DE SUELOS



EXPLORACION GEOTECNICA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CARRERA 10 POSTERIOR A CENFER BUCARAMANGA - SANTANDER



CARRERA 45 # 55-98 TERRAZAS Teléfono: 6948537 – 3174353436 Bucaramanga-
Santander

ING. RENÉ PINTO	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA SANTANDER	
Vélez-Santander		

1. LOCALIZACIÓN

Con el fin de determinar las características de la subrasante de la vía se desarrollaron dos apiques a una profundidad aproximada de un metro, en la Figura 1 se presenta la ubicación de la exploración desarrollada

Figura 1 Localización de los apiques desarrollados



Fuente: Consultor

ING. RENÉ PINTO	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA SANTANDER	
Vélez-Santander		

1.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Figura 2 Localización y ejecución del apique 1

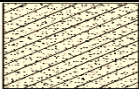
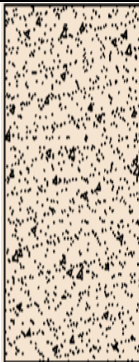


Figura 3 Localización y ejecución del apique 2



ING. RENÉ PINTO	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA SANTANDER	
Vélez-Santander		

2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL ENCONTRADO

Tabla 1 Descripción visual de los apiques		
DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS		
PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL		
I.N.V.E. - 102 - 07		
APIQUE No. 1	DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
Prof. (m)		
0.0		Base granular gris oscura
0.07		
0.17		Arcilla con baja plasticidad color marrón oscuro
0.90		Aspecto arenoso con grava y guijarros color marrón, baja plasticidad a nula
APIQUE No. 2	DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
Prof. (m)		
0.0		Grava arenosa color oscuro, baja humedad, plasticidad nula, presenta guijarros
1.00		
Fuente: Consultor		

ING. RENÉ PINTO	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA SANTANDER	
Vélez-Santander		

3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

3.1. ENSAYOS DE CARACTERIZACIÓN

Para caracterizar el material encontrado en los apiques se desarrollaron los ensayos de granulometría, humedad natural y límites de Atterberg, de estos se obtuvieron resultados expuestos en la Tabla 2 y Tabla 3:

Tabla 2 Caracterización de las muestras de los apiques										
MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACIÓN S.U.C.S	Wn %	LÍMITES ATTERBERG				GRADACIÓN		
				L.L. %	L.P. %	I.P. %	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %	CLASIFICACIÓN A.A.S.H.T.O
APIQUE 1-M1	0.07	GW-GM	1.4%	NL	NP	NI	53.7%	40.7%	5.5%	A-1-A
APIQUE 1-M2	0.17	CL	8.9%	25.8%	16.8%	9.0%	2.0%	45.7%	52.3%	A-4
APIQUE 1-M3	0.90	GP-GM	3.7%	NL	NP	NI	63.0%	30.3%	6.7%	A-1-A
APIQUE 2	0.80	GP-GM	3.8%	NL	NP	NI	44.3%	38.4%	17.3%	A-1-A
Fuente: Consultor										

Tabla 3 Valores promedios de las caracterizaciones						
VALORES PROMEDIOS						
Wn. %	L.L.	L.P.	I.P.	GRAVAS	ARENAS	FINOS
4.5%	25.8%	16.8%	9.0%	40.7%	38.8%	20.5%
Fuente: Consultor						

3.1. ENSAYOS DE COMPACTACIÓN

3.1.1. Relación de Peso unitario-Humedad en los suelos (Ensayo modificado de compactación)

Se ejecutó el ensayo de proctor modificado con el fin de determinar la humedad óptima de compactación y la densidad seca máxima para cada una de las muestras obtenidas en la Tabla 4 se encuentran los valores obtenidos mediante el ensayo

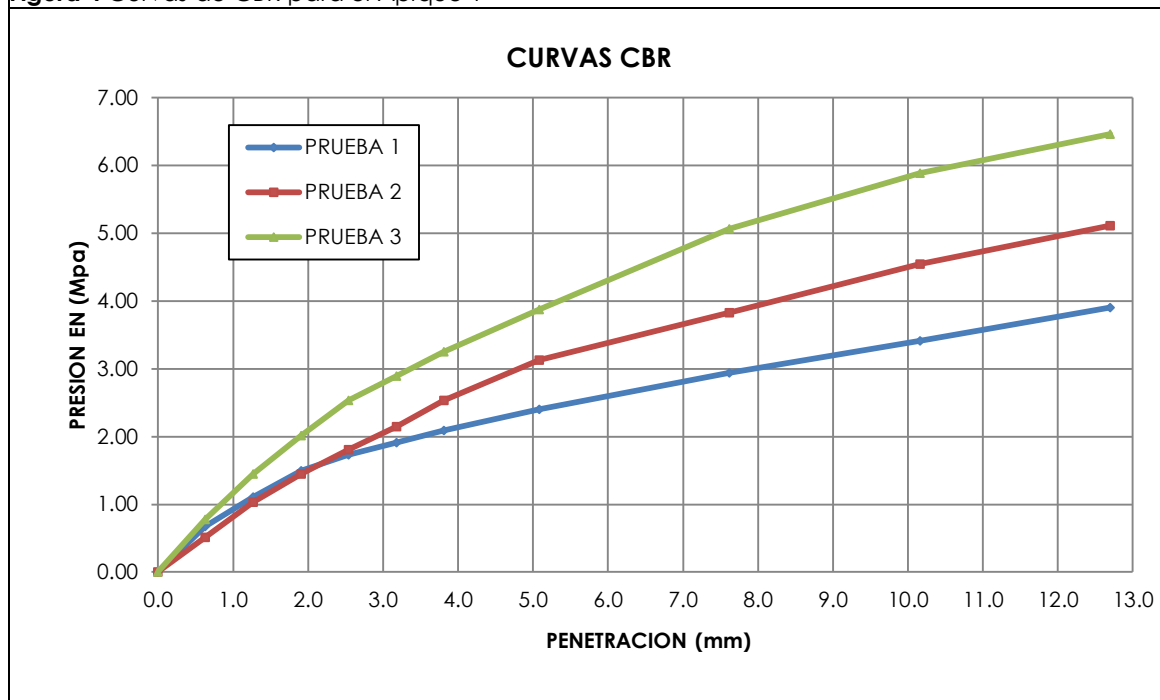
Tabla 4 Resultado del ensayo de proctor modificado		
Descripción	Humedad óptima[%]	Densidad seca máxima [g/cm ³]
Apique 1	11%	1.86
Apique 2	9.5	1.93
Fuente: Consultor		

3.1.2. Relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR de Laboratorio)

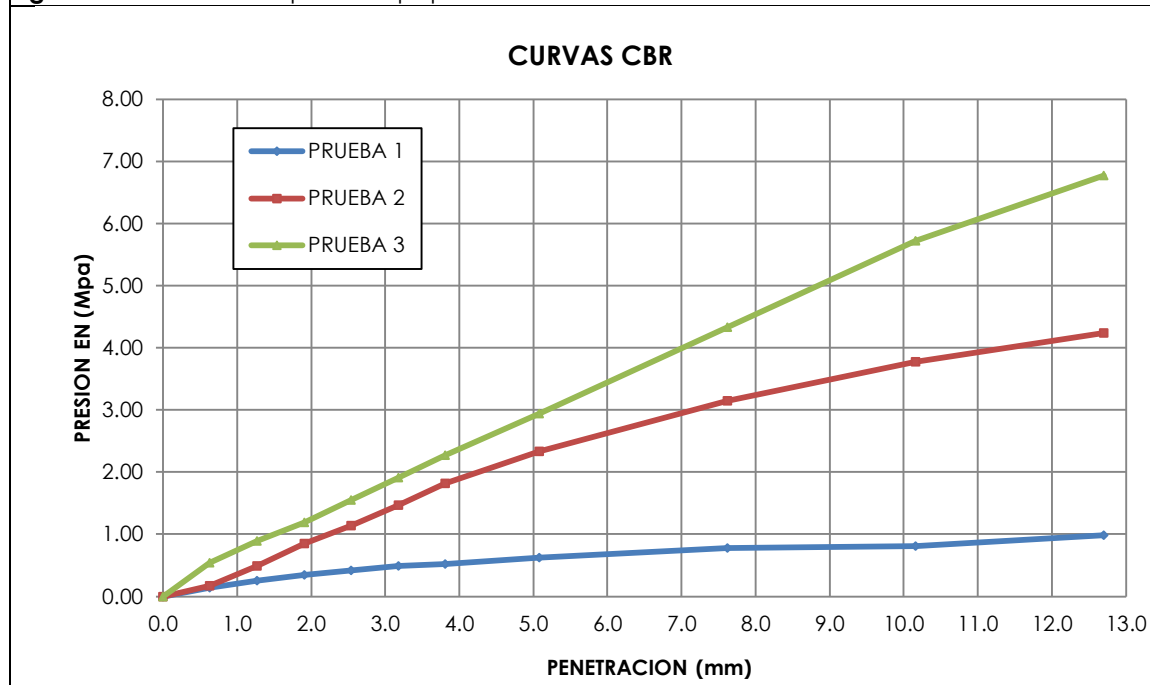
Con los datos de humedad óptima obtenidos en mediante el proctor modificado se conformó los especímenes utilizados para el ensayo de CBR, en la Tabla 5 se presentan los datos de CBR obtenidos para cada uno de los apiques.

Tabla 5 Resultados de los ensayos de CBR		
DESCRIPCIÓN	CBR 95 %	CBR 100 %
Apique 1	45%	
Apique 2	36%	
Fuente: Consultor		

En la Figura 4 y Figura 5 se presentan las gráficas del CBR para cada uno de los apiques realizados

Figura 4 Curvas de CBR para el Apique 1

Fuente: Consultor

Figura 5 Curvas de CBR para el Apique 2

Fuente: Consultor

ING. RENÉ PINTO	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA SANTANDER	
Vélez-Santander		

4. CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES

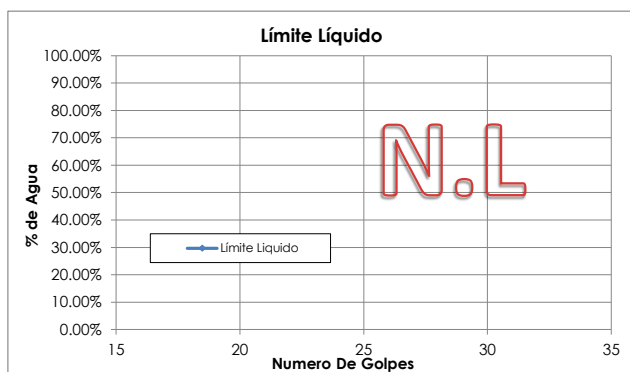
- El suelo encontrado en el apique uno presenta una capa inicial de gravas bien gradadas, que corresponden a una capa de relleno, posteríos a esta se evidencia un estrato arcilloso con espesor de 0.1 m y posterior a esta se observa un estrato de gravas mal gradadas con espesor de 0.85 m.
- El apique dos presenta una capa homogénea a partir de la rasante hasta una profundidad de 0.8 m correspondiente a gravas mal gradadas con presencia de limos.
- Los valores de CBR al 95% para el apique 1 y el apique 2 corresponden a 45% y a 36% respectivamente, estos valores indican que el material encontrado presenta una alta competencia para ser empleado como subrasante de una estructura de pavimentos.

	RESULTADOS		VERSION 04	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN			
	LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN		27/12/2012	
	I.N.V E-122 E-123 E-125 E-126			
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER		TIPO DE ENSAYO:	APIQUE
UBICACIÓN:	APIQUE 1		MUESTRA:	1
SECTOR:	CENFER		PROF(m):	0.0-0.07
SOLICITANTE:	ING. RENE PINTO		FECHA:	18/02/2015
DESCRIPCIÓN:	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENAS Y LIMOS, HUMEDAD MUY BAJA, SIN PLASTICIDAD.		HOJA	1
MUESTRA TOMADA:	APIQUE- ALTERADO		DE	7

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No			
Número de golpes			
Recipiente No			
P1			
P2			
P3			
PW			
PS			
W%	N.L	N.L	N.L

LÍMITE PLÁSTICO		
Recipiente No		
P1		
P2		
P3		
PW		
PS		
W%	N.P	N.P

p1=Peso Recipiente+Suelo Húmedo en gr:	549.8
p2 =Peso Recipiente + Suelo Seco en gr:	543.2
p3 =Peso Recipiente en gr	68.6
pw =Peso del Agua en gr	6.6
ps =Peso Suelo Seco en gr	474.6
w =Contenido de Agua en %	1.39%



No se permiten diferencias mayores a 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

RESULTADOS

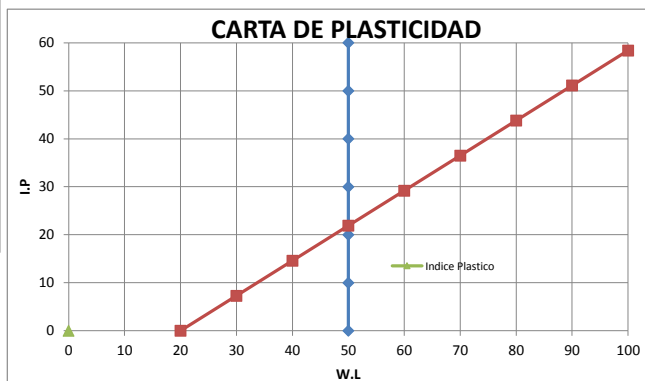
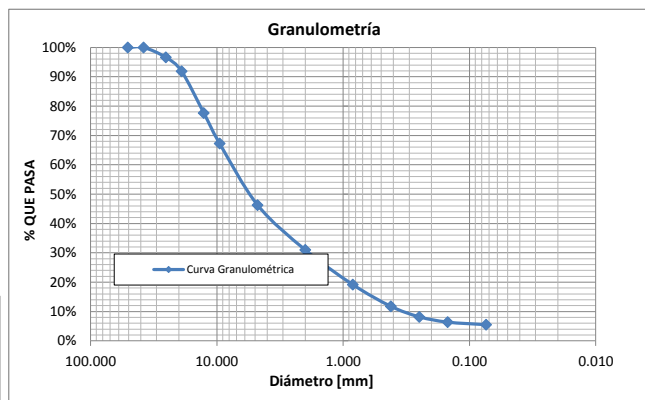
Límite Líquido	NL
Límite plástico	NP
Índice de plasticidad	NI

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	---
A.A.S.H.T.O.	A-1-A
S.U.C.S.	GW-GM

Gravas	53.72%
Arenas	40.74%
Finos	5.54%

Peso inicial:	2891.69		Peso sin finos:	2731.60	
Tamiz,plg	Tamiz,mm	Peso Material	% Reten.	%Ret Acum	%Pasa
2"	50.800	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.400	97.20	3.36%	3.36%	96.64%
3/4"	19.050	137.20	4.74%	8.11%	91.89%
1/2	12.700	411.10	14.22%	22.32%	77.68%
3/8	9.520	300.20	10.38%	32.70%	67.30%
4	4.760	607.80	21.02%	53.72%	46.28%
10	2.000	440.80	15.24%	68.97%	31.03%
20	0.840	342.00	11.83%	80.79%	19.21%
40	0.420	213.90	7.40%	88.19%	11.81%
60	0.250	103.70	3.59%	91.78%	8.22%
100	0.149	52.60	1.82%	93.60%	6.40%
200	0.074	25.10	0.87%	94.46%	5.54%
Pasa 200	0.000	160.09	5.54%	100.00%	0.00%



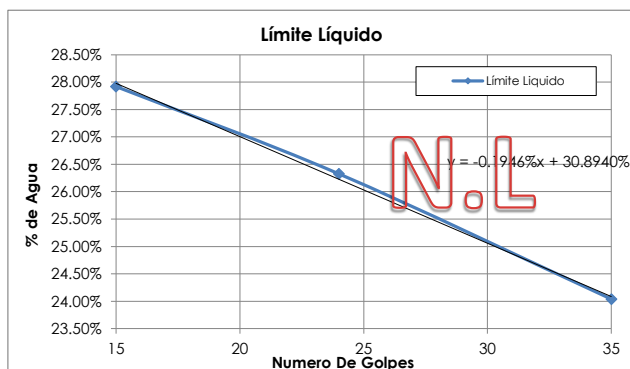
ARLEY ESTEBAN
REALIZÓ

	RESULTADOS		VERSION 04	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN			
	LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN		27/12/2012	
	I.N.V E-122 E-123 E-125 E-126			
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER		TIPO DE ENSAYO:	APIQUE
UBICACIÓN:	APIQUE 1		MUESTRA:	2
SECTOR:	CENFER		PROF(m):	0.07-0.17
SOLICITANTE:	ING. RENE PINTO		FECHA:	18/02/2015
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD, HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD MEDIA BAJA.		HOJA	2
MUESTRA TOMADA:	APIQUE		DE	7

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de golpes	15	24	35
Recipiente No	59	98	231
P1	20.73	20.3	20.54
P2	17.67	17.52	17.79
P3	6.71	6.96	6.35
PW	3.06	2.78	2.75
PS	10.96	10.56	11.44
W%	27.92%	26.33%	24.04%

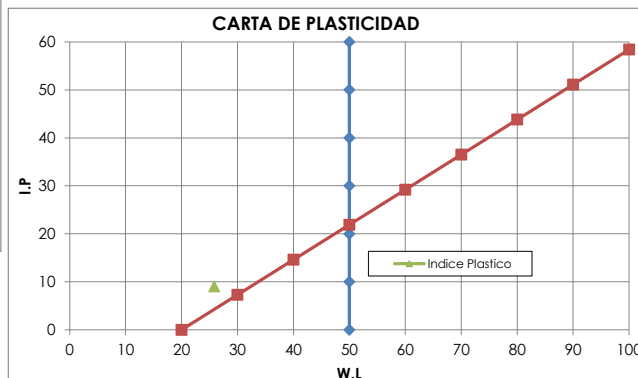
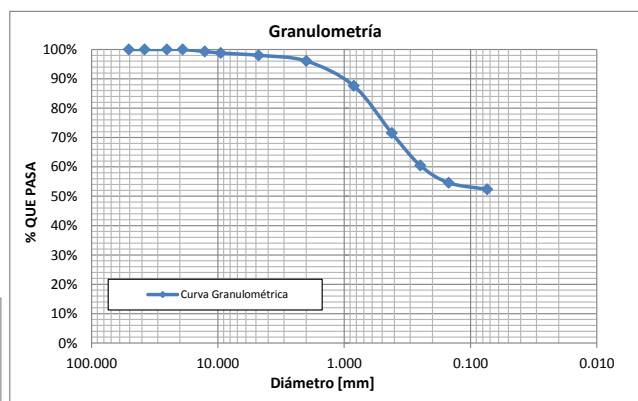
LÍMITE PLÁSTICO		
Recipiente No	76	55
P1	10.69	10.05
P2	10.08	9.49
P3	6.35	6.24
PW	0.61	0.56
PS	3.73	3.25
W%	16.35%	17.23%

p1=Peso Recipiente+Suelo Húmedo en gr:	517.3
p2 =Peso Recipiente + Suelo Seco en gr:	480.4
p3 =Peso Recipiente en gr	67.4
pw =Peso del Agua en gr	36.9
ps =Peso Suelo Seco en gr	413
w =Contenido de Agua en %	8.93%



No se permiten diferencias mayores a 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

Peso inicial:	592.37		Peso sin finos: 282.30		
Tamiz,plg	Tamiz,mm	Peso Material	% Reten.	%Ret Acum	%Pasa
2"	50.800	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1 1/2	38.100	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1"	25.400	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
3/4"	19.050	0.00	0.00%	0.00%	100.00%
1/2	12.700	4.10	0.69%	0.69%	99.31%
3/8	9.520	3.00	0.51%	1.20%	98.80%
4	4.760	4.70	0.79%	1.99%	98.01%
10	2.000	11.40	1.92%	3.92%	96.08%
20	0.840	50.20	8.47%	12.39%	87.61%
40	0.420	95.30	16.09%	28.48%	71.52%
60	0.250	65.30	11.02%	39.50%	60.50%
100	0.149	35.00	5.91%	45.41%	54.59%
200	0.074	13.30	2.25%	47.66%	52.34%
Pasa 200	0.000	310.07	52.34%	100.00%	0.00%



RESULTADOS		CLASIFICACIÓN	
Límite líquido	25.83%	Índice de Grupo	---
límite plástico	16.79%	A.A.S.H.T.O.	A-4
Índice de plasticidad	9.03%	S.U.C.S.	CL
Gravas	1.99%		
Arenas	45.66%		
Finos	52.34%		

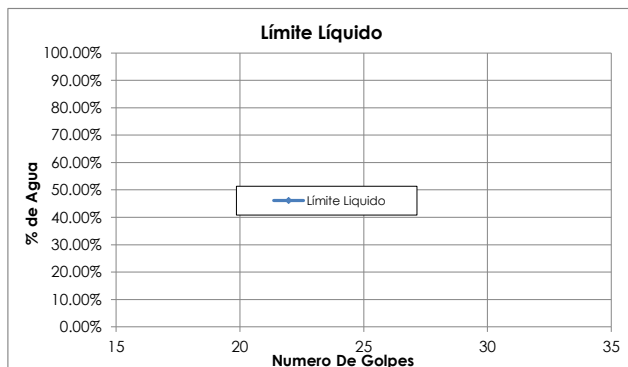
ARLEY ESTEBAN
REALIZÓ

	RESULTADOS		VERSION 04	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN			
	LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN		27/12/2012	
	I.N.V E-122 E-123 E-125 E-126			
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER		TIPO DE ENSAYO:	APIQUE
UBICACIÓN:	APIQUE 1		MUESTRA:	3
SECTOR:	CENFER		PROF(m):	0.17-0.9
SOLICITANTE:	ING. RENE PINTO		FECHA:	18/02/2015
DESCRIPCIÓN:	GRAVA MAL GRADADA CON LIMOS , HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD NULA		HOJA	3
MUESTRA TOMADA:	APIQUE		DE	7

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de golpes			
Recipiente No			
P1			
P2			
P3			
PW			
PS			
W%	N.L	N.L	N.L

LÍMITE PLÁSTICO		
Recipiente No		
P1		
P2		
P3		
PW		
PS		
W%	N.P	N.P

p1=Peso Recipiente+Suelo Húmedo en gr:	375.1
p2=Peso Recipiente + Suelo Seco en gr:	364
p3=Peso Recipiente en gr	65.2
pw=Peso del Agua en gr	11.1
ps=Peso Suelo Seco en gr	298.8
w=Contenido de Agua en %	3.71%



No se permiten diferencias mayores a 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

RESULTADOS

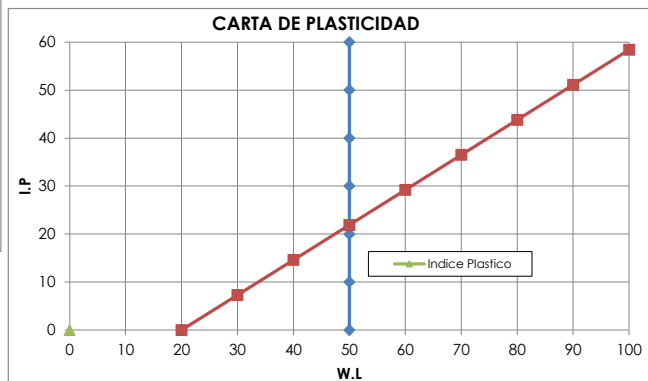
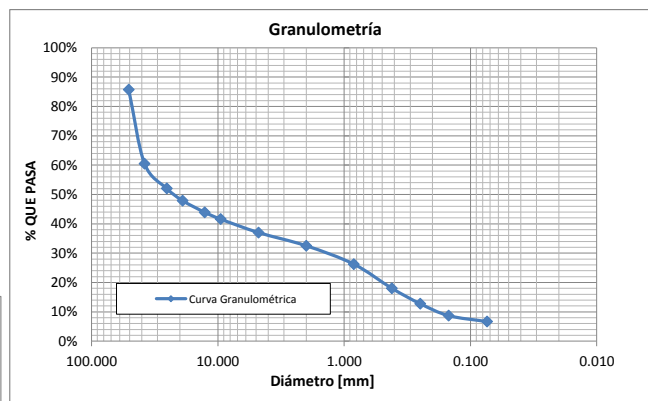
Límite líquido	N.L
Límite plástico	N.P
Índice de plasticidad	NI

Gravas	62.98%
Arenas	30.32%
Finos	6.70%

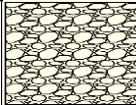
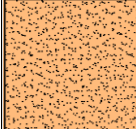
CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	---
A.A.S.H.T.O.	A-1-A
S.U.C.S.	GP-GM

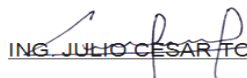
Peso inicial:	3234.35		Peso sin finos:	3017.80	
Tamiz,plg	Tamiz,mm	Peso Material	% Reten.	%Ret Acum	%Pasa
2"	50.800	461.80	14.28%	14.28%	85.72%
1 1/2	38.100	815.50	25.21%	39.49%	60.51%
1"	25.400	273.30	8.45%	47.94%	52.06%
3/4"	19.050	134.20	4.15%	52.09%	47.91%
1/2	12.700	129.10	3.99%	56.08%	43.92%
3/8	9.520	74.90	2.32%	58.40%	41.60%
4	4.760	148.20	4.58%	62.98%	37.02%
10	2.000	145.10	4.49%	67.47%	32.53%
20	0.840	202.30	6.25%	73.72%	26.28%
40	0.420	266.10	8.23%	81.95%	18.05%
60	0.250	170.20	5.26%	87.21%	12.79%
100	0.149	131.60	4.07%	91.28%	8.72%
200	0.074	65.50	2.03%	93.30%	6.70%
Pasa 200	0.000	216.55	6.70%	100.00%	0.00%



ARLEY ESTEBAN
REALIZÓ

		PERFIL ESTRATIGRÁFICO										
		Proyecto:		LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER					Fecha:	23/02/2015		CÓDIGO
		Sector:		CENFER		Ubicación:		APIQUE 1			HOJA	4
		Tipo de ensayo:		CARACTERIZACIÓN		Solicitante:		ING. RENÉ PINTO			DE	4
PROF(m)	TOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIO	DIAGRAMA	MUESTRA	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	wn. %	LÍMITES ATTERBERG			GRADACIÓN			A.A.S.H.T.O.
						L.L. %	L.P. %	I.P. %	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %	
0.00 0.07	GRAVA BIEN GRADADA CON ARENAS Y LIMOS, HUMEDAD MUY BAJA, SIN PLASTICIDAD.		M1	GW-GM	1.39%	NL	NP	NI	53.72%	40.74%	5.54%	A-1-A
0.17	ARCILLA DE BAJA COMPRESIBILIDAD, HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD MEDIA BAJA.		M2	CL	8.93%	25.83%	16.79%	9.03%	1.99%	45.66%	52.34%	A-4
0.90	GRAVA MAL GRADADA CON LIMOS , HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD NULA		M3	GP-GM	3.71%	N.L	N.P	NI	62.98%	30.32%	6.70%	A-1-A

Observaciones:


ING. JULIO CESAR TORRES

REVISÓ

	REGISTRO			VERSIÓN 03	
	ENSAYO DE CBR DE LABORATORIO				
	I.N.V E-148-07				
	PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER		TIPO DE ENSAYO:	CBR
UBICACIÓN:	APIQUE 1		MUESTRA:	Apique No. 1	
SECTOR:	CENFER		PROF(m):	0.90	
SOLICITANTE:	ING. RENÉ PINTO		FECHA:	23/02/2015	
DESCRIPCIÓN:	GRAVA MAL GRADADA CON LIMOS			HOJA	1
				DE	2

MOLDE	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN (cm3)	No DE GOLPES
1	15.40	19.2	3576.3	12
2	15.4	19.2	3576.3	25
3	15.4	19.2	3576.3	65

HUMEDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA	PESO TARA (gr)	PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr)	PESO TARA MAS SUELO SECO (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	HUMEDAD (%)
1	7.00	81.60	73.18	8.42	66.18	12.7
2	6.80	70.80	64.25	6.55	57.45	11.4
3	6.70	76.20	69.39	6.81	62.69	10.9

DENSIDAD SECA Y HUMEDAD ANTES DE SUMERGIRLO						
PRUEBA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	PESO MOLDE (gr)	PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	PESO SUELO HUMEDO EN MOLDE (gr)	DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	12.72	8280	13255	4975	1.39	1.23
2	11.40	8245	13775	5530	1.55	1.39
3	10.86	8220	14250	6030	1.69	1.52

HUMEDAD OPTIMA PROCTOR %
11.00%

HUMEDAD DE PENETRACION						
PRUEBA	PESO TARA (gr)	PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr)	PESO TARA MAS SUELO SECO (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	HUMEDAD (%)
1	6.78	68.48	60.82	7.66	54.04	14.2
2	7.45	82.91	73.20	9.71	65.75	14.8
3	7.61	81.33	72.80	8.53	65.19	13.1

DENSIDAD SECA MAX PROCTOR [g/cm3]
1.86

PRUEBA	1		2		3	
NUMERO DE GOLPES	12		25		65	
PENETRACION (mm)	CARGA (KN)	PRESION (MPa)	CARGA (KN)	PRESION (MPa)	CARGA (KN)	PRESION (MPa)
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.63	1.300	0.672	1.000	0.517	1.500	0.775
1.27	2.150	1.111	2.000	1.034	2.800	1.447
1.91	2.900	1.499	2.800	1.447	3.900	2.015
2.54	3.350	1.731	3.500	1.809	4.900	2.532
3.18	3.700	1.912	4.150	2.145	5.600	2.893
3.81	4.050	2.093	4.900	2.532	6.300	3.255
5.08	4.650	2.403	6.050	3.127	7.500	3.875
7.62	5.700	2.946	7.400	3.824	9.800	5.064
10.16	6.600	3.411	8.800	4.548	11.400	5.890
12.70	7.550	3.902	9.900	5.116	12.500	6.459
CBR A 0,1"	25.09		26.21		36.69	
CBR A 0,2"	22.89		29.78		36.91	
CBR CORRE A 0,1"	0.00		0.00		0.00	
CBR CORREG A 0,2"	0.00		0.00		0.00	
EXPANSION (mm)	0.05		0.11		0.25	
EXPANSION (%)	0.03%		0.06%		0.13%	



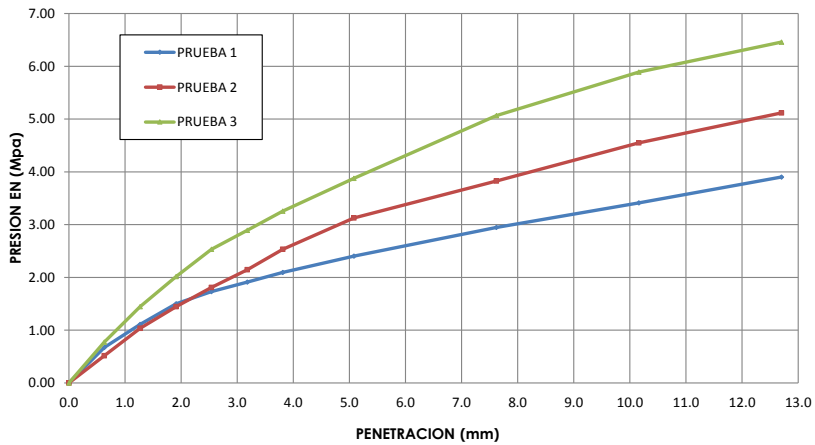
REGISTRO
ENSAYO DE CBR DE LABORATORIO
I.N.V E-148-07

VERSIÓN 03

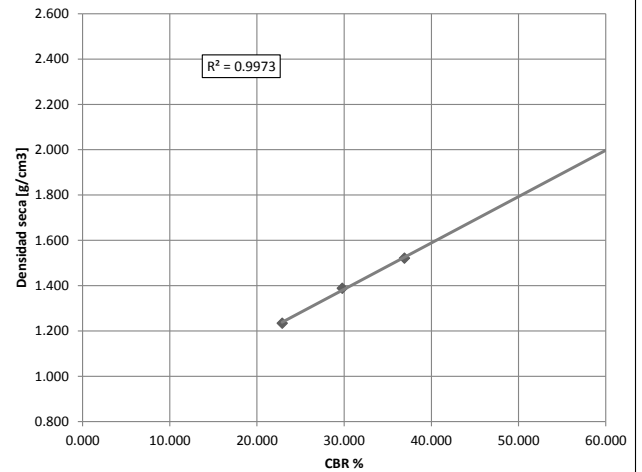
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER	TIPO DE ENSAYO:	CBR	CÓDIGO	TOR-LAB-03
UBICACIÓN:	APIQUE 1	MUESTRA:	Apique No. 1		
SECTOR:	CENFER	PROF(m):	0.90	HOJA	2
SOLICITANTE:	ING. RENÉ PINTO	FECHA:	23/02/2015		
DESCRIPCIÓN:	GRAVA MAL GRADADA CON LIMOS			DE	2

RESULTADOS

CURVAS CBR



CBR



DENSIDAD SECA	DENSIDAD %	CBR%
1.52	82%	36.91
1.39	75%	29.78
1.23	66%	22.89

RESULTADOS AL 95%		
DENSIDAD SECA	DENSIDAD %	CBR%
1.77	95%	42.88
1.86	100%	45.14

ING. JULIO CESAR TORRES

REVISO

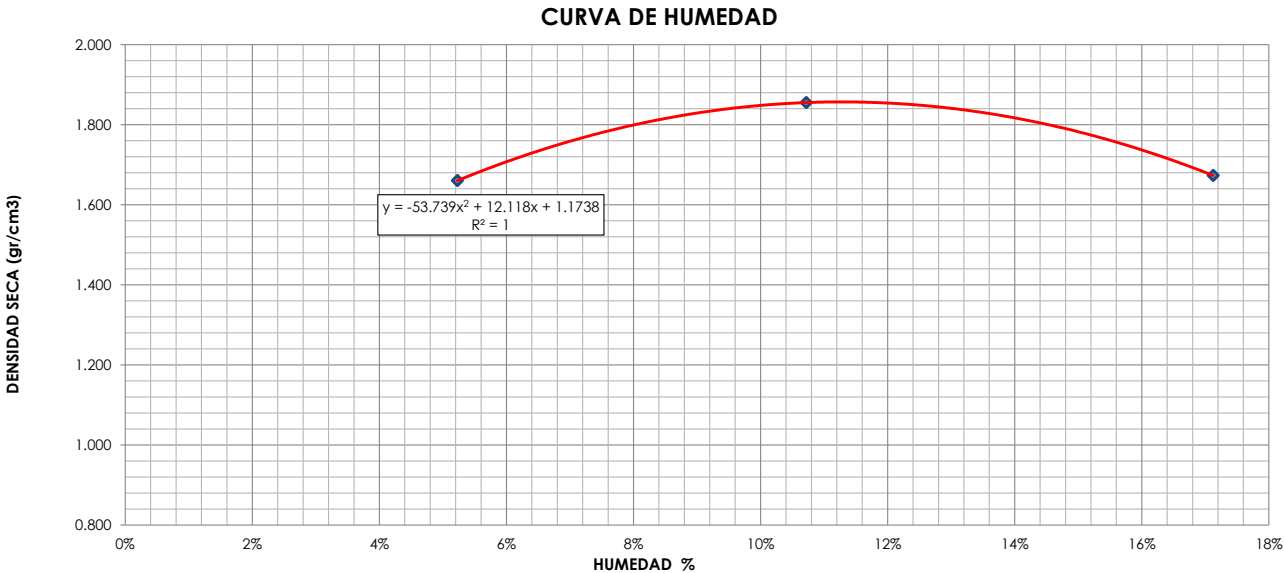
	REGISTRO ENSAYO DE DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR MODIFICADO I.N.V E-142-07		VERSIÓN 03	
	PROYECTO: LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER	TIPO DE ENSAYO: Proctor modificado	CÓDIGO	TOR-LAB-07
	UBICACIÓN: APIQUE 1	MUESTRA: Apique No. 1		
	SECTOR: CENFER, BUCARAMANGA SANTANDER	PROF(m): 0.90		
	SOLICITANTE: ING. RENÉ PINTO	FECHA: 20/02/2015	HOJA	1
DESCRIPCIÓN: GRAVAS CON ARCILLAS Y ARENAS, HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD NULA.			DE	1

DATOS DEL MOLDE	
NUMERO DE CAPAS	5
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56
DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15.2
DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15.2
ALTURA DEL MOLDE (cm)	11.67
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2117.62

DETERMINACION DE LA HUMEDAD						
MUESTRA	PESO DE LA TARA (gr)	PESO DE LA TARA + SUELO HUMEDO (gr)	PESO TARA + SUELO SECO (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SECO (gr)	HUMEDAD (%)
1	6.20	84.70	80.80	3.9	74.6	5.23%
2	6.50	81.90	74.60	7.3	68.1	10.72%
3	6.60	105.10	90.70	14.4	84.1	17.12%

PROCTOR MODIFICADO					
MUESTRA	PESO DEL MOLDE (gr)	PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	PESO DEL SUELO HUMEDO (gr)	DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	6080	9780	3700	1.75	1.66
2	6080	10430	4350	2.05	1.86
3	6080	10230	4150	1.96	1.67

PUNTOS	
HUMEDAD	DENSIDAD SECA
5.23%	1.66
10.72%	1.86
17.12%	1.67



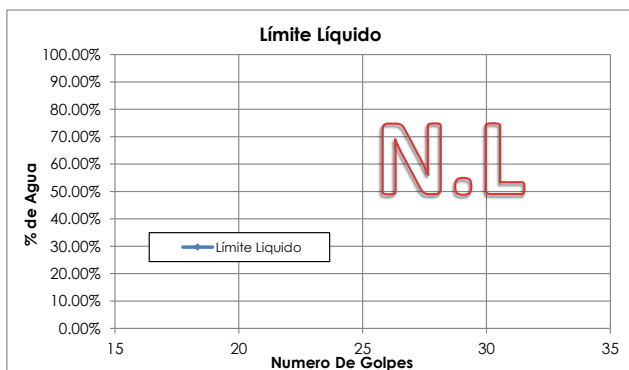
Resultados		
Humedad Óptima	11.00%	%
Densidad seca max	1.86	g/cm³

	RESULTADOS		VERSION 04	
	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN			
	LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN		27/12/2012	
	I.N.V E-122 E-123 E-125 E-126			
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER		TIPO DE ENSAYO:	APIQUE 2
UBICACIÓN:	APIQUE 2		MUESTRA:	1
SECTOR:	CENFER		PROF(m):	0.0 - 0.80m
SOLICITANTE:	ING. RENÉ PINTO		FECHA:	18/02/2015
DESCRIPCIÓN:	GRAVA MAL GRADADA CON ARENAS Y LIMOS, HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD NULA.		HOJA	1
MUESTRA TOMADA:	ALTERADA		DE	2

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de golpes			
Recipiente No			
P1			
P2			
P3			
PW			
PS			
W%	N.L	N.L	N.L

LÍMITE PLÁSTICO		
Recipiente No		
P1		
P2		
P3		
PW		
PS		
W%	N.P	N.P

p1=Peso Recipiente+Suelo Húmedo en gr:	225.6
p2 =Peso Recipiente + Suelo Seco en gr:	219.8
p3 =Peso Recipiente en gr	67.7
pw =Peso del Agua en gr	5.8
ps =Peso Suelo Seco en gr	152.1
w =Contenido de Agua en %	3.81%



No se permiten diferencias mayores a 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

RESULTADOS

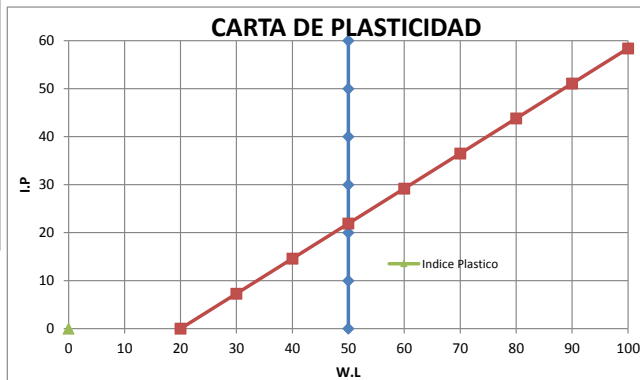
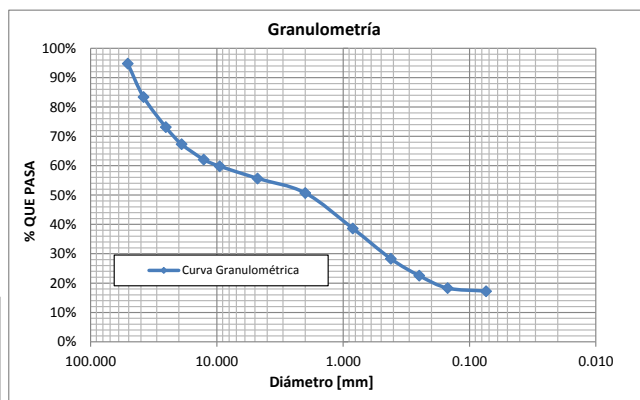
Límite líquido	N.L
límite plástico	N.P
Índice de plasticidad	NI

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	---
A.A.S.H.T.O.	A-1-A
S.U.C.S.	GP-GM

Gravas	44.33%
Arenas	38.39%
Finos	17.28%

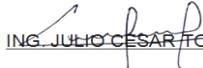
Peso inicial:	5071.80		Peso sin finos:	4195.40	
Tamiz,plg	Tamiz,mm	Peso Material	% Reten.	%Ret Acum	%Pasa
2"	50.800	263.10	5.19%	5.19%	94.81%
1 1/2	38.100	578.90	11.41%	16.60%	83.40%
1"	25.400	519.20	10.24%	26.84%	73.16%
3/4"	19.050	294.50	5.81%	32.65%	67.35%
1/2	12.700	265.80	5.24%	37.89%	62.11%
3/8	9.520	116.10	2.29%	40.18%	59.82%
4	4.760	210.60	4.15%	44.33%	55.67%
10	2.000	251.10	4.95%	49.28%	50.72%
20	0.840	613.00	12.09%	61.36%	38.64%
40	0.420	524.00	10.33%	71.70%	28.30%
60	0.250	292.60	5.77%	77.47%	22.53%
100	0.149	215.00	4.24%	81.70%	18.30%
200	0.074	51.50	1.02%	82.72%	17.28%
Pasa 200	0.000	876.40	17.28%	100.00%	0.00%



ARLEY ESTEBAN
REALIZÓ

			PERFIL ESTRATIGRÁFICO										
			Proyecto:		LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER					Fecha:	18/02/2015		
			Sector:		CENFER		Ubicación:	APIQUE 2		HOJA	2		
			Tipo de ensayo:		APIQUE		Solicitante:	ING. RENE PINTO		DE	2		
PROF(m)	DESCRIPCIÓN					LÍMITES ATTERBERG			GRADACIÓN				
						L.L. %	L.P. %	I.P. %	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %	A.A.S.H.T.O	
0.00	GRAVA MAL GRADADA CON ARENAS Y LIMOS, HUMEDAD BAJA, PLASTICIDAD NULA.			M1	GP-GM	3.8%	N.L	0.0 - 0.80mm	NI	44.3%	38.4%	17.3%	A-1-A
0.80													

Observaciones:


 ING. JULIO CÉSAR TORRES

REVISÓ

	REGISTRO			VERSIÓN 03			
	ENSAYO DE CBR DE LABORATORIO						
	I.N.V E-148-07						
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER		TIPO DE ENSAYO:	CBR		CÓDIGO	TOR-LAB-03
UBICACIÓN:	APIQUE 2		MUESTRA:	Apique No. 2			
SECTOR:	CENFER		PROF(m):	0.80			
SOLICITANTE:	ING. RENÉ PINTO		FECHA:	23/02/2015		HOJA	1
DESCRIPCIÓN:	GRABA MAL GRADADA, CON ARCILLAS Y LIMOS					DE	2

MOLDE	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN (cm3)	No DE GOLPES
1	15.40	19.2	3576.3	12
2	15.4	19.2	3576.3	25
3	15.4	19.2	3576.3	65

HUMEDAD DE COMPACTACION						
PRUEBA	PESO TARA (gr)	PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr)	PESO TARA MAS SUELO SECO (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	HUMEDAD (%)
1	6.50	103.70	94.87	8.83	88.37	10.0
2	6.40	92.70	86.31	6.39	79.91	8.0
3	6.50	91.50	84.86	6.64	78.36	8.5

DENSIDAD SECA Y HUMEDAD ANTES DE SUMERGIRLO						
PRUEBA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	PESO MOLDE (gr)	PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	PESO SUELO HUMEDO EN MOLDE (gr)	DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	9.99	8310	13300	4990	1.40	1.27
2	8.00	8410	13530	5120	1.43	1.33
3	8.47	8410	13720	5310	1.48	1.37

HUMEDAD OPTIMA PROCTOR %
9.50%

HUMEDAD DE PENETRACION						
PRUEBA	PESO TARA (gr)	PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr)	PESO TARA MAS SUELO SECO (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	HUMEDAD (%)
1	6.84	82.94	74.78	8.16	67.94	12.0
2	6.70	96.15	87.43	8.72	80.73	10.8
3	6.82	96.86	86.35	10.51	79.53	13.2

DENSIDAD SECA MAX PROCTOR [g/cm3]
1.93

PRUEBA	1		2		3	
NUMERO DE GOLPES	12		25		65	
PENETRACION (mm)	CARGA (KN)	PRESION (MPa)	CARGA (KN)	PRESION (MPa)	CARGA (KN)	PRESION (MPa)
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.63	0.270	0.140	0.330	0.171	1.050	0.543
1.27	0.480	0.248	0.950	0.491	1.730	0.894
1.91	0.670	0.346	1.650	0.853	2.300	1.188
2.54	0.815	0.421	2.200	1.137	3.000	1.550
3.18	0.950	0.491	2.850	1.473	3.700	1.912
3.81	1.015	0.525	3.510	1.814	4.400	2.273
5.08	1.200	0.620	4.510	2.331	5.700	2.945
7.62	1.500	0.775	6.080	3.142	8.390	4.335
10.16	1.565	0.809	7.300	3.773	11.065	5.717
12.70	1.895	0.979	8.200	4.238	13.100	6.769
CBR A 0,1"	6.10		16.48		22.46	
CBR A 0,2"	5.91		22.20		28.05	
CBR CORRE A 0,1"	0.00		0.00		0.00	
CBR CORREG A 0,2"	0.00		0.00		0.00	
EXPANSION (mm)	0.05		0.11		0.45	
EXPANSION (%)	0.03%		0.06%		0.23%	



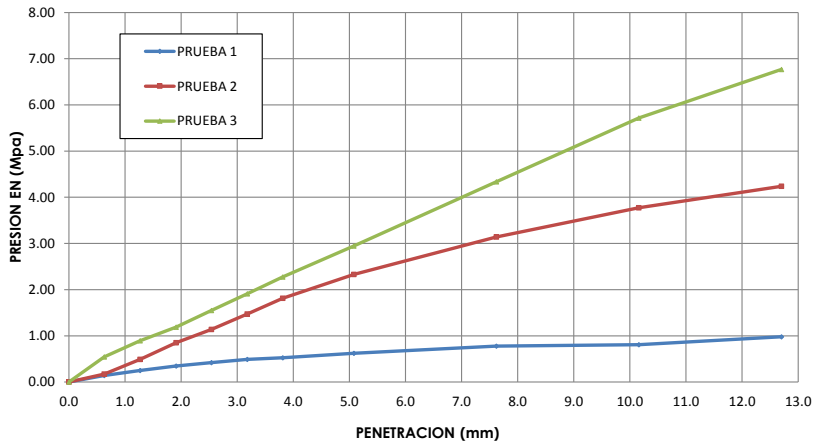
REGISTRO
ENSAYO DE CBR DE LABORATORIO
I.N.V E-148-07

VERSIÓN 03

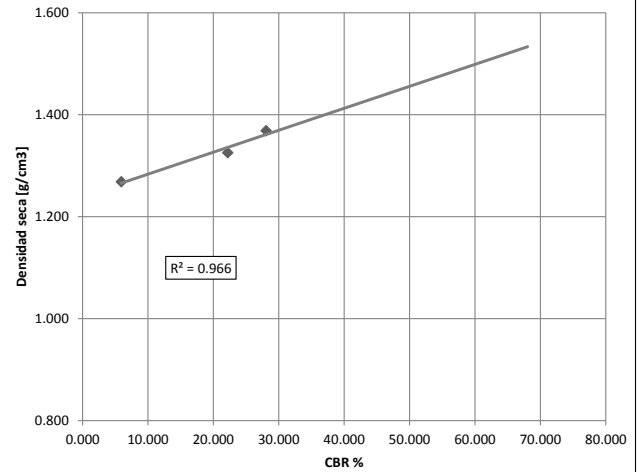
PROYECTO:	LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER	TIPO DE ENSAYO:	CBR	CÓDIGO	TOR-LAB-03
UBICACIÓN:	APIQUE 2	MUESTRA:	Apique No. 2		
SECTOR:	CENFER	PROF(m):	0.80	HOJA	2
SOLICITANTE:	ING. RENÉ PINTO	FECHA:	23/02/2015		
DESCRIPCIÓN:	GRABA MAL GRADADA, CON ARCILLAS Y LIMOS			DE	2

RESULTADOS

CURVAS CBR



CBR



DENSIDAD SECA	DENSIDAD %	CBR%
1.37	71%	28.05
1.33	69%	22.20
1.27	66%	5.91

RESULTADOS AL 95%		
DENSIDAD SECA	DENSIDAD %	CBR%
1.83	95%	37.57
1.93	100%	39.55

ING. JULIO CESAR TORRES

REVISO

	REGISTRO ENSAYO DE DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR MODIFICADO I.N.V E-142-07		VERSIÓN 03	
	PROYECTO: LABORATORIOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTOS EN LA CRA 10 VIA POSTERIOR A CENFER, BUCARAMANGA, SANTANDER	TIPO DE ENSAYO: Proctor modificado	CÓDIGO	TOR-LAB-07
	UBICACIÓN: APIQUE No.2	MUESTRA: Apique No. 2		
	SECTOR: CENFER	PROF(m): 0.80		
	SOLICITANTE: ING RENÉ PINTO	FECHA: 23/02/2015	HOJA	1
DESCRIPCIÓN: GRAVA MAL GRADADA CON ARENAS Y LIMOS.			DE	1

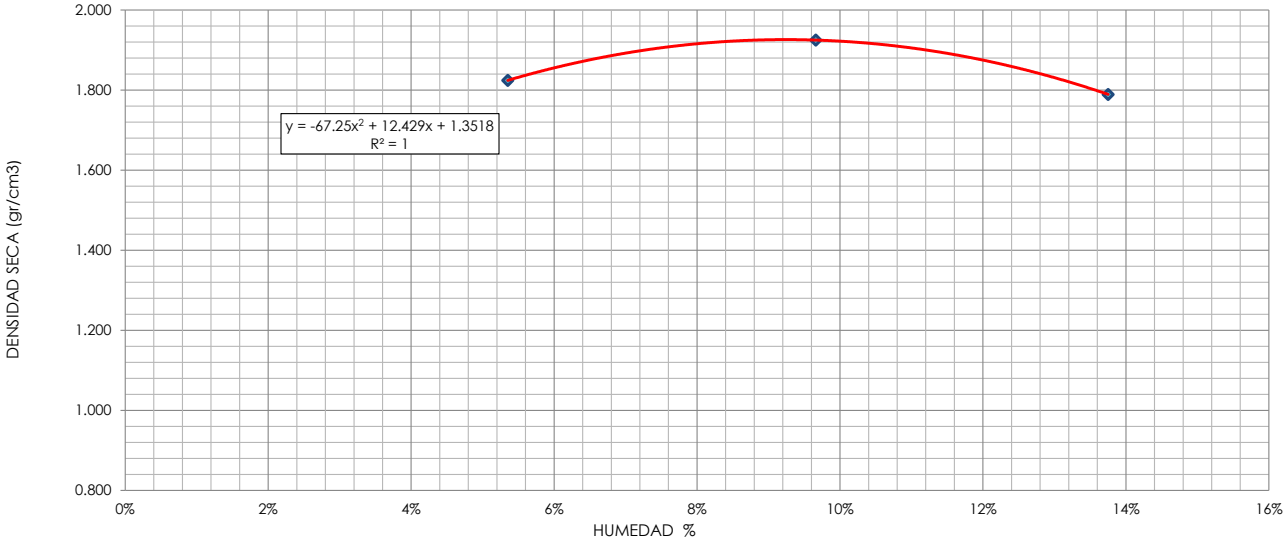
DATOS DEL MOLDE	
NUMERO DE CAPAS	5
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56
DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15.2
DIAMETRO DEL MOLDE (cm)	15.2
ALTURA DEL MOLDE (cm)	11.67
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2117.62

DETERMINACION DE LA HUMEDAD						
MUESTRA	PESO DE LA TARA (gr)	PESO DE LA TARA + SUELO HUMEDO (gr)	PESO TARA + SUELO SECO (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SECO (gr)	HUMEDAD (%)
1	7.50	76.40	72.90	3.5	65.4	5.35%
2	6.80	97.60	89.60	8	82.8	9.66%
3	6.60	91.80	81.50	10.3	74.9	13.75%

PROCTOR MODIFICADO					
MUESTRA	PESO DEL MOLDE (gr)	PESO DEL MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	PESO DEL SUELO HUMEDO (gr)	DENSIDAD HUMEDA (gr/cm3)	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	6080	10150	4070	1.92	1.82
2	6080	10550	4470	2.11	1.92
3	6080	10390	4310	2.04	1.79

PUNTOS	
HUMEDAD	DENSIDAD SECA
5.35%	1.82
9.66%	1.92
13.75%	1.79

CURVA DE HUMEDAD



Resultados		
Humedad Óptima	9.50%	%
Densidad seca max	1.93	g/cm³

 	OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL DE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER	ELABORÓ: RPV REV. 2
---	--	--

ANEXO N.8 PRESUPUESTO Y APUs



OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS
PARQUEADEROS DE CENFER

PRESUPUESTO DE OBRA ACCESO K0+070 AL K0+210 (INICIO DE PAVIMENTO FLEXIBLE HASTA PORTERIA PARQUEADEROS)

No.	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
PRELIMINARES					
1,1	Replanteo	ML	145,00	\$ 2.640,00	\$ 382.800,00
1,2	Desmonte y Limpieza corredor vial (Incluye Retiro)	M2	870,00	\$ 5.046,00	\$ 4.390.020,00
		Subtotal Preliminares			\$ 4.772.820,00
EXPLANACIONES					
2.1	Excavación y Conformación de material común a maquina (Incluye Retiro)	M3	485,00	\$ 30.087,00	\$ 14.592.195,00
2.2	Excavación en material común a mano para mantenimiento de cuneta de canal existente (Incluye Retiro)	M3	304,50	\$ 39.384,00	\$ 11.992.428,00
2.3	Gaviones para Contención	M3	102,00	\$ 188.458,00	\$ 19.222.716,00
		Subtotal Explanaciones			\$ 45.807.339,00
SUBASES Y BASES					
3,1	Base granular	M3	348,00	\$ 99.775,00	\$ 34.721.700,00
		Subtotal Subases y Bases			\$ 34.721.700,00
ANDENES Y PAVIMENTO FLEXIBLE					
4.1	Riego de imprimación con emulsión asfáltica	M2	1.740,00	\$ 3.511,00	\$ 6.109.140,00
4.2	Suministro y colocación de MDC 2 (e=0.75 m.)	M3	131,00	\$ 494.499,00	\$ 64.779.369,00
4.3	Sardineles en Concreto de 0.15 m x 0.30 m	ML	145,00	\$ 61.141,00	\$ 8.865.445,00
4.4	Mantenimiento de Andenes (ancho 1.05 m)	GLOBAL	1,00	\$ 451.146,00	\$ 451.146,00
4.5	Empradización	M2	20,00	\$ 9.767,00	\$ 195.340,00
		Subtotal Andenes y Pavimento Flexible			\$ 80.400.440,00
OBRAS DE DRENAJE					
5.1	Reparación Sumideros Laterales de 2.4 m	UND	1,00	\$ 1.741.636,00	\$ 1.741.636,00
5.2	Limpieza de Sumideros Laterales de 2.4 m	UND	3,00	\$ 527.836,00	\$ 1.583.508,00
5.3	Filtro Frances granular de 0.60x1.0 a borde de vía	ML	145,00	\$ 78.731,00	\$ 11.415.995,00
		Subtotal Obras de Drenaje			\$ 14.741.139,00
SEÑALIZACIÓN					
6,1	Líneas de demarcación con pintura en frío	ML	435,00	\$ 1.530,00	\$ 665.550,00
6,2	Marca vial con pintura en frío	M2	62,00	\$ 32.126,00	\$ 1.991.812,00
6,3	Tacha reflectiva	UND	27,00	\$ 9.716,00	\$ 262.332,00
6,4	Señal verticales de tránsito	UND	5,00	\$ 353.836,00	\$ 1.769.180,00
6.5	Sección final	UND	5,00	\$ 69.903,00	\$ 349.515,00
6.6	Captafaros	UND	5,00	\$ 12.881,00	\$ 64.405,00
		Subtotal Obras de Señalización			\$ 5.102.794,00
TOTAL BÁSICO = (A)				\$	185.546.232,00
UTILIDAD = (B)				5%	\$ 9.277.311,60
ADMINISTRACIÓN				25%	\$ 46.386.558,00
IMPREVISTOS				5%	\$ 9.277.311,60
AIU = (C)				35%	\$ 64.941.181,20
IVA = ((A) * 16% * (B)) / ((1+(C)) = (D)					\$ 1.484.370,00
VALOR TOTAL = (A) + (D)					\$ 251.971.783,20



OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS
PARQUEADEROS DE CENFER

PRESUPUESTO DE OBRA CALZADA DERECHA K0+210 AL K0+ 334.68 (DESDE PORTERIA ACCESO PARQUEADEROS HASTA
EMPALME PAVIMENTO RÍGIDO)

No.	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
PRELIMINARES					
1,1	Replanteo	ML	120,00	\$ 2.640,00	\$ 316.800,00
1,2	Desmonte y Limpieza corredor vial (Incluye Retiro)	M2	720,00	\$ 5.046,00	\$ 3.633.120,00
		Subtotal Preliminares			\$ 3.949.920,00
EXPLANACIONES					
2.1	Excavación y Conformación de material común a maquina (Incluye Retiro)	M3	898,00	\$ 30.087,00	\$ 27.018.126,00
2.2	Excavación en material común a mano (Incluye Retiro)	M3	72,00	\$ 39.384,00	\$ 2.835.648,00
		Subtotal Explanaciones			\$ 29.853.774,00
SUBASES Y BASES					
3,1	Base granular	M3	144,00	\$ 99.775,00	\$ 14.367.600,00
		Subtotal Subases y Bases			\$ 14.367.600,00
ANDENES Y PAVIMENTO FLEXIBLE					
4.1	Riego de imprimación con emulsión asfáltica	M2	720,00	\$ 3.511,00	\$ 2.527.920,00
4.2	Suministro y colocación de MDC 2 (e=0.75 m.)	M3	54,00	\$ 494.499,00	\$ 26.702.946,00
4.3	Sardineles en Concreto de 0.15 m x 0.30 m	ML	240,00	\$ 61.141,00	\$ 14.673.840,00
4.4	Mantenimiento de Andenes (ancho 1.05 m)	GLOBAL	1,00	\$ 451.146,00	\$ 451.146,00
4.5	Empradización	M2	116,00	\$ 9.767,00	\$ 1.132.972,00
		Subtotal Andenes y Pavimento Flexible			\$ 45.488.824,00
OBRAS DE DRENAJE					
5.3	Filtro Frances granular de 0.60x1.0 a borde de vía	ML	120,00	\$ 78.731,00	\$ 9.447.720,00
		Subtotal Obras de Drenaje			\$ 9.447.720,00
SEÑALIZACIÓN					
6,1	Líneas de demarcación con pintura en frío	ML	480,00	\$ 1.530,00	\$ 734.400,00
6,2	Marca vial con pintura en frío	M2	69,00	\$ 32.126,00	\$ 2.216.694,00
6,3	Tacha reflectiva	UND	30,00	\$ 9.716,00	\$ 291.480,00
6,4	Señal verticales de tránsito	UND	2,00	\$ 353.836,00	\$ 707.672,00
6.5	Sección final	UND	2,00	\$ 69.903,00	\$ 139.806,00
6.6	Captafaros	UND	5,00	\$ 12.881,00	\$ 64.405,00
		Subtotal Obras de Señalización			\$ 4.154.457,00
TOTAL BÁSICO = (A)					\$ 107.262.295,00
UTILIDAD = (B)				5%	\$ 5.363.114,75
ADMINISTRACIÓN				25%	\$ 26.815.573,75
IMPREVISTOS				5%	\$ 5.363.114,75
AIU = (C)				35%	\$ 37.541.803,25
IVA = ((A) * 16% * (B)) / ((1+(C)) = (D)					\$ 858.098,00
VALOR TOTAL = (A) + (D)					\$ 145.662.196,25



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Replanteo

UNIDAD : ML

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
ESTACION Y EQUIPO TOPOGRAFICO	HR	15.000,00	16,00	937,50
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				70,92
Sub-Total				1.008,42

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
ESTACAS, TACHUELAS, HILOS Y PUNTILLAS	GLB	52,50	1,00	52,50
DESPERDICIO (2%)				1,05
Sub-Total				53,55

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
COMISION TOPOGRAFICA	día	1,00	1,00	159,50	159,50
Sub-Total					159,50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
COMISION TOPOGRAFICA	90.000,00	185%	166.500,00	150,00	1.110,00
OBRERO	25.000,00	185%	46.250,00	150,00	308,33
Sub-Total					1.418,33

Total Costo Directo

2.640,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	660,00
IMPREVISTO	5,00%	132,00
UTILIDAD	5,00%	132,00
Sub-Total		924,00

Precio unitario total aproximado al peso

3.564,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : Desmante y Limpieza corredor vial (Incluye Retiro)

UNIDAD : M2

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
GUADANADORA	HR	8.000,00	6,00	1.333,33
MOTOSIERRA	HR	9.500,00	10,00	950,00
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				9,25
Sub-Total				2.292,58

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
SENALES TEMPORALES (3%)				3,70
Sub-Total				3,70

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIAL DESMONTADO	1,00	5,00	5,00	513,00	2.565,00
Sub-Total					2.565,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	500,00	185,00
Sub-Total					185,00

Total Costo Directo 5.046,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	1.261,50
IMPREVISTO	5,00%	252,30
UTILIDAD	5,00%	252,30
Sub-Total		1.766,10

Precio unitario total aproximado al peso 6.812,00

 	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
---	--------------------------------------

OBJETO :OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : Excavación y Conformación de material común a maquina (Incluye Retiro)

UNIDAD : M3

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
RETROEXCAVADORA CAT 320	HR	140.230,00	20,00	7.011,50
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				9,64
Sub-Total				7.021,14

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Sub-Total				-

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIAL EXCAVADO	1,30	5,00	6,50	3.518,92	22.873,00
Sub-Total					22.873,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBrero	25.000,00	185%	46.250,00	240,00	192,71
Sub-Total					192,71

Total Costo Directo 30.087,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	7.521,75
IMPREVISTO	5,00%	1.504,35
UTILIDAD	5,00%	1.504,35
Sub-Total		10.530,45
Precio unitario total aproximado al peso		40.617,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : Excavación en material común a mano (Incluye Retiro)

UNIDAD : M3

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				786,25
Sub-Total				786,25

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
Sub-Total				-

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIAL EXCAVADO	1,30	5,00	6,50	3.518,92	22.873,00
Sub-Total					22.873,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	10,00	9.250,00
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	10,00	6.475,00
Sub-Total					15.725,00

Total Costo Directo

39.384,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	9.846,00
IMPREVISTO	5,00%	1.969,20
UTILIDAD	5,00%	1.969,20
Sub-Total		13.784,40

Precio unitario total aproximado al peso

53.168,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : #iREF!

UNIDAD : #iREF!

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				786,25
Sub-Total				786,25

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
ALAMBRE GALVANIZADO No.12	KG	5.793,00	1,00	5.793,00
MALLA PARA GAVIONES (2M3)	U	65.000,00	0,50	32.500,00
PIEDRA PARA GAVIONES	M3	78.466,80	1,05	82.390,14
DESPERDICIO (2%)				2.413,66
Sub-Total				123.096,80

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
PIEDRA PARA GAVIONES	1,05	5,00	5,25	9.304,70	48.849,69
Sub-Total					48.849,69

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	10,00	9.250,00
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	10,00	6.475,00
Sub-Total					15.725,00

Total Costo Directo

188.458,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	47.114,50
IMPREVISTO	5,00%	9.422,90
UTILIDAD	5,00%	9.422,90
Sub-Total		65.960,30

Precio unitario total aproximado al peso

254.418,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Base granular

UNIDAD : ML

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
COMPACTADOR VIBRATORIO 10 TON	HR	90.000,00	30,00	3.000,00
CARROTANQUE PARA AGUA 1000GAL	HR	55.000,00	30,00	1.833,33
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				154,17
Sub-Total				4.987,50

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MATERIAL GRANULAR B-200 (INCLUYE TRANSP)	M3	70.541,71	1,30	91.704,23
Sub-Total				91.704,23

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					-

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	30,00	3.083,33
Sub-Total					3.083,33

Total Costo Directo

99.775,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	24.943,75
IMPREVISTO	5,00%	4.988,75
UTILIDAD	5,00%	4.988,75
Sub-Total		34.921,25

Precio unitario total aproximado al peso

134.696,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN
ASFALTICA

UNIDAD : M2

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
COMPRESOR (Barrido y/o Soplado de la Superficie Pavimento)	HR	58.000,00	60,00	966,67
CARROTANQUE IRRIGADOR DE ASFALTOS	HR	98.600,00	60,00	1.643,33
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				7,71
Sub-Total				2.617,71

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
EMULSION ASFALTICA CRL-0 O SIMILAR	LT	986,00	0,75	739,50
Sub-Total				739,50

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					-

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	600,00	154,17
Sub-Total					154,17

Total Costo Directo 3.511,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	877,75
IMPREVISTO	5,00%	175,55
UTILIDAD	5,00%	175,55
Sub-Total		1.228,85

Precio unitario total aproximado al peso 4.740,00

FECHA: ABRIL DE 2013



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : SUMINISTRO Y COLOCACION DE MDC-2

UNIDAD :

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
COMPACTADOR NEUMATICO	HR	75.000,00	5,00	15.000,00
COMPACTADOR VIBRATORIO 10 TON	HR	90.000,00	5,00	18.000,00
TERMINADORA DE ASFALTO	HR	137.000,00	5,00	27.400,00
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				242,81
Sub-Total				60.642,81

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MEZCLA DENSA EN CALIENDE MDC-2	M3	313.200,00	1,25	391.500,00
Sub-Total				391.500,00

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MEZCLA DENSA EN CALIENDE MDC-2	1,25	20,00	25,00	1.500,00	37.500,00
Sub-Total					37.500,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (7)	175.000,00	185%	323.750,00	80,00	4.046,88
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	80,00	809,38
Sub-Total					4.856,25

Total Costo Directo

494.499,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	123.624,75
IMPREVISTO	5,00%	24.724,95
UTILIDAD	5,00%	24.724,95
Sub-Total		173.074,65

Precio unitario total aproximado al peso

667.574,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Sardineles en Concreto de 0.15 m x 0.30 m

UNIDAD : ML

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
VIBRADOR DE CONCRETO	HR	15.320,00	15,00	1.021,33
FORMALETA	M2	150,00	0,10	1.500,00
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				2081,25
Sub-Total				4.602,58

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
CONCRETO 3000 PSI	M3	324.908,00	0,05	14.620,86
DESPERDICIO (2%)				292,42
Sub-Total				14.913,28

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					-

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (8)	200.000,00	185%	370.000,00	12,00	30.833,33
OFICIALES (2)	70.000,00	185%	129.500,00	12,00	10.791,67
Sub-Total					41.625,00

Total Costo Directo 61.141,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	15.285,25
IMPREVISTO	5,00%	3.057,05
UTILIDAD	5,00%	3.057,05
Sub-Total		21.399,35

Precio unitario total aproximado al peso 82.540,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : EOBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Mantenimiento de Andenes (ancho 1.05 m)

UNIDAD : GLOBAL

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				231,25
Sub-Total				231,25

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MATERIALES PARA LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE ANDE	GLOBAL	400.000,00	1,00	400.000,00
DESPERDICIO (2%)				8.000,00
Sub-Total				408.000,00

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES PARA LIMPIEZA Y MAN	1,00	5,00	5,00	7.657,88	38.289,40
Sub-Total					38.289,40

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	20,00	4.625,00
Sub-Total					4.625,00

Total Costo Directo 451.146,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	112.786,50
IMPREVISTO	5,00%	22.557,30
UTILIDAD	5,00%	22.557,30
Sub-Total		157.901,10

Precio unitario total aproximado al peso 609.047,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : EMPRADIZACIÓN

UNIDAD : M2

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				47,19
Sub-Total				47,19

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
SEMILLAS PARA EMPRADIZAR	KG	20.775,00	0,05	1.038,75
TIERRA ABONADA	M3	20.000,00	0,10	2.000,00
AGUA	LT	60,00	15,00	900,00
LISTON EN GUADUA PARA EMPRADIZAR	ML	1.555,00	3,00	4.665,00
DESPERDICIO (2%)				172,08
Sub-Total				8.775,83

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					-

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO	25.000,00	185%	46.250,00	49,00	943,88
Sub-Total					943,88

Total Costo Directo 9.767,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	2.441,75
IMPREVISTO	5,00%	488,35
UTILIDAD	5,00%	488,35
Sub-Total		3.418,45

Precio unitario total aproximado al peso 13.185,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : EMPRADIZACIÓN

UNIDAD : M2

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
VIBRADOR DE CONCRETO	HR	15.320,00	15,00	1.021,33
FORMALETA	M2	150,00	0,02	7.500,00
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				92,50
Sub-Total				8.613,83

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
CONCRETO 3000 PSI	M3	324.908,00	0,15	48.736,20
DESPERDICIO (2%)				974,72
Sub-Total				49.710,92

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					-

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	50,00	1.850,00
Sub-Total					1.850,00

Total Costo Directo 60.175,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	15.043,75
IMPREVISTO	5,00%	3.008,75
UTILIDAD	5,00%	3.008,75
Sub-Total		21.061,25

Precio unitario total aproximado al peso 81.236,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : #¡REF!

UNIDAD : #¡REF!

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				7862,50
Sub-Total				7.862,50

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MATERIALES PARA REPARACION DE SUMIDEROS	GLOBAL	1.500.000,00	1,00	1.500.000,00
DESPERDICIO (2%)				30.000,00
Sub-Total				1.530.000,00

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES PARA REPARACION DE	1,00	5,00	5,00	9.304,70	46.523,51
Sub-Total					46.523,51

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRAERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	1,00	92.500,00
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	1,00	64.750,00
Sub-Total					157.250,00

Total Costo Directo

1.741.636,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	435.409,00
IMPREVISTO	5,00%	87.081,80
UTILIDAD	5,00%	87.081,80
Sub-Total		609.572,60

Precio unitario total aproximado al peso

2.351.209,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : #¡REF!

UNIDAD : #¡REF!

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				7862,50
Sub-Total				7.862,50

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MATERIALES PARA LIMPIEZA DE SUMIDEROS	GLOBAL	310.000,00	1,00	310.000,00
DESPERDICIO (2%)				6.200,00
Sub-Total				316.200,00

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES PARA LIMPIEZA DE SUM	1,00	5,00	5,00	9.304,70	46.523,51
Sub-Total					46.523,51

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRAERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	1,00	92.500,00
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	1,00	64.750,00
Sub-Total					157.250,00

Total Costo Directo

527.836,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	131.959,00
IMPREVISTO	5,00%	26.391,80
UTILIDAD	5,00%	26.391,80
Sub-Total		184.742,60

Precio unitario total aproximado al peso

712.579,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : Filtro Frances granular de 0.60x1.0 a borde de vía

UNIDAD : ML

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
VIBRADOR DE CONCRETO	HR	15.320,00	100,00	153,20
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				832,50
Sub-Total				985,70

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
MATERIAL GRANULAR	M3	67.828,57	0,60	40.697,14
GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	6.000,00	3,20	19.200,00
DESPERDICIO (2%)				1.197,94
Sub-Total				61.095,09

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
Sub-Total					

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRAERO (4)	100.000,00	185%	185.000,00	15,00	12.333,33
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	15,00	4.316,67
Sub-Total					16.650,00

Total Costo Directo 78.731,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	19.682,75
IMPREVISTO	5,00%	3.936,55
UTILIDAD	5,00%	3.936,55
Sub-Total		27.555,85

Precio unitario total aproximado al peso 106.287,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE CENFER

ITEM : LINEA DE DEMARCACION CON PINTURA EN FRIO

UNIDAD : ML

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
VEHICULO DELINEADOR	HR	110.000,00	5.000,00	22,00
CAMIONETA D300	HR	35.000,00	5.000,00	7,00
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				0,21
Sub-Total				29,21

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
ESFERAS REFLECTIVAS	KG	5.000,00	0,05	235,00
PINTURA ACRILICA PURA PARA TRAFICO	GALON	68.000,00	0,01	999,60
DISOLVENTE (3%) tiner	GALON	14.511,00	0,00	6,38
DESPERDICIO (2%)				24,82
Sub-Total				1.265,80

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES	1,00	5,00	5,00	46,06	230,31
Sub-Total					230,31

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (5)	125.000,00	185%	231.250,00	70.000,00	3,30
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	70.000,00	0,93
Sub-Total					4,23

Total Costo Directo 1.530,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	382,50
IMPREVISTO	5,00%	76,50
UTILIDAD	5,00%	76,50
Sub-Total		535,50

Precio unitario total aproximado al peso 2.066,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO

UNIDAD : M2

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
CAMIONETA D300	HR	35.000,00	10,00	3.500,00
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				777,00
Sub-Total				4.277,00

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
ESFERAS REFLECTIVAS	KG	5.000,00	0,736	3.681,58
PINTURA ACRILICA PURA PARA TRAFICO	GALON	68.000,00	0,12	8.160,00
DESPERDICIO (2%)				236,83
Sub-Total				12.078,41

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES	1,00	5,00	5,00	46,06	230,31
Sub-Total					230,31

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (7)	175.000,00	185%	323.750,00	25,00	12.950,00
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	25,00	2.590,00
Sub-Total					15.540,00

Total Costo Directo

32.126,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	8.031,50
IMPREVISTO	5,00%	1.606,30
UTILIDAD	5,00%	1.606,30
Sub-Total		11.244,10

Precio unitario total aproximado al peso

43.370,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : TACHA REFLECTIVA

UNIDAD : UND

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.	
CAMIONETA D300	HR	35.000,00	126,00	277,78	
MAQUINA TERMICA (pegatachas)	HR	9.700	126,00	76,98	
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				100,07	
				Sub-Total	454,84

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
TACHA REFLECTIVA	UND	6.800,00	1,000	6.800,00	
RESINA TERMOPLASTICA	KG	5.000,00	0,02	100,00	
DESPERDICIO (2%)				138,00	
				Sub-Total	7.038,00

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIALES	1,00	5,00	5,00	44,42	222,09	
				Sub-Total	222,09	

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OBRERO (6)	150.000,00	185%	277.500,00	171,00	1.622,81	
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	171,00	378,65	
				Sub-Total	2.001,46	

Total Costo Directo **9.716,00**

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total	
ADMINISTRACION	25,00%	2.429,00	
IMPREVISTO	5,00%	485,80	
UTILIDAD	5,00%	485,80	
		Sub-Total	3.400,60

Precio unitario total aproximado al peso **13.117,00**



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Señal verticales de tránsito

UNIDAD : UND

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
CAMIONETA D300	HR	35.000,00	1,50	23.333,33
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				847,92
Sub-Total				24.181,25

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
CONCRETO CLASE F	M3	263.280	0,05	11.847,60
TABLERO EN LAMINA GALVANIZADA	UND	218.107	1,00	218.106,82
POSTE EN ANGULO DE 2*2*1/4 DE 3,5m	UND	74.650	1,00	74.650,00
DESPERDICIO (2%)				6.092,09
Sub-Total				310.696,51

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES	1,00	5,00	5,00	400,00	2.000,00
Sub-Total					2.000,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (3)	75.000,00	185%	138.750,00	12,00	11.562,50
OFICIAL	35.000,00	185%	64.750,00	12,00	5.395,83
Sub-Total					16.958,33

Total Costo Directo

353.836,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	88.459,00
IMPREVISTO	5,00%	17.691,80
UTILIDAD	5,00%	17.691,80
Sub-Total		123.842,60

Precio unitario total aproximado al peso

477.679,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Sección final

UNIDAD : UND

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				154,17
Sub-Total				154,17

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
SECCION FINAL	UND	65.141	1,00	65.140,66
DESPERDICIO (2%)				1.302,81
Sub-Total				66.443,47

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES	1,00	5,00	5,00	44,42	222,09
Sub-Total					222,09

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRAERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	30,00	3.083,33
Sub-Total					3.083,33

Total Costo Directo

69.903,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	17.475,75
IMPREVISTO	5,00%	3.495,15
UTILIDAD	5,00%	3.495,15
Sub-Total		24.466,05

Precio unitario total aproximado al peso

94.369,00



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

OBJETO : OBRAS DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CORREDOR
VIAL CARRERA 10 QUE PERMITE LA ENTRADA DE LOS PARQUEADEROS DE
CENFER

ITEM : Captafaros

UNIDAD : UND

I. EQUIPO

Descripción	Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Valor-Unit.
HERRAMIENTA MENOR (5% MO)				66,07
Sub-Total				66,07

II. MATERIALES EN OBRA

	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.
CAPTAFARO (en grado diamante)	UND	11.051	1,00	11.050,78
DESPERDICIO (2%)				221,02
Sub-Total				11.271,80

III. TRANSPORTES

	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.
MATERIALES	1,00	5,00	5,00	44,42	222,09
Sub-Total					222,09

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.
OBRERO (2)	50.000,00	185%	92.500,00	70,00	1.321,43
Sub-Total					1.321,43

Total Costo Directo

12.881,00

V. COSTOS INDIRECTOS

Descripción	Porcentaje	Valor Total
ADMINISTRACION	25,00%	3.220,25
IMPREVISTO	5,00%	644,05
UTILIDAD	5,00%	644,05
Sub-Total		4.508,35

Precio unitario total aproximado al peso

17.389,00