- FACTURA ELECTRONICA
- RUT

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA S.A.S.
NIT 901.452.206-8
CR 7 2 40 BRR CARMELO
Tel: (57) 3212422187
Tocaima - Colombia
procinovasas@gmail.com

Factura electrónica de venta
No. 15

Señores	MUNICIPIO DE ANAPAOIMA		
NIT	890.680.097-1	**Teléfono**	(601) 0000000 - Ext. 000
Dirección	Calle 2 #3-36	**Ciudad**	Anapoima - Colombia

Fecha y hora Factura	
Generación	16/12/2024, 17:43
Expedición	16/12/2024, 17:49
Vencimiento	16/12/2024

Ítem	Descripción	Cantidad	Vr. Total	Impto. Cargo	Valor Impto.Cargo	Impto. Rete.	Valor Impto.Rete.	Vr. Bruto
1	Contrato de Consultoría No. 232 de 2024. ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4ª ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	1.00	29,797,600.00	19 %	4,757,600.00	0 %	0.00	25,040,000.00

Total items: 1

Valor en Letras:
Veintinueve millones setecientos noventa y siete mil seiscientos pesos m/cte

Forma de pago:
Contado

Medio de pago:
Efectivo - Tarjeta Débito

Total Bruto	25,040,000.00
IVA 19%	4,757,600.00
Total a Pagar	29,797,600.00

$ 29,797,600.00

Observaciones:

A esta factura de venta aplican las normas relativas a la letra de cambio (artículo 5 Ley 1231 de 2008). Con esta el Comprador declara haber recibido real y materialmente las mercancías o prestación de servicios descritos en este título - Valor. **Número Autorización Electrónica 18764084882791 aprobado en 20241206 prefijo desde el número 12 al 100 Vigencia: 12 Meses**
Responsable de IVA - Actividad Económica 7112 Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica Tarifa
CUFE: 2a464dbe36782563822d3af0080e477a588bd767271cc1c595c7879498a246964c40af312584b2d3c41b48eab95f9ddf

Fabricante Software y Proveedor tecnológico: Siigo SAS - Nit 830.048.145-8. Nombre Software: Siigo Nube. Fi... forma electrónica: ver en el XML

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 141041490260

(415)7707212489984(8020) 000014104149026 0

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 4 5 2 2 0 6	8	Impuestos y Aduanas de Girardot 8	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA S.A.S

36. Nombre comercial	37. Sigla
	PROCINOVA S.A.S

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Cundinamarca 2 5	Tocaima 8 1 5

41. Dirección principal
CR 7 2 40 BRR CARMELO

42. Correo electrónico procinovasas@gmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 2 1 2 4 2 2 1 8 7	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades		
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2
7 1 1 2	2 0 2 1 0 1 2 1	7 7 3 0	2 0 2 3 0 1 0 1		4 3 3 0	4 2 9 0

Ocupación

51. Código	52. Número establecimientos

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	5	7	1	4	4	2	4	8	5	2	5	5														

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar
07- Retención en la fuente a título de rent
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico
55 - Informante de Beneficiarios Finales

Usuarios aduaneros

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
54. Código																				

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2024 - 05 - 20 / 16 : 36: 52

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso, Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre GAMEZ CASTAÑEDA DANIEL FERNANDO

985. Cargo Representante legal Certificado

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141041490260

(415)7707212489984(8020) **000014104149026 0**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 1 4 5 2 2 0 6	8	Impuestos y Aduanas de Girardot	8	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	2	63. Formas asociativas	1 2	64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	1

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 4	0 1
72. Número		2
73. Fecha	2 0 2 1 0 1 2 0	2 0 2 4 0 4 0 5
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 3	0 3
76. Fecha de registro	2 0 2 1 0 1 2 8	2 0 2 4 0 4 2 3
77. No. Matrícula mercantil	1 0 1 7 9 0	1 0 1 7 9 0
78. Departamento	2 5	2 5
79. Ciudad/Municipio	1 4	1 4

Vigencia

80. Desde	2 0 2 1 0 1 2 8
81. Hasta	2 0 9 9 1 2 3 1

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	0 . 0 %
84. Nacional privado	1 0 0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 1	2 0 2 3 0 7 2 7		-
2		Año Mes Día		-
3		Año Mes Día		-
4		Año Mes Día		-
5		Año Mes Día		-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141041490260

(415)7707212489984(8020) **000014104149026 0**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
9 0 1 4 5 2 2 0 6	8	Impuestos y Aduanas de Girardot	8

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 1 0 1 2 8

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadaní 1 3	1 0 7 5 6 2 7 7 7 6		

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
GAMEZ	CASTAÑEDA	DANIEL	FERNANDO

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación

100. Tipo de documento	101. Número de identificación	102. DV	103. Número de tarjeta profesional

104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres

108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	109. DV	110. Razón social representante legal

COPIA CERTIFICADO
DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario
Revisor Fiscal y Contador

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 141041490260

(415)7707212489984(8020) **000014104149026 0**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
9 0 1 4 5 2 2 0 6	8	Impuestos y Aduanas de Girardot	8	

Revisor Fiscal y Contador

Revisor fiscal principal

124. Tipo de documento	125. Número de identificación	126. DV	127. Número de tarjeta profesional

128. Primer apellido	129. Segundo apellido	130. Primer nombre	131. Otros nombres

132. Número de Identificación Tributaria (NIT)	133. DV	134. Sociedad o firma designada

135. Fecha de nombramiento

Revisor fiscal suplente

136. Tipo de documento	137. Número de identificación	138. DV	139. Número de tarjeta profesional

140. Primer apellido	141. Segundo apellido	142. Primer nombre	143. Otros nombres

144. Número de Identificación Tributaria (NIT)	145. DV	146. Sociedad o firma designada

147. Fecha de nombramiento

Contador

148. Tipo de documento	149. Número de identificación	150. DV	151. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadanía 1 3	1 0 1 7 1 5 2 3 3 9	6	1 8 6 5 5 0

152. Primer apellido	153. Segundo apellido	154. Primer nombre	155. Otros nombres
AGUDELO	CORRALES	JONATHAN	

156. Número de Identificación Tributaria (NIT)	157. DV	158. Sociedad o firma designada

159. Fecha de nombramiento
2 0 2 4 0 1 0 1

COPIA CERTIFICADO
DOCUMENTO SIN COSTO

INFORME DE TOPOGRAFÍA

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

ÍNDICE GENERAL DEL INFORME DE TOPOGRAFIA

1. INTRODUCCION 4

2. OBJETIVOS 5

3. LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO 6

4. METODOLOGÍA 7

5. GEOREFERENCIACION Y COLOCACION DE PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS 8

5.1. ALCANCES DE LOS TRABAJOS DE GEORREFERENCIACIÓN 8
5.2. OBJETIVOS DE LA GEORREFERENCIACIÓN 9
5.3. EQUIPO EMPLEADO 9

6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION 10

6.1. PLANEAMIENTO 10
6.2. TRABAJOS DE CAMPO 10
6.3. CONTROL HORIZONTAL 10
6.4. CÁLCULOS DE OFICINA 11
6.5. REGISTROS DEL GPS EN CAMPO 12

7. CONCLUSIONES 13

8. ANEXOS 14

8.2. ANEXOS FOTOGRÁFICOS 14
8.2. CARTERA TOPOGRÁFICA 17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntos BM En Carrera 4 Entre Calles 1 Y 3 Sur _____ 12
Tabla 2. Puntos BM En Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2 _____ 13
Tabla 3. Cartera Topográfica Carrera 4 Entre Calles 1 Y 3 Sur _____ 17
Tabla 4. Cartera Topográfica Carrera 3 Entre Calles 1 Y 2 _____ 22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización Municipio Anapoima, Cundinamarca. _____ 6
Ilustración 2. Localización áreas de estudio _____ 7
Ilustración 3. Puntos GNSS 01 Fuente: PROCINOVA S.A.S. _____ 14
Ilustración 4. Toma de puntos _____ 14
Ilustración 5. Toma De Puntos _____ 15
Ilustración 6. Toma De Puntos _____ 15
Ilustración 7. Punto GNSS 01 _____ 16
Ilustración 8. Toma De Puntos _____ 16
Ilustración 9. Toma De Puntos _____ 17
Ilustración 10. Toma De Puntos _____ 17

1. INTRODUCCION

Se determinará las condiciones topográficas a detalle, de las vías *CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA*.

A continuación, se presenta un informe técnico en el cual se desarrollaron las actividades propias de la Georreferenciación y Levantamiento Topográfico, necesarias para generar la información requerida por el contratante.

2. OBJETIVOS

El objetivo del Estudio Topográfico es proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, en data topográfica tomada en campo y procesada en la oficina de topografía, detallando.

- ✓ El objetivo de este levantamiento topográfico es la determinación, de puntos que puedan generar el polígono de las vías y poder tener áreas y distancias perimetrales:
- ✓ Generar toda la información del terreno, detallando las características topográficas del terreno, vías, arboles, redes de energía, redes de alcantarillado, sumideros, construcciones existentes
- ✓ Aplicar conocimientos básicos de topografía para la generación de información primaria usando equipos de última tecnología.
- ✓ Hacer los amarres en coordenadas y elevación, partiendo de un punto base, el cual ya ha sido ajustado con dos Puntos permanentes, Pertenecientes a la RED MAGNA ECO,
- ✓ Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.

3. LOCALIZACION GENERAL DEL PROYECTO

Las vías se encuentran ubicadas en el casco urbano del municipio de Anapoima en el departamento de Cundinamarca exactamente en la carrera 4 entre calles 1 y 3 sur y en la calle 3 entre carreras 1 y 2.



Ilustración 1. Localización Municipio Anapoima, Cundinamarca.

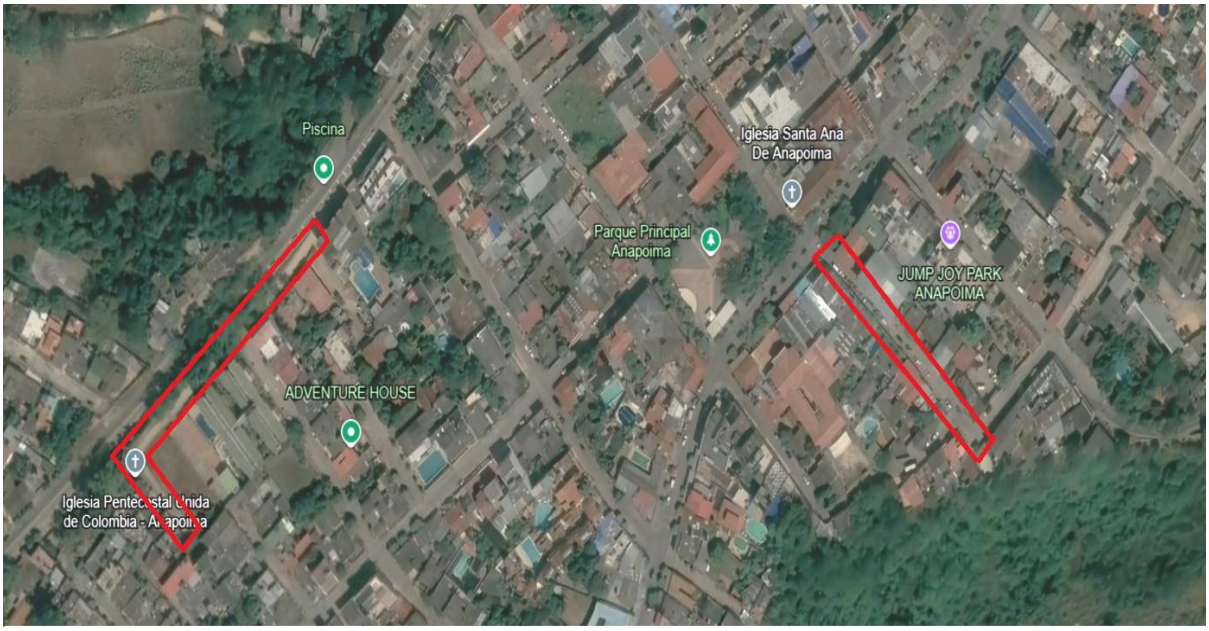


Ilustración 2. Localización áreas de estudio
Fuente: Google Earth

4. METODOLOGÍA

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

- ✓ Recopilación y evaluación de la información topográfica existente tales como Cartas nacionales, Fichas del IGAC de puntos continuos RED MAGNA ECO, planos topográficos realizados en el área de estudio, etc.

- ✓ Luego se procedió con el reconocimiento de la zona en campo verificando el área de trabajo, así como las zonas aledañas para su delimitación.

- ✓ Para el levantamiento topográfico se empelo equipos doble frecuencia L1,L2 en método RTK.

- ✓ La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la

transmisión de la información de campo a una computadora se realizó en las noches, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.

- ✓ Una vez terminado el trabajo en campo de topografía, se procedió al procesamiento en la oficina de la información topográfica, luego de tener los puntos bases GPS01 Y GPS 02, ajustado con Puntos permanentes de la RED MAGNAECO (ASVI-BAME), pertenecientes al Instituto Agustín Codazzi (IGAC), estos puntos ya ajustados se utilizaron para ajustar los puntos tomados con método RTK de las dos vías.

- ✓ Se incluye el presente Informe de Topografía, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, tal como, la descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo tanto en campo como en oficina, información técnica, memorias de cálculo, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.

5. GEOREFERENCIACION Y COLOCACION DE PUNTOS DE CONTROL GEODESICOS

5.1. ALCANCES DE LOS TRABAJOS DE GEORREFERENCIACIÓN

El trabajo consistió en la determinación de las coordenadas geodésicas del punto de control, colocadas en la zona del proyecto.

Éste trabajo tuvo una serie de actividades tales como:

- ✓ Visita previa al levantamiento para realizar la logística del mismo.
- ✓ Sugerencias y observaciones que requería en el levantamiento por parte del propietario.

5.2. OBJETIVOS DE LA GEORREFERENCIACIÓN

Determinación de las coordenadas y el control geodésico del levantamiento topográfico, con GPS diferencial doble frecuencia, tomando como base las Estaciones Permanentes del Instituto Agustín Codazzi (ASVI-BAME).

5.3. EQUIPO EMPLEADO

ESPCIFICACIONES GPS EMLID REACH2



- Precision Static H: 4 mm+0.5 ppm V: 8mm+1 ppm
- PPK H: 5 mm+0.5 ppm V: 10 mm+1 ppm
- RTK H: 7 mm+1 ppm V: 14 mm+1 ppm
- Convergence time ~5 s typically
- Ignal tracked GPS/QZSS L1C/A, L2C,
- GLONASS L1OF, L2OF, BeiDou B1I, B2I, Galileo E1B/C.
- Channels 184.
- GPS Doble frecuencia L1, L2 Emlid Reach2.
- Software para el procesamiento Survey Data Collection Link.
- Software para el procesamiento Red de GPS Survey Office.
- Software magna3pro para el cálculo de elipsoidales.
- Geoportal del instituto Agustín Codazzi (IGAC), para la descarga de los rinex.
- Software ArcGis 10.8 para la conversión de los puntos tomados en campo (Shape).
- Software AutoCAD Civil 3D 2021, empleado para realizar los planos finales.

6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

6.1. PLANEAMIENTO

En esta etapa se ha descargado los Rinex de Las antenas continuas “ASVI - BAME” con la ubicación y descripción del mismo, el cual fue adquirido en el la página IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi)

6.2. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos se iniciaron el día 07 de febrero del 2022, para ello se tomó como base los puntos de las antenas RED MANGA ECO denominado “ASVI - BAME” y se procedió a medir el punto **GNSS52** Y **GNSS53**, con tiempo de duración en la sesión de 7:00 horas de observación.

Para efectuar el posicionamiento del punto de control, se mide desde la estación de “Referencia – Base”; en sesiones continuas. Hallándose de ésta manera el vector tridimensional entre la base y el rover. Posteriormente dicho vector es ajustado a las coordenadas de la Estación base.

6.3. CONTROL HORIZONTAL

Para el control Horizontal, se utilizó el método Diferencial o Estático, el cual consiste en colocar un equipo GPS (BASE), en el Punto Geodésico con coordenadas conocidas, para este proyecto se utilizaron los puntos de estación continua RED MAGNA ECO, estación ASVI Y BAME.

En este proyecto, se usó 01 receptor Diferencial GPS L1/L2, para tener lecturas simultaneas y optimizar la geometría de la red geodésica.

Los receptores GPS diferenciales, recibieron las ondas de radio emitidas por los satélites simultáneamente.

La información es analizada, luego se realiza el post proceso de las líneas-base generada a través de las estaciones GPS con el método estático. Las consideraciones tomadas para el proceso son los siguientes:

✓ Examinar los detalles de la solución de línea base que no están disponibles en el resumen de una línea, tales como los errores en NEA (Norte, Este, Altura), o el número de mediciones utilizadas y/o rechazadas.

✓ Verificar la información de estación de la solución con respecto a las notas tomadas en el campo. Ponga atención especial a:

✓

❖ Los nombres de estación.

❖ Las alturas de antena, tipos y métodos de medición.

❖ Los tiempos de inicio y parada

❖ Comprobar el resumen de seguimiento de fases del satélite combinado.

❖ Comprobar los dibujos residuales de cada satélite. Estos muestran el RMS de cada satélite, utilizado para determinar la solución de línea base, a su vez rechazar en los tiempos donde se genere mayor valor de RMS.

6.4. CÁLCULOS DE OFICINA

La información obtenida en campo en los receptores se transfiere a una computadora para realizar el post proceso con el software Survey Office), obteniendo coordenadas Origen Nacional.

Para el cálculo de las coordenadas en gabinete se ha eliminado los satélites que presentan señales con mucho ruido, así como los saltos de ciclo. Se han mantenido los valores por defecto para el RMS, estando éstos debajo de 0.015m.

Las mediciones Diferenciales GPS, están afectadas por errores sistemáticos, cuyos errores son resueltos por el posicionamiento diferencial (relativo) en el modo estático.

DATUM

Un datum geodésico es una referencia de las medidas tomadas. En geodesia un datum es un conjunto de puntos de referencia en la superficie terrestre en base a los cuales las medidas de la posición son tomadas y un modelo asociado de la forma de la tierra (elipsoide de referencia) para definir el sistema de coordenadas geográfico. Datum horizontales son utilizados para describir un punto sobre la superficie terrestre. Datum verticales miden elevaciones o profundidades. En ingeniería y drafting, un datum es un punto de referencia, superficie o ejes sobre un objeto con los cuales las medidas son tomadas.

Datum vertical es el que describe la relación de las altitudes relacionadas con la gravedad de la tierra.

En la mayoría de los casos los datums verticales estarán referidos a un nivel medio del mar basado en observaciones del nivel de agua en un largo periodo de tiempo. Las altitudes episódicas son tratadas como relativas a un sistema de coordenadas episódico tridimensional referido a un datum geodésico.

6.5. REGISTROS DEL GPS EN CAMPO

Los datos tomados en campo por el GPS, llamados “EPOCAS”, son registrados en intervalos de 10 segundos. Luego de las sesiones de toma de datos, éstos son descargados del receptor, que es un pequeño ordenador, en el cual ha sido grabada la información, a la computadora, para iniciar los cálculos del Post Proceso.

Tabla 1. Puntos BM En Carrera 4 Entre Calles 1 Y 3 Sur

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)
GNSS1	4829395.625	2060841.553	695.458
GNSS2	4829010.012	2060853.841	695.657

Fuente: Procinova S.A.S.

Tabla 2. Puntos BM En Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2

ID	Este (Metro)	Norte (Metro)	Elevación (Metro)
GNSS1	4829794.884	2060816.275	703.093
GNSS2	4829826.459	2060795.567	703.001

Fuente: PROCINOVA S.A.S

7. CONCLUSIONES

✓ El DATUM o modelo es el elipsoide WGS84.

✓ La zona levantada se encuentra enteramente en la Zona central.

✓ Para el control Horizontal, se utilizó el método convencional con estación total, ajustado a dos puntos GPS amarrados a puntos Bases continuos de LA RED MAGNA ECO (ASVI-BAME), se cumple con los tiempos de rastreo para asegurar precisión del levantamiento topográfico del título minero.

✓ Para el control vertical, (elevaciones) se ha utilizado la corrección por el modelo de ondulación, utilizando el GEOCOL 2004 (Global).

Es el informe,

MARIO FERNANDO MURILLO VALBUENA

C.C. N° 5.821.015

LP. N° 01-11629

8. ANEXOS

8.2. ANEXOS FOTOGRÁFICOS

- **REGISTRO FOTOGRAFICO CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR**

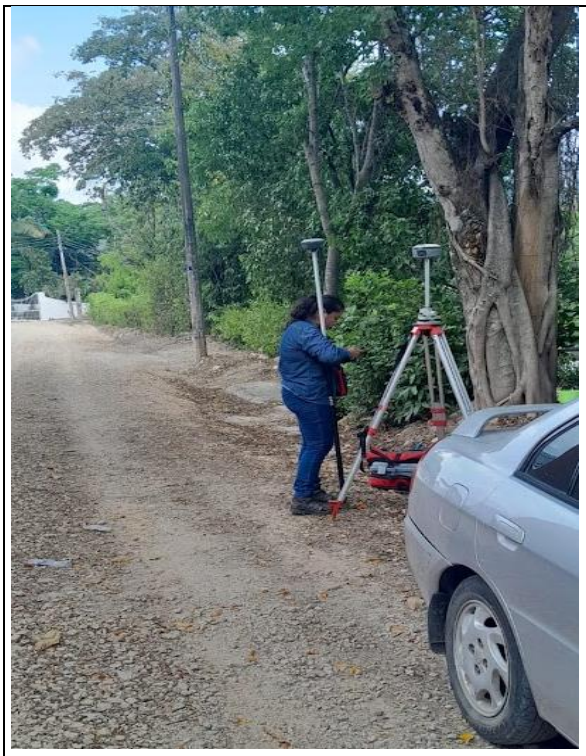


Ilustración 3. Puntos GNSS 01
Fuente: PROCINOVA S.A.S.

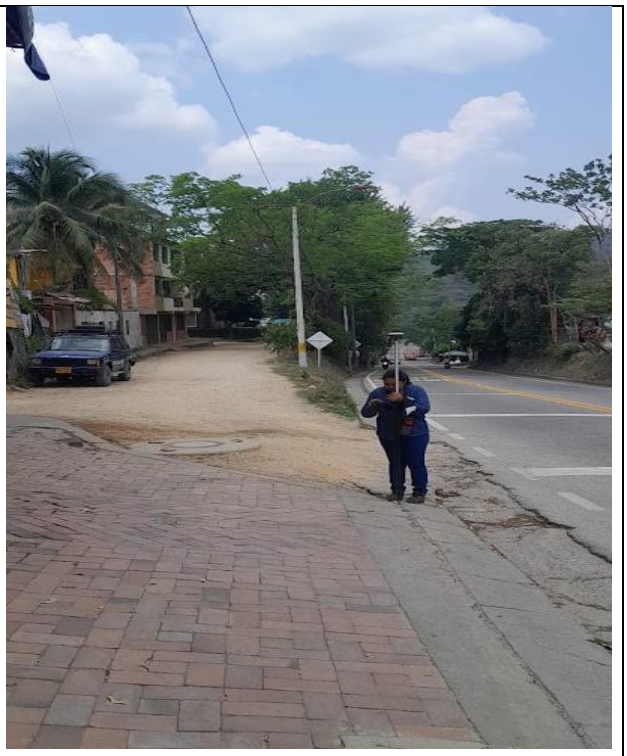


Ilustración 4. Toma de puntos
Fuente: PROCINOVA S.A.S.

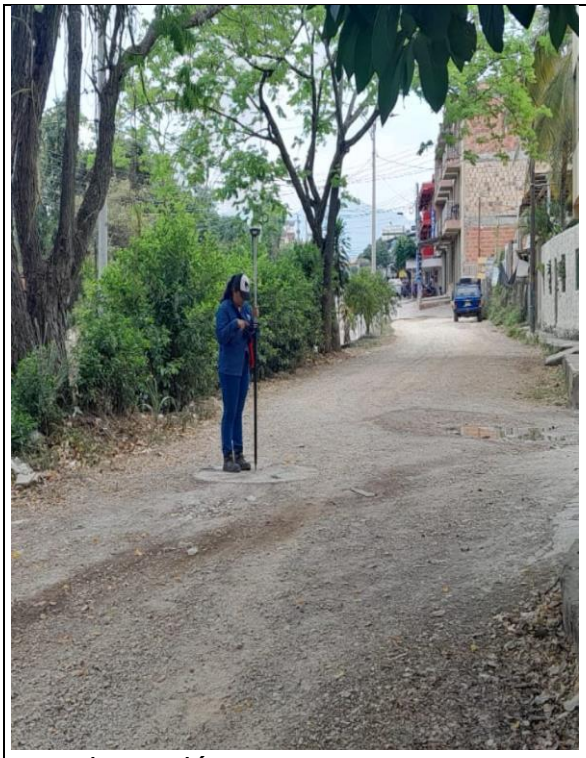


Ilustración 5. Toma De Puntos
Fuente: PROCINOVA S.A.S.



Ilustración 6. Toma De Puntos
Fuente: PROCINOVA S.A.S.

REGISTRO FOTOGRAFICO CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2



Ilustración 7. Punto GNSS 01
Fuente: PROCINOVA S.A.S.

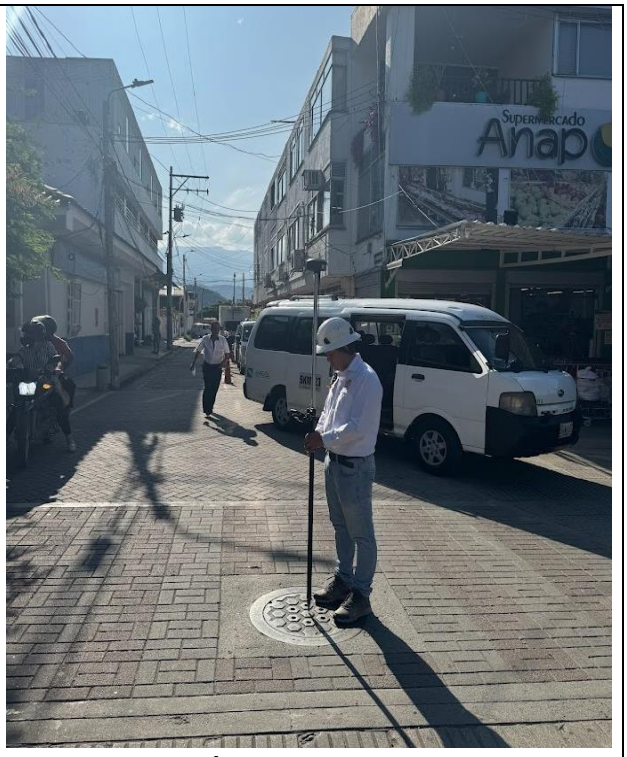


Ilustración 8. Toma De Puntos
Fuente: PROCINOVA S.A.S.



Ilustración 9. Toma De Puntos
Fuente: PROCINOVA S.A.S.

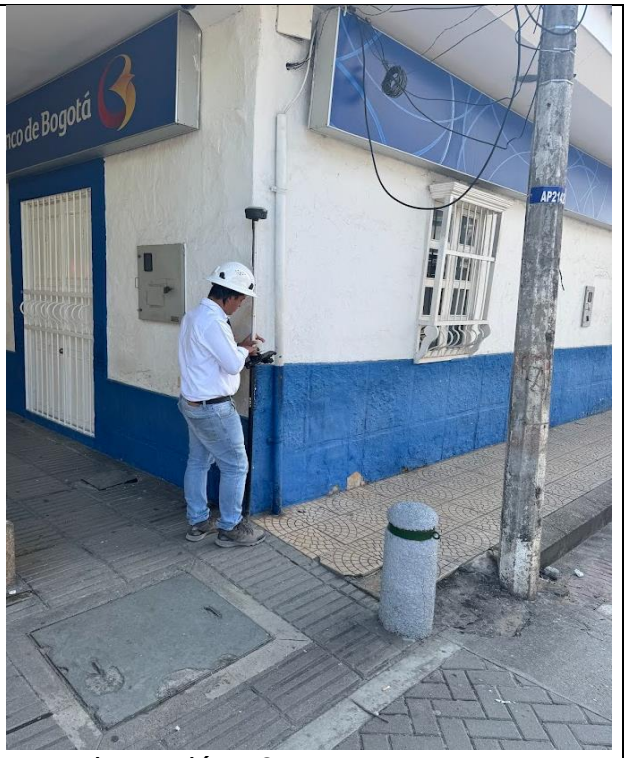


Ilustración 10. Toma De Puntos
Fuente: PROCINOVA S.A.S.

8.2. CARTERA TOPOGRÁFICA

- **CARTERA TOPOGRAFICA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR**

Tabla 3. Cartera Topográfica Carrera 4 Entre Calles 1 Y 3 Sur

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (M.S.N.M)	DESCRIPCION
1	4829449,799	2060895,412	696,975	cuneta
2	4829449,159	2060896,12	696,899	cuneta
3	4829448,701	2060896,223	696,967	vía
4	4829442,697	2060890,145	696,526	vía

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (M.S.N.M)	DESCRIPCION
5	4829442,936	2060889,952	696,472	cuneta
6	4829443,367	2060889,3	696,426	cuneta
7	4829444,675	2060890,146	696,639	vía recebo
8	4829449,635	2060894,386	696,966	vía recebo
9	4829448,722	2060891,67	697,117	alcantarilla
10	4829449,651	2060891,81	697,14	andén
11	4829448,051	2060887,699	697,099	andén
12	4829448,529	2060886,346	697,152	paramento
13	4829453,684	2060891,849	697,769	paramento
14	4829436,081	2060869,085	696,748	paramento
15	4829435,16	2060869,961	696,553	andén
16	4829434,855	2060870,079	696,513	vía recebo
17	4829430,972	2060873,974	696,369	vía recebo
18	4829430,318	2060874,688	696,124	poste
19	4829429,333	2060863,387	696,511	poste
20	4829428,722	2060861,745	696,57	paramento
21	4829427,913	2060862,531	696,582	andén
22	4829420,874	2060853,443	696,432	paramento
23	4829420,024	2060854,275	696,395	andén
24	4829419,529	2060854,833	696,186	vía recebo
25	4829416,636	2060859,691	696,116	vía recebo
26	4829415,817	2060860,534	696,16	árbol
27	4829416,944	2060861,365	696,13	árbol
28	4829409,477	2060843,432	696,252	paramento
29	4829408,307	2060844,461	696,403	andén

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (M.S.N.M)	DESCRIPCION
30	4829407,884	2060843,268	696,487	andén
31	4829407,198	2060843,304	695,53	vía
32	4829406,882	2060844,283	695,38	vía recebo
33	4829403,321	2060848	695,182	vía recebo
34	4829399,66	2060847,058	695,458	árbol
35	4829400,443	2060842,684	695,807	alcantarilla
36	4829400,665	2060837,875	695,943	vía
37	4829401,013	2060837,398	696,077	andén
38	4829398,783	2060837,041	696,018	andén
39	4829399,44	2060836,823	696,083	árbol
40	4829400,565	2060836,054	695,927	paramento
41	4829399,383	2060835,841	695,881	paramento
43	4829391,012	2060839,347	695,465	árbol
44	4829387,769	2060835,052	695,721	árbol
45	4829380,956	2060828,082	695,265	árbol
46	4829382,925	2060828,578	695,048	gnss 1
47	4829380,927	2060826,761	694,97	cuneta
48	4829380,178	2060827,064	694,964	cuneta
49	4829378,221	2060825,888	694,761	cuneta
50	4829376,909	2060824,755	694,71	cuneta
51	4829376,719	2060824,842	694,583	desagüe
52	4829375,888	2060824,168	694,658	desagüe
53	4829372,853	2060821,061	694,757	cuneta
54	4829373,496	2060820,298	694,784	cuneta
55	4829374,423	2060823,816	694,791	árbol

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (M.S.N.M)	DESCRIPCION
56	4829370,376	2060817,394	694,754	vía recebo
57	4829371,792	2060819,935	694,819	poste
58	4829365,101	2060806,56	694,546	andén
59	4829365,031	2060806,505	694,486	acceso vehicular
60	4829365,42	2060805,288	694,855	acceso vehicular
61	4829365,726	2060804,114	695,017	acceso vehicular
62	4829363,227	2060801,852	694,998	acceso vehicular
63	4829361,677	2060803,43	694,259	acceso vehicular
64	4829356,093	2060799,255	694,27	vía recebo
66	4829359,097	2060799,649	694,442	paramento lote
67	4829349,993	2060791,43	694,189	paramento lote
68	4829348,217	2060792,393	694,128	vía recebo
69	4829342,523	2060792,539	694,139	vía recebo
70	4829342,047	2060793,099	694,133	cuneta
71	4829341,309	2060793,785	694,13	cuneta
72	4829340,432	2060791,724	694,381	poste
73	4829339,579	2060789,062	694,212	vía recebo
74	4829339,022	2060788,535	694,221	andén
75	4829337,756	2060787,627	694,242	paramento
76	4829343,567	2060785,818	694,175	alcantarilla
77	4829346,679	2060789,046	693,875	alcantarilla
78	4829345,79	2060789,252	693,949	vía recebo
79	4829348,395	2060789,685	694,278	paramento lote
80	4829347,429	2060786,105	694,186	paramento lote
81	4829346,796	2060784,35	694,173	vía recebo

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (M.S.N.M)	DESCRIPCION
82	4829348,236	2060783,867	694,422	paramento lote
83	4829346,864	2060779,613	694,235	vía recebo
84	4829346,716	2060779,538	694,332	andén
85	4829345,181	2060779,153	694,283	paramento
86	4829344,533	2060778,478	694,44	paramento
87	4829350,644	2060772,312	694,484	paramento
88	4829350,96	2060772,587	694,446	paramento
89	4829357,939	2060766,908	694,624	vía recebo
90	4829360,402	2060768,522	694,679	vía recebo
91	4829367,881	2060755,611	694,983	vía piedra
92	4829367,852	2060755,568	695,122	andén
93	4829371,081	2060757,176	695,195	paramento
94	4829371,158	2060757,303	695,234	paramento lote
95	4829370,189	2060758,203	695,056	vía piedra
96	4829365,178	2060763,487	694,81	poste
97	4829431,688	2060879,064	695,488	cuneta
98	4829431,487	2060879,358	695,558	vía
99	4829432,225	2060878,59	695,451	cuneta
100	4829417,647	2060865,371	694,198	cuneta
101	4829417,12	2060866,043	694,249	cuneta
102	4829417,003	2060866,218	694,298	vía
103	4829403,076	2060852,652	693,171	poste
104	4829393,706	2060844,793	692,366	poste
105	4829375,344	2060828,596	690,948	poste
106	4829358,271	2060815,058	689,161	poste

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (M.S.N.M)	DESCRIPCION
107	4829347,152	2060805,762	688,197	poste
108	4829336,722	2060797,119	687,405	poste
109	4829329,196	2060790,959	686,399	cuneta
110	4829327,997	2060791,234	686,366	cuneta
111	4829327,698	2060791,351	686,369	vía
112	4829322,42	2060797,169	686,37	vía
113	4829426,695	2060885,715	695,394	vía
114	4829410,01	2060853,84	695,65	via recebo
115	4829395,62	2060841,55	695,45	via recebo
116	4829362,26	2060810,63	694,595	via recebo
117	4829354,76	2060803,62	694,44	via recebo
118	4829347,31	2060796,91	694,3	via recebo

Fuente: PROCINOVA S.A.S.

- **CARTERA TOPOGRAFICA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2**

Tabla 4. Cartera Topográfica Carrera 3 Entre Calles 1 Y 2

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA (MSNM)	DESCRIPCION
1	4829808,406	2060806,505	703,251	pozo
2	4829811,784	2060798,86	702,947	poste
3	4829809,403	2060799,735	703,038	vivienda
4	4829807,202	2060799,114	703,001	via
5	4829809,434	2060800,987	703,086	via
6	4829821,246	2060790,088	702,67	via
7	4829821,258	2060793,382	702,777	árbol

8	4829820,831	2060795,623	702,922	pozo
9	4829826,46	2060795,567	703,089	via
10	4829818,484	2060802,195	703,097	via
11	4829821,83	2060805,408	703,14	via
12	4829821,488	2060806,285	703,54	vivienda
13	4829818,596	2060803,56	703,451	vivienda
14	4829815,355	2060804,906	703,093	poste
15	4829809,028	2060810,517	703,286	via
16	4829809,732	2060811,3	703,51	vivienda
17	4829804,336	2060806,11	703,195	via
18	4829802,379	2060804,24	703,094	via
19	4829802,332	2060805,49	703,301	vivienda
20	4829800,818	2060809,285	703,295	poste
21	4829794,299	2060815,384	703,375	via
22	4829793,463	2060814,269	703,527	vivienda
23	4829798,775	2060819,725	703,342	vivienda
24	4829799,441	2060820,552	703,642	vivienda
25	4829793,869	2060824,188	703,453	vivienda
26	4829789,336	2060829,873	703,849	vivienda
27	4829788,487	2060829,095	703,569	via
28	4829784,593	2060824,346	703,541	via
29	4829783,645	2060823,535	703,616	vivienda
30	4829776,924	2060831,427	703,66	via
31	4829779,023	2060837,321	703,668	via
32	4829779,282	2060838,973	704,029	vivienda
33	4829773,179	2060842,627	703,762	poste

34	4829773,897	2060843,806	704,026	vivienda
35	4829769,7	2060838,319	703,729	via
36	4829768,5	2060837,37	703,909	via
37	4829765,936	2060841,401	703,803	poste
38	4829764,726	2060845,523	703,853	pozo
39	4829762,983	2060854,496	704,235	vivienda
40	4829761,306	2060852,84	703,958	via
41	4829758,557	2060848,164	703,858	via
42	4829758,573	2060846,313	704,32	vivienda
43	4829737,139	2060874,373	704,346	poste
44	4829733,579	2060870,465	704,252	via
45	4829730,853	2060871,124	704,409	vivienda
46	4829725,697	2060880,318	704,433	pozo
47	4829723,583	2060878,659	704,384	pozo
48	4829725,433	2060883,348	704,46	pozo
49	4829721,029	2060887,818	704,485	pozo
50	4829715,652	2060894,343	705,141	pozo
51	4829715,437	2060882,056	704,308	pozo
52	4829717,996	2060875,792	704,216	via
53	4829732,824	2060871,194	704,43	via
54	4829736,331	2060875,051	704,279	via
55	4829736,829	2060875,682	704,374	via
56	4829725,754	2060877,166	704,393	via
57	4829729,414	2060880,968	704,485	poste

Fuente: PROCINOVA S.A.S.

Municipio de Anapoima – Cundinamarca. 10 de diciembre de 2024

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Mario Fernando Murillo Valbuena, identificado con la C.C. No 5.821.015 de Ibagué, Ingeniero Civil con Licencia Profesional No. 01-11629 del Consejo Profesional de Topografía.

CERTIFICO:

Que las presentes Topografía de la carrera 4 entre calles 1 y 3 sur y en la calle 3 entre carreras 1 y 2; las cuales se encuentran localizadas en el Municipio de Anapoima, encuentran amparados bajo los requerimientos de la Resolución 388 de 2020 Por la cual se establecen las especificaciones técnicas para los productos de información generados por los procesos de formación y actualización catastral con enfoque multipropósito. De igual modo, certifico que he realizado el presente Estudio que se presenta, y que solo es aplicable para el:

Proyecto:

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

Y sus resultados se encuentran consignados en el informe entregado que anexo debidamente firmados.

Aclaro que me responsabilizo por el estudio de suelos y geotécnico que se está presentando y exonero al Municipio de Anapoima de cualquier responsabilidad o eventualidad presentada durante el proceso constructivo, siempre y cuando en la construcción se siga textual y cabalmente las recomendaciones y las directrices técnicas hechas por el suscrito. Cualquier cambio, adición o modificación al estudio de suelos y geotécnico en mención, no sería responsable, ya que, de no ser así esto anula las responsabilidades legales que el presente estudio geotécnico implica.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la curaduría urbana no constituye una aprobación al estudio geotécnico, sino una verificación del cumplimiento de la norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente nsr-10.

De igual manera mi responsabilidad se extiende hasta lo presentado y avalado con mi firma. Cualquier modificación, cambio o alteración me exonera de los problemas que surjan en virtud de estos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional.

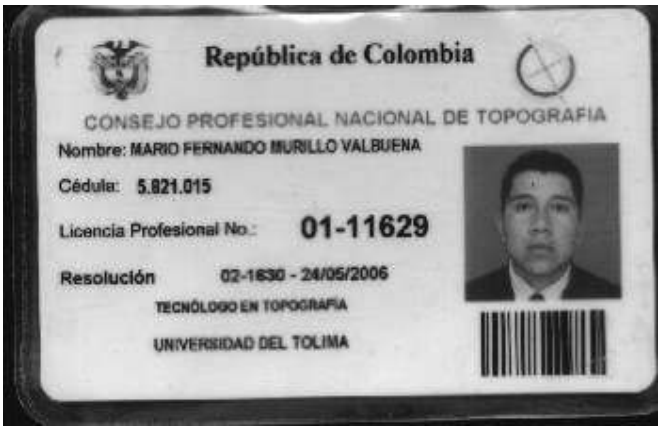
Cordialmente,



MARIO FERNANDO MURILLO VALBUENA
Ingeniero Civil
L.P. 01-11629


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
5.821.015
NUMERO
MURILLO VALBUENA
APELLIDOS
MARIO FERNANDO
NOMBRES


FECHA DE NACIMIENTO
18-FEB-1980
IBAGUE
(TOLIMA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.62
ESTATURA
A+
G.S. RH
M
SEXO
16-ABR-1998 IBAGUE
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO



República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA

Nombre: MARIO FERNANDO MURILLO VALBUENA

Cédula: 5.821.015

Licencia Profesional No.: 01-11629

Resolución 02-1630 - 24/05/2006

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFIA

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA



Esta tarjeta forma parte integral de la Licencia profecional
Junto con la resolución motivada y el certificado de vigencia
la documentacion integra acredita al titular para ejercer la profesion
de TOPOGRAFOen la república de Colombia de acuerdo a la
Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981

LUIS OCTAVIO MOLANO SANCHEZ
PRESIDENTE

OMAR FRANCISCO PATIÑO SILVA
SECRETARIO (E)

Para cualquier informacion comunicarse con el Consejo Profecional Nacional
de topografia Email:info@cpnt.org.calle 33 No 7-27 Of 502 Tel 2881490

República de Colombia
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA
Ley 70 / 79

CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 495852/2024

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(la) Señor(a) **MARIO FERNANDO MURILLO VALBUENA** , identificado(a) con cédula de ciudadanía **No. 5821015** , se encuentra inscrito(a) en el Registro Único de Topógrafos RUTOPO del CPNT como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA** de la Institución de Educación Superior **UNIVERSIDAD DEL TOLIMA**, bajo la Licencia Profesional **No. 01-11629** con fecha de expedición del **24 de Mayo de 2006.**

Que el(la) Señor(a) **MARIO FERNANDO MURILLO VALBUENA**, tiene vigente su Licencia Profesional No. **01-11629** y a la fecha **NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS** , que lo (la) inhabiliten en el ejercicio de su profesión.

Dada en Bogotá, D.C. a los **28 días del mes de Octubre de 2024.**

LUIS ALEJANDRO ZAFRA JARAMILLO
Director Ejecutivo

***Firma del profesional**

*La firma del profesional es requerida para comprobar la anuencia de su participación en procesos contractuales. La falta de la firma del profesional NO invalida el certificado.

Notas 1- El anterior certificado no suple la Licencia Profesional para ejercer un cargo.
2- La validez del documento se puede verificar en la página web www.cpnt.gov.co a través del número de certificado de Vigencia.
3- Este certificado digital tiene plena validez de conformidad con lo establecido en el Art. 2 de la Ley 527 de 1999, decreto 1747 de 2000 y Art. 6 Parágrafo 3 de la Ley 962 de 2005.

ACTA DE GRADO NUMERO 180

Registro No.27133. Folio No.71. Libro No. 7

En Ibagué, a las 2:00 de la tarde del viernes 5 de abril de 2002 se reunieron en el Aula Múltiple de la Universidad del Tolima, presididos por el Doctor JESUS RAMON RIVERA BULLA Rector, el Doctor ALBERTO MEJIA RENGIFO, Decano de la Facultad de TECNOLOGIAS y El Doctor HECTOR VILLARRAGA SARMIENTO, Secretario General de la Universidad, con el objeto de proceder a la graduacion de Murillo Valbuena Mario Fernando , documento de identidad C.C No. 5.821.015 expedido en IBAGUE como Tecnólogo en Topografía.

El graduando presentó el trabajo de grado titulado :
Calificación : APROBADO

El señor Rector le recibió el juramento y le entrego el titulo que lo acredita como Tecnólogo en Topografía.

A las 3:00 del(a) tarde se dió por terminada la ceremonia de grado.

El secretario General leyó la presente acta la cual se firmó a continuación.

EL RECTOR,
(Fdo.)JESUS RAMON RIVERA BULLA

EL DECANO DE LA FACULTAD DE TECNOLOGIAS,
(Fdo.) ALBERTO MEJIA RENGIFO

EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD,
(Fdo.) HECTOR VILLARRAGA SARMIENTO

HECTOR VILLARRAGA SARMIENTO
Secretario General

Es copia,
Ibague, 5 de abril de 2002

INFORME ESTUDIOS DE SUELOS

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

ANAPOIMA, 15 DE NOVIEMBRE DE 2024

SEÑORES:
ALCALDÍA MUNICIPAL DE ANAPOIMA
MUNICIPIO DE ANAPOIMA
DEPARTAMENTO CUNDINAMARCA

REFERENCIA: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4ª ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA DEPARTAMENTO CUNDINAMARCA

Respetado Señores:

Con la presente le estamos haciendo entrega del estudios y diseños para la intervención y mejoramiento de la carrera 4ª entre calles 1 y 3 sur del municipio de Anapoima departamento de Cundinamarca.

Adicionalmente les informo que el estudio fue realizado bajo los parámetros establecidos por la NSR-10 y la Norma Invias

Quedando a su entera disposición para cualquier aclaración o información complementaria que pudiesen requerir.

Cordialmente,

MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
Ingeniera Civil
Máster en Prevención de Riesgos Laborales
Máster en Geotecnia y Cimentaciones
Especialista en Patología de la Construcción
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4ª ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA DEPARTAMENTO CUNDINAMARCA.







ORIGINAL

CONSULTOR:

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA
NOVIEMBRE 2024

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

CONTENIDO

1. INTRODUCCION: 6

2. OBJETIVO: 6

3. GENERALIDADES: 7

4. UBICACIÓN GEOTÉCNICA: 7

5. ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA ZONA: 9

6. DISPOSICIÓN SÍSMICA DE LA REGIÓN: 11

7. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LA OBRA. 15

8. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO: 22

9. DETERMINACIÓN POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN: 25

10. CALCULO DE FACTORES DE SEGURIDAD: 26

11. RECOMENDACIONES EN EL DISEÑO DEL PAVIMENTO Y PROCESO DE CONSTRUCCIÓN: 27

12. ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO: 29

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización municipio de Anapoima. 8

Imagen 2. Localización del Proyecto 9

Imagen 3. Presencia de rocas en la cordillera. 11

Imagen 4. Clasificación zona de amenaza sísmica 12

Imagen 5. Ubicación sondeos. 17

Imagen 6. Exploración sondeo No. 1 18

Imagen 7. Calicata 18

Imagen 9. Ubicación de los sondeos 19

Imagen 10. Ejecución Sondeo 1 – Alistamiento de equipos de perforación SPT. 29

Imagen 11. Ejecución Sondeo 1 - Inicio ensayo de Standard Penetración Test SPT. 29

Imagen 12. Ejecución de la calicata 30

Imagen 15. Muestra de sondeo 30

Imagen 17. Ejecución de la granulometría 31

Imagen 18. Ejecución de la granulometría 31

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

TABLAS

Tabla 1. Límites del municipio. 8

Tabla 2. Clasificación del suelo: 12

Tabla 3. Ecuaciones para hallar Perfil del Suelo 14

Tabla 4. Parámetros de diseño 14

Tabla 5. Parámetros de diseño. 15

Tabla 6. Coordenadas Planas 17

Tabla 7. Tabla Resumen de Resultados. 21

Tabla 8. Relación Capacidad Admisible: 22

Tabla 9. N de campo: 23

1. INTRODUCCION:

Determinando la importancia de los Estudios Geotécnicos en el inicio de las construcciones o remodelaciones, incorporo el servicio de los estudios Geotécnicos identificando así las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, para la caracterización de cada proyecto en estudio.

De lo anterior se realizó el estudios y diseños para la intervención y mejoramiento de la carrera 4ª entre calles 1 y 3 sur del municipio de Anapoima departamento Cundinamarca, Departamento de Cundinamarca.

Por último, se estipula los parámetros que conforma este informe técnico:

- Generalidades.
- Ubicación geotécnica
- Aspectos geológicos.
- Disposición sísmica de la región.
- Evaluación de las condiciones del terreno y recomendaciones para la cimentación de la obra.

2. OBJETIVO:

Realizar la caracterización física y mecánica del suelo encontrado para de la construcción de la Estudio SPT y CBR para el diseño el pavimento concerniente a la construcción de tramo No.1 cerca al conjunto residencial Casa Mila, objeto del estudio.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

3. GENERALIDADES:

Para determinar las características Geológicas y Geotécnicas de las capas del suelo, se realizó una exploración con el equipo SPT (ensayo de penetración estándar) equipo de campo de extracción de muestras, este ensayo con referente a la norma INVIAS 111-13, se realiza a una profundidad de 6 metros o hasta encontrar rechazo por parte del suelo, es decir al mejor su capacidad mecánica a través del rebote con el martillo, así mismo se hizo una exploración a cielo abierto de manera manual para realizar el ensayo conforme a la norma Invias 142 de 2013.

Por otro lado, se realizó pruebas de laboratorio y se analizó la zona geológica del lugar de estudio, para esté fin, la exploración y análisis se desarrolló por una comisión integrada por personal calificado tanto en campo como en laboratorio, la extracción de las muestras es de tipo alteradas a través del tubo denominado "Cuchara Partida", a diferentes profundidades.

4. UBICACIÓN GEOTÉCNICA:

Estudios y diseños para la intervención y mejoramiento de la carrera 4ª entre calles 1 y 3 sur del municipio de Anapoima departamento Cundinamarca, en una zona de amenaza sísmica intermedia, en el área de influencia sismotectónica del municipio de Anapoima según la Norma Sismo Resistente del año 2010 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, págs. A-163). En el Municipio se encuentran suelos de formaciones de rocas con presencia de Arenisca, Lutita, Aluvial Reciente, Terraza Baja, de textura fina, La consistencia, la porosidad y la retención de humedad están en función del contenido de arcilla y el tipo de mineral. (Servicio Geológico Colombiano), por otro lado, en la tabla que se relaciona a continuación se observa los departamentos con lo que limita el municipio de Anapoima

Tabla 1. Límites del municipio.

Norte	Municipio de la Mesa.
Sur	Municipios de Apulo y Viotá.
Este (oriente)	Municipio del Colegio.
Oeste (occidente)	Municipios de Jerusalén y Quipile.

Nota. Se muestra los municipios con lo que limita el municipio de Anapoima.

Tomado de

https://www.anapoima-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx

En la siguiente imagen se ilustra el municipio de Anapoima, según objeto del estudio geotécnico:

Imagen 1. Localización municipio de Anapoima.



Nota. Tomado de https://miig.sgc.gov.co/Paginas/Resultados.aspx?k=anapoima#5b6e701c-f4f2-4f6c-91ae-a069d1dfb028=%7B%22k%22%3A%22Anapoima%22%7D#Default=%7B%22k%22%3A%22tocaima%22%7D

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Así mismo se observa en la imagen la localización del Proyecto:

Imagen 2. Localización del Proyecto



Fuente: Google Earth

5. ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA ZONA:

De acuerdo con la alcaldía del municipio de Anapoima se encuentra ubicado al sur occidente del Departamento de Cundinamarca, en la zona cálida de la provincia del Tequendama, en las estribaciones bajas del flanco occidental de la cordillera oriental. A mitad del camino entre los altiplanos interandinos del centro - oriente del país (como el cundí-boyacense) y más concretamente entre las frías y fértiles tierras de la Sabana de Bogotá y el valle cálido interandino del rio Magdalena (y por implicación con algunos puertos fluviales como Guataqui y Girardot) en un territorio que hoy puede ser considerado como uno de los corredores o de los conglomerados turísticos más importantes del centro del país.

El suelo por ser un material formado de la desintegración de la roca (ciclo), debe ser analizado para determinar la cimentación adecuada de cualquier proyecto y tener un

buen compartiendo en cuanto a la interacción suelo - estructura, por lo tanto, es necesario realizar estudios geotécnicos que determine propiedades físicas, químicas y mecánicas, para este estudio geotécnico el objeto es analizar las propiedades físico-mecánicas de las muestras extraídas.

Por otro lado, de acuerdo Servicio Geológico Colombiano *En la región de Anapoima, se encuentran de texturas franco-arcillosa-arenosa, arcillo-limosa y estructura granular moderadamente desarrollada. El buen contenido de arcilla en la mayoría de los suelos del municipio favorece la retención de agua en algunos lagos y pocetas naturales.*

La plancha 246 contiene el Mapa Geológico del Departamento de Cundinamarca donde se describen las diferentes formaciones, así mismo se puede evidenciar las correspondientes al territorio del Municipio de Anapoima. Se Suelo Residual de Arenisca (Sra), Suelo Residual de Lutita (Srl), Suelo Transportado Aluvial Reciente (Sta), Suelo Transportado de Terraza Baja (Sttb), Suelo Transportado de Terraza Alta (Stta) y Coluvial (Stco).

A continuación, se relación en porcentaje la presencia de rocas en la región:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Imagen 3. Presencia de rocas en la cordillera.

CORDILLERA	PRESENCIA DE ROCAS				
	ÍGNEAS		METAMÓRFICAS	SEDIMENTARIAS	Suelos Residuales y Transportados
	INTRUSIVA	EXTRUSIVA			
OCCIDENTAL	3	3	3	1	
CENTRAL	1	-	3	2	
ORIENTAL	3	3	3	1	

1=> Mayor Porcentaje
2=> Menor Porcentaje
3=> Escasas

Nota: la imagen muestra la presencia de rocas en el territorio colombiano. Tomada la Universidad Santo Tomas. (2013)

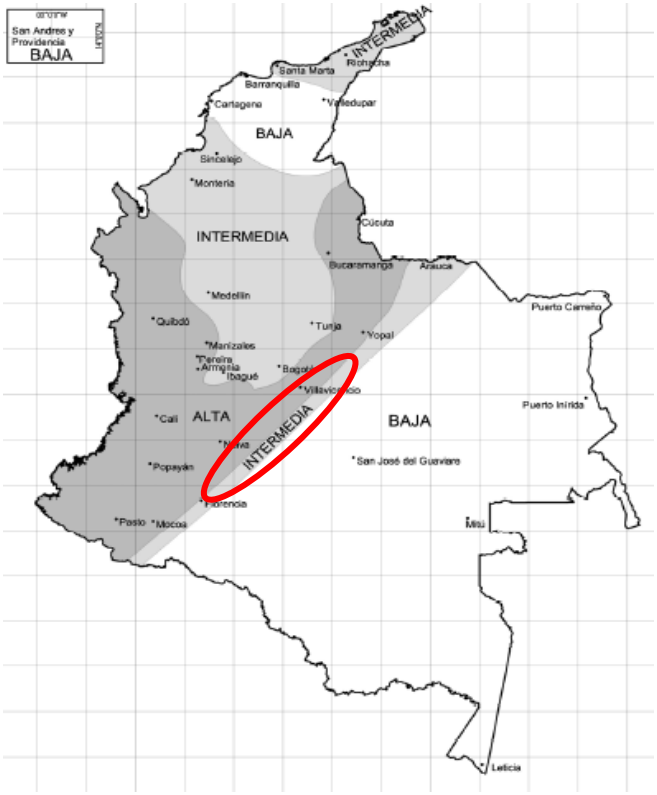
De lo anterior se puede decir que, de acuerdo con el suelo del municipio de Anapoima, está constituido por una secuencia de material variable encontrando formaciones para suelos granulares con características de suelos blandos y duros superficialmente, que a mayor profundidad se va encontrando suelos granulares con presencial de rocas de diferente tamaño, pero de forma redondeada.

6. DISPOSICIÓN SÍSMICA DE LA REGIÓN:

estudios y diseños para la intervención y mejoramiento de la carrera 4ª entre calles 1 y 3 sur del municipio de Anapoima departamento Cundinamarca, se encuentra Ubicado en una Zona de Amenaza Sísmica Intermedia, conforme a los parámetros establecidos por el decreto 926 de la ley 400 de 1997 NSR10.

Según el literal A.2.3.3 especifica que la zona de Amenaza Sísmica Intermedia es el conjunto de los lugares en donde A_a o A_v, son 0,15 y 0,20 (NSR10. Pág. A-163).

Imagen 4. Clasificación zona de amenaza sísmica



Clasificación zona de amenaza sísmica. Fuente NSR10. 2021

A continuación, se establecen los parámetros para el diseño según la NSR10 en el Titulo A y el Titulo H, donde se ve la clasificación del tipo de suelo estudiado.

Por lo anterior, se tiene la calificación del suelo de acuerdo con lo establecido en la Tabla de NSR10 A.2.4-1 así:

Tabla 2. Clasificación del suelo:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Fuente:NSR10.

Para establecer lo anterior se tiene la siguiente tabla:

Tabla 3. Ecuaciones para hallar Perfil del Suelo.

INVESTIGADORES	ECUACIÓN	Sondeo No.	N (promedio)	Resultado
Imai y Yoshimura (1970)	Vs = 76*N^0.33	S1	29	230
Ohba y Toriumi (1970)	Vs = 86*N^0.31	S1	29	244
Ohta y Goto	Vs = 85.34*N^0.348	S1	29	275

Tomado de NHSQ.

Por lo tanto, se tiene con este parámetro la clasificación del suelo según la NSR10.

Tabla 4. Parámetros de diseño

Zona de amenaza sísmica	Intermedia
A_a (Aceleración Pico efectivo)	0,15
A_v (velocidad pico efectivo)	0,20
A_e (Diseño con seguridad limitada)	0,13
A_d (Diseño umbral de daño)	0,06
Coeficiente de importancia	1,0
Clasificación Grupo	I
Clasificación perfil del suelo	D

Nota. Parámetros de diseño. Fuente NSR10. 2021

Así mismo para determinar el número mínimo de los sondeos, se tiene primero que determinar la clasificación de las unidades de construcción por las categorías dadas en el numeral H.3.1.1. y posterior a esto determinar el número mínimo de construcción teniendo en cuenta el número H.3.2.3 dado por la NSR10, en donde nos determina:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 5. Parámetros de diseño.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Parámetros de determinación del número mínimo de sondeos. Fuente NSR10. 2021

Por lo tanto y de acuerdo con lo anterior, se tiene que para el presente informe se realizaron 1 exploraciones (SPT - CBR) que se proyecta para el diseño el pavimento concerniente a la construcción de la vía del tramo No.1 cerca al conjunto residencial Casa Mila en el Municipio De Anapoima, por lo tanto, se determina la clasificación a través de la inspección visual In Situ y los ensayos en laboratorio.

7. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LA OBRA.

Para el estudio Geotécnico se realiza la extracción de muestras para la realización de ensayos de laboratorio para conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo para el Proyecto denominado estudios y diseños para la intervención y mejoramiento de la carrera 4ª entre calles 1 y 3 sur del municipio de Anapoima departamento Cundinamarca.

Esta toma de muestras permitió realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- Humedad natural.
- Lavado del material en el tamiz No. 200.
- Límites de Atterberg.
- Análisis Granulometría.
- Penetrómetro de bolsillo.
- Compresión Inconfinada.

Los ensayos mencionados anteriormente se realizaron bajo los parámetros establecidos para la clasificación del suelo según el sistema Unificado de Clasificación de suelo (USCS) y Asociación Americana de Oficiales de Carreteras y Transportes del Estado (AASTHO) y métodos de desarrollados por las normas INVIAS.

- **Profundidad:** el día once (11) de del 2024, se ejecutó el estudio Geotécnico realizando dos (02) exploraciones (2 sondeos SPT - Calicata) a una profundidad que a partir de los 1,00 metros evidencia mayor resistencia a la penetración, así mismo el comportamiento del suelo genera la resistencia dado como resultado el infinito conforme a la norma y de acuerdo con el tipo de construcción, lo cual, es hasta 6,00 metros, por lo tanto, el suelo genera rechazo de acuerdo a las características mecánicas.

- **Procedimiento:** Se realiza la ubicación de la exploración conforme a la descrito por el cliente de la futura construcción, a continuación, se relaciona las coordenadas planas de donde se realizó la perforación:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 6. Coordenadas Planas

NUMERO DE SONDEO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sondeo No. 1	4°32'55.11228 "N - 74°32'19.76064"W
Calicata	4°32' 57.08796"N -74°32'17.66184" W

Nota. Coordenada de cada punto de exploración. Fuente: Procinova S.A.S.

Así mismo se presenta la evidencia de la exploración Geotecnia por medio de la siguiente imagen, donde se observa la Ubicación directa de la toma de muestras:

Imagen 5. Ubicación sondeos.



Fuente: Procinova S.A.S.

Imagen 6. Exploración sondeo No. 1



Fuente: Procinova S.A.S.

Imagen 7. Calicata



Fuente: Procinova S.A.S.

Como se evidencia el estudio del SPT se realizó por medio de la correlación del número de golpes (N) y la resistencia que el suelo pone al ser penetrado, con el equipo de la cuchara partida donde se hizo la extracción de las diferentes muestras,

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

generándole una caída libre con martinete de 140 lbs por medio de una tubería de perforación y con la verificación por medio del ensayo de Compresión Inconfinada y le penetrómetro de bolsillo que permite ensayo IN SITU.

Por otro lado, para el ensayo del CBR se tiene en exploración Manuel IN SITU, en donde se hizo una calicata a una profundidad de 1 metro, para realizar la caracterización física y mecánica del suelo natural o subrasante.

- **Ubicación del sondeo:** la ubicación de los sondeos se realizó conforme a la solicitud del cliente y conforme a la geomorfología del lote y el desplante de la construcción, a continuación, se realiza esquema de la Ubicación:

Imagen 8. Ubicación de los sondeos



Fuente: Google Earth.

- **Nivel Freático:** no se encontró nivel freático y se dio rechazo en la exploración como nos designa la norma INVIAS 111 -13.

- **capa orgánica:** No se encontró capa orgánica.

- **rellenos:** se encontró un material de mejoramiento en un espesor de 20 centímetros aproximadamente.

- **Características del suelo:** Para conocer las características del suelo se realizan ensayos de laboratorio que a continuación se relación:

  Análisis de los Resultados: Por otro lado, de acuerdo con el número de golpes realizo en campo y registrados por cada muestra, donde el suelo encontrado in situ y en laboratorio demostrado en la tabla No. 7 (tabla resumen) se presenta que el suelo ensayado es un material que presenta una plasticidad baja con una combinación de material granular, en donde el sondeo No.1 tiene presencia de arenas y en la calicata presenta arcillas arenosas, esta combinación encontrada en cada uno de los sondeos genera que sea un suelo con características aceptables para la construcción, sin embargo, es un suelo que debe ser protegido a través de obras de drenaje para su empleo óptimo.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 7. Tabla Resumen de Resultados.

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA	RESUMEN ENSAYOS GEOTÉCNICOS	VERSION	1
		FECHA	NOV
		CODIGO	AYC 2015

SONDEO N° 1

SONDEO N°	LOCALIZACIÓN	M°	PROF. INICIAL	PROF. FINAL	% PASA	LL, %	LP,%	IP,%	G	S	F	w,%	AASHTO	S.U.C.S
1	COORDENADAS N 4°32' 55.11228" W -74°32'19.76064"	1	0,20 mts	0,85 mts	0,5	23,1	21,1	2,0	9,2	90,4	0,5	19,63	A-2-4	SP - ML

CALICATA

CALICATA	LOCALIZACIÓN	M°	PROF. INICIAL	PROF. FINAL	% PASA	LL, %	LP,%	IP,%	G	S	F	w,%	AASHTO	S.U.C.S
2	COORDENADAS N 4°32' 57.08796" W -74°32'17.66184"	1	0,00 mts	1,00 mts	0,1	0,0	0,0	0,0	47,3	52,6	0,1	4,13	A-1-a	SP - CL

LL Limite Liquido	**G Gravas**
LP Limite Plástico	**S Arenas**
IP Índice de Plasticidad	**F Finos**
W Humedad Natural	**Clasificación Sistema AASHTO**
% Pasa Tamiz N°200	**Clasificación Sistema Unificado SUCS**

Nota. Se muestra la tabla con los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras analizadas. Fuente: Procinova S.A.S.

8. Capacidad admisible del suelo:

La capacidad de soporte del suelo que se analizó haciendo una penetración desde el Nivel 0,00 y la consistencia del suelo se va determinando de acuerdo con el número de golpes correspondiente a la profundidad, para el ensayo SPT la capacidad admisible aceptable es a partir de 0,85 metros de profundidad, donde la consistencia del suelo es de muy firma dura, la capacidad de soporte en la penetración al suelo a diferentes profundidades es así:

Tabla 8. Relación Capacidad Admisible:

SONDEO No.	MUESTRA No.	PROFUNDIDAD (mt)	CAPACIDAD KG/CM2	CAPACIDAD TN/M2	TIPO DE ENSAYO
S1	M1	0,20 – 0,50	3,0	29,52	Penetrómetro de bolsillo
Calicata	M1	0,50 – 1,00	2,5	24,60	Penetrómetro de bolsillo
A partir del dato obtenido con el equipo, se tiene la capacidad admisible a partir del FS:3,0 por lo tanto:					
SONDEO No.	MUESTRA No.	PROFUNDIDAD (mt)	CAPACIDAD KG/CM2	CAPACIDAD TN/M2	TIPO DE ENSAYO
S1	M1	0,20 – 0,50	1,00	9,84	Penetrómetro de bolsillo
Calicata	M1	0,50 – 1,00	0,83	8,16	Penetrómetro de bolsillo

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 9. N de campo:

Sondeo 1.

RESULTADO IN SITU (SONDEO No. 1)													
TIPO DE VARILLA	MUESTRA No.	PROFUNDIDAD (m)		Promedio	GOLPES			N DE CAMPO	EM	E1	ED	ES	N60
					15 (cm)	15 (cm)	15 (cm)						
Menor Diametro	1	0,00	0,85	0,43	15	20	31	51	0,5	0,75	1,05	1	20
Menor Diametro	2	0,85	6,00	3,43	31	45	50	95	0,5	0,75	1,05	1	37

MUESTRA No.	No. de Golpes N	Resistencia a compresión simple (consistencia de Suelos Cohesivos con correlación al N de Campo)
1	20	MUY FIRME
2	37	DURA

Se debe tener presente de acuerdo con la NSR10 y a la norma INVIAS E-111, que se dará rechazo cuando se cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

- Que se haya aplicado un total de 50 golpes en cualquiera de los tres incrementos (0.15 m).

- Que se haya aplicado un total de 100 golpes.

- Que no se observe avance de tubo muestra durante la aplicación de 10 golpes sucesivos del martillo.

De acuerdo con lo anterior y las tablas No. 7, 8 y 9 tenemos que el tubo toma muestra no siguió avanzando por lo tanto se determinó el rechazo.

Esta capacidad admisible está dada por las características geológicas y geotécnicas de la Zona, este tipo en la profundidad de soporte posee características similares.

El diseño del pavimento dependerá del ingeniero especialista en pavimentos el cual realizará el diseño del pavimento de acuerdo con las características físicas y mecánicas del suelo y de la que exija el proyecto, contemplando condiciones climáticas, análisis de cargas, volúmenes, cargas equivalentes, tipo de pavimento, diseño estructural, drenaje del pavimento, comparación de las solicitaciones calculadas con las admisibles y demás factores determinantes para un buen diseño del pavimento.

Por otro lado, se tiene el análisis de asentamiento de cargas puntuales, los cuales estarán sujetos a las características del suelo y del esfuerzo que se transmita a esté, según las cargas del proyecto (esfuerzo-deformación), como también a mayor profundidad mayor capacidad de soporte tendrá el suelo.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

9. Determinación potencial de licuefacción:

De acuerdo con los datos de la tabla resumen No. 7 y que, durante la exploración directa en el terreno mediante el equipo del SPT y la exploración manual, se evidencio que no hay presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada y conforme a la presencia del material encontrado en el terreno se tiene:

Para que se produzca la licuefacción de un suelo debe presentarse dos condiciones:

- Por sismo.
- Presencia de nivel freático superficial.

Además, se tiene según González y Wang las siguientes caracterizas que debe tener el suelo para potencia de licuefacción:

(González de Vallejo, 2002) son las siguientes:

- Grado de saturación del 100%.
- Diámetro medio D50 entre 0,05 y 1,0mm.
- Coeficiente de uniformidad Cu=D60/D10<15.
- Contenido en finos inferior al 10%.
- Bajo grado de compactación, es decir NSPT<10 para profundidades <10m y NSPT<20 para profundidades >10m.

O según Wang, 1979, los suelos con las siguientes propiedades:

- Tamiz 0,005 mm ≤ 15%
- Límite líquido LL ≤ 35%
- Humedad natural w ≥ 0,9 LL

- Índice líquido IL ≤ 0,75

Según con las condiciones anteriores, se puede decir que algunas muestras presentan características que puede presentar licuefacción, sin embargo, se aclara que para otros componentes del suelo hacen que este fenómeno no se presente. Para evitar que el suelo que tiene contenido de material mezclado llegue a fallar por este fenómeno, se deberá aislar de la presencia de agua o en su caso de nivel freático, las recomendaciones se describen en la "**Recomendaciones de construcción".**

10. Calculo de factores de seguridad:

A continuación, se presenta la capacidad de carga del suelo por medio del estudio SPT y CBR:

- SPT: resistencia del suelo de muy firme a dura con un factor de seguridad de 3,0, dado de 8,16 TN/M2.
- CBR: 7,8%
- Proctor Modificado: 1,915 gr/cm3.
- Humedad Optima: 11,3%

Por lo tanto se tiene:

- El resultado del SPT indica que el suelo tiene una resistencia considerable, con una clasificación entre muy firme y dura. Este tipo de suelo es adecuado para soportar cargas de tráfico moderadas a pesadas, lo que sugiere que el terreno es estable para la construcción de un pavimento, siempre que se mantengan los factores de seguridad adecuado.
- El CBR (California Bearing Ratio) obtenido del 7.8% es moderado, lo que implica que el suelo tiene una capacidad de soporte suficiente, aunque no es excepcional. Este valor puede ser aceptable para pavimentos de tráfico ligero a medio, sin embargo, se requiere adicionar capas de material de

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

mejoramiento (conforme al diseño del pavimento) para tener una mayor estabilidad y mejor soporte.

- El ensayo Proctor modificado indica una densidad de compactación adecuada, lo cual, es un suelo que puede compactarse bien, lo que es favorable para la estabilidad del pavimento.
- La humedad óptima es importante a considerar durante la compactación en campo para lograr una densidad adecuada y evitar problemas de asentamientos o deformaciones.

11. Recomendaciones en el diseño del pavimento y proceso de construcción:

Conforme a las características del suelo explorado se realiza las recomendaciones dadas a partir del Estudio SPT y CBR para el diseño el pavimento concerniente a la construcción de tramo No.1 cerca al conjunto residencial Casa Mila:

- Realizar diseño de los drenajes superior y subterráneos, con el objeto de prologar la vida del pavimento. Por lo que se debe diseñar canales, cunetas y demás obras complementarias pueda proteger la estructural de pavimiento; lo anterior dado a la presencia de material granular como son las arenas con contenido de limos y arcillas; lo anterior, con el objeto de evitar que el suelo subyacente se sature y pierda capacidad de soporte, se recomienda implementar un sistema de drenaje adecuado, puesto que esto reducirá el riesgo de acumulación de agua y evitará que el suelo absorba más humedad que la óptima, lo que podría provocar fallas prematuras en el pavimento.

- Realizar diseño de los drenajes superior y subterráneos, con el objeto de prologar la vida del pavimento. Por lo que se debe diseñar canales, cunetas y demás obras complementarias pueda proteger la estructural de pavimiento; lo anterior dado a la

presencia de material granular como son las arenas con contenido de limos y arcillas.

- Se debe tener presente que las fallas en este tipo de suelo encontrado en la exploración se acentúan principal que las deformaciones no lineales, lo que se establece características de esfuerzo – deformación presentando asentamientos considerables que pueden llegar a superar hasta el 1,00 metro. Para mejorar la capacidad de carga del suelo se tiene que a mayor profundidad se presentará mejor capacidad de soporte, pero lo anterior dependerá del cuidado del suelo de fundación ante movimientos internos y externos. La presencia de suelos con deformaciones no lineales y grandes asentamientos requiere medidas de estabilización y cuidado en el diseño de la cimentación y del pavimento. Dependiendo de las características locales, se pueden utilizar técnicas de mejoramiento del suelo como la compactación, la estabilización química o la cimentación profunda para mejorar su capacidad portante y garantizar la seguridad de la infraestructura.

- De acuerdo con el tipo de suelo encontrado en los sondeos, se recomienda realizar un mejoramiento del terreno, por lo tanto, se deberá realizar el mejoramiento; no olvidar que es necesario la compactación para garantizar el lleno total de vacíos y la reducción de la compresibilidad.

- Realizar el mejoramiento del suelo de la subrasante, mediante medios mecánicos para aumentar la capacidad de soporte y reducir asentamientos; esto a través de la compactación mecánica con rodillos vibratorios o estáticos y apisonadoras, compactando en capas delgadas para asegurar una densificación uniforme. Así mismo se puede utilizar materiales granulares como grava o piedra triturada para rellenar vacíos.

- Durante la construcción del pavimento, se debe asegurar una supervisión constante del proceso de compactación y construcción de los drenajes. Además, se debe realizar pruebas adicionales en campo para verificar que la compactación y la humedad se mantengan dentro de los rangos recomendados.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

12. ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO:

Imagen 9. Ejecución Sondeo 1 – Alistamiento de equipos de perforación SPT.



Fuente: Procinova S.A.S.

Imagen 10. Ejecución Sondeo 1 - Inicio ensayo de Standard Penetración Test SPT.



Fuente: Procinova S.A.S.

Imagen 11. Ejecución de la calicata



Fuente: Procinova S.A.S.

Imagen 12. Muestra de sondeo



Fuente Procinova S.A.S.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Imagen 13. Ejecución de la granulometría



Fuente: Procinova S.A.S.

Imagen 14. Ejecución de la granulometría



Fuente: Procinova S.A.S.

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA	CLASIFICACION DE SUELOS	VERSION	1
		FECHA	6-oct-15
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova SAS

INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 55.11228" W -74°32'19.76064"

PROYECTO: Carrera 4 entre Calles1 y 3

MATERIAL: ARENAS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ OSCURO

SONDEO: 1,0

MUESTRA: 1,0

FECHA DE TOMA: Noviembre

FECHA DE ENSAYO: Noviembre

PROFUNDIDAD: 0,20 mts A 0,85 mts

GRANULOMETRIA NORMA I.N.V. E-123

PESO INICIAL	50,0
PESO FINAL	21,8

TAMIZ pulg	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% PASA
3"	76,10	0,0	0,0	0,0	100,0
2 ½"	64,00	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0
1 ½"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,51	0,0	0,0	0,0	100,0
Nº 4	6,30	2,0	9,2	9,2	90,8
Nº 8	4,76	2,4	11,0	20,2	79,8
Nº 10	2,38	0,7	3,2	23,4	76,6
Nº16	2,00	1,8	8,3	31,7	68,3
Nº20	1,68	0,8	3,7	35,3	64,7
Nº30	1,19	1,6	7,3	42,7	57,3
Nº40	0,59	0,5	2,3	45,0	55,0
Nº50	0,42	1,4	6,4	51,4	48,6
Nº60	0,30	0,7	3,2	54,6	45,4
Nº80	0,18	1,5	6,9	61,5	38,5
Nº100	0,15	0,7	3,2	64,7	35,3
Nº200	0,074	7,6	34,9	99,5	0,5
PASA No.200		0,1	0,5	100,0	

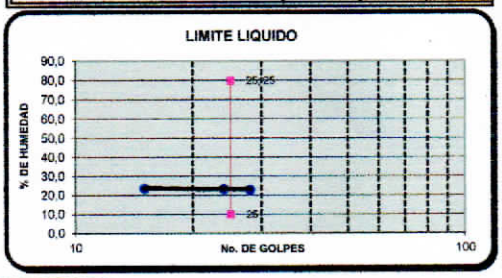
LIMITES DE CONSISTENCIA

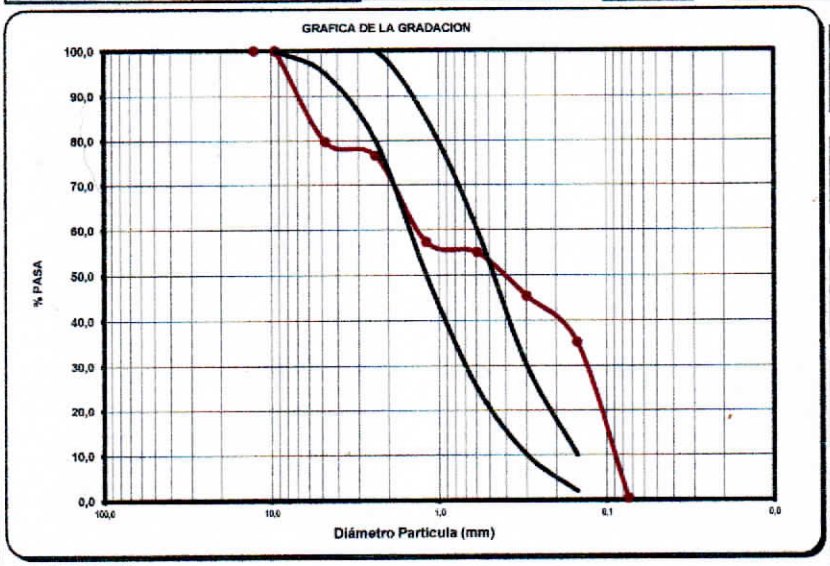
LIMITE LIQUIDO NORMA I.N.V. E-125

RECIPIENTE No.	1	2	3
No. DE GOLPES	15	24	28
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	19,40	29,10	20,60
PESO SUELO SECO + RECIP	16,80	24,70	18,00
PESO RECIPIENTE	5,80	5,80	5,80
% DE HUMEDAD	23,6	23,3	23,0

LIMITE PLASTICO NORMA I.N.V. E-126

RECIPIENTE No.	4	5	6
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	6,60	5,70	6,4
PESO SUELO SECO + RECIP	6,40	5,50	6,3
PESO RECIPIENTE	5,40	4,60	5,80
% DE HUMEDAD	20,0	22,2	20,0





% LIMITE LIQUIDO	23,1
% LIMITE PLASTICO	21,1
% INDICE PLASTICO	2,0

% DE GRAVAS	9,2
% DE ARENAS	90,4
% DE FINOS	0,5

COEF. UNIFORMIDAD	0,1
COEF. CURVATURA	0,1

CLASIFICACION USC	SP - ML
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4
INDICE DE GRUPO	0

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS INV E-122-13

ENSAYO N°	1
TARA N°	1
PESO TARA+SUELO HUMEDO	67,9
PESO TARA+SUELO SECO	63,7
PESO TARA	42,3
% DE HUMEDAD	19,63

OBSERVACIONES:

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

APROBO

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA

CLASIFICACION DE SUELOS

VERSION	1
FECHA	6-oct-15
CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova SAS

INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 57.08796" W -74°32'17.66184"

PROYECTO: Carrera 4 entre Calles1 y 3

FECHA DE TOMA: Noviembre

MATERIAL: ARENAS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ CLARO

FECHA DE ENSAYO: Noviembre

SONDEO: CALICATA

PROFUNDIDAD: 0,00 mts A 1,00 mts

MUESTRA: 1,0

GRANULOMETRIA NORMA I.N.V. E-123

PESO INICIAL	531,5
PESO FINAL	310,2

TAMIZ pulg	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% PASA
3"	76,10	0,0	0,0	0,0	100,0
2 ½"	64,00	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0
1 ½"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,00	44,1	14,2	14,2	85,8
1/2"	12,70	18,0	5,8	20,0	80,0
3/8"	9,51	26,4	8,5	28,5	71,5
Nº 4	6,30	58,2	18,8	47,3	52,7
Nº 8	4,76	53,0	17,1	64,4	35,6
Nº 10	2,38	15,6	5,0	69,4	30,6
Nº16	2,00	27,8	9,0	78,4	21,6
Nº20	1,68	10,0	3,2	81,6	18,4
Nº30	1,19	15,8	5,1	86,7	13,3
Nº40	0,59	4,6	1,5	88,2	11,8
Nº50	0,42	8,1	2,6	90,8	9,2
Nº60	0,30	2,1	0,7	91,5	8,5
Nº80	0,18	8,7	2,8	94,3	5,7
Nº100	0,15	1,3	0,4	94,7	5,3
Nº200	0,074	16,3	5,3	99,9	0,1
PASA No.200		0,2	0,1	100,0	

LIMITES DE CONSISTENCIA

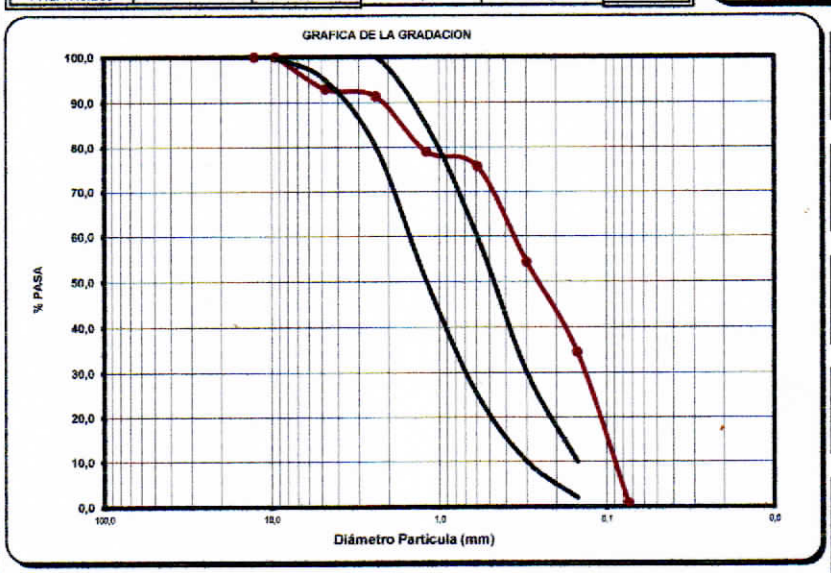
LIMITE LIQUIDO NORMA I.N.V. E-125

RECIPIENTE No.	1	2	3
No. DE GOLPES	0	0	0
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	0,00	0,00	0,00
PESO SUELO SECO + RECIP	0,00	0,00	0,00
PESO RECIPIENTE	0,00	0,00	0,00
% DE HUMEDAD	0,0	0,0	0,0

LIMITE PLASTICO NORMA I.N.V. E-126

RECIPIENTE No.	4	5	6	% Wn
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	0,00	0,00	0,00	
PESO SUELO SECO + RECIP	0,00	0,00	0,00	
PESO RECIPIENTE	0,00	0,00	0,00	
% DE HUMEDAD	0,0	0,0	0,0	





% LIMITE LIQUIDO	0,0
% LIMITE PLASTICO	0,0
% INDICE PLASTICO	0,0

% DE GRAVAS	47,3
% DE ARENAS	52,6
% DE FINOS	0,1

COEF. UNIFORMIDAD	0,1
COEF. CURVATURA	1,5

CLASIFICACION USC	SP - CL
CLASIFICACION AASHTO	A-1-a
INDICE DE GRUPO	0

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS INV E-122-13

ENSAYO N°	2
TARA N°	2
PESO TARA+SUELO HUMEDO	497,3
PESO TARA+SUELO SECO	479,2
PESO TARA	41,2
% DE HUMEDAD	4,13

OBSERVACIONES:

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

APROBO

PROCINOVA SAS	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL) INV E-102-13	VERSION	1
		FECHA	14-jul-21
		CODIGO	CC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova sas
INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
PROYECTO: Carrera 4 entre Calles1 y 3
SONDEO: 1,0

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 55.11228" W -74°32'19.76064"
FECHA DE TOMA: Noviembre
FECHA DE ENSAYO: Noviembre

PROFUNDIDA (m)	GRAFICO	CONTENIDO DE HUMEDAD	SISTEMA DE CASIFICACION USCS	SISTEMA CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL	TIPO DE MUESTRA
0,00 0,20		N.A	N.A	N.A	Material Granular(Relleno)	N.A
0,85		19,63	SP - ML	A-2-4	ARENA MAL GRADUADA DE COLOR CAFÉ OSCURO CON POCA HUMEDA SIN PRESENCIA DE NIVEL FREATICO DE ESTRUCTURA HOMOGENEA	ALTERADA

OBSERVACIONES:

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
APROBO

PROCINOVA SAS	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL) INV E-102-13	VERSION	1
		FECHA	14-jul-21
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova sas
INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
PROYECTO: Carrera 4 entre Calles1 y 3
SONDEO: Calicata

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 57.08796" W -74°32'17.66184"
FECHA DE TOMA: Noviembre
FECHA DE ENSAYO: Noviembre

PROFUNDIDA (m)	GRAFICO	CONTENIDO DE HUMEDAD	SISTEMA DE CASIFICACION USCS	SISTEMA CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL	TIPO DE MUESTRA
0,20		N.A	N.A	N.A	Material Granular(Relleno)	N.A
1,00		4,13	SP - CL	A-1-a	ARENA MAL GRADUADA DE COLOR CAFÉ OSCURO CON POCA HUMEDA SIN PRESENCIA DE NIVEL FREATICO DE ESTRUCTURA HOMOGENEA	ALTERADA

OBSERVACIONES:

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
APROBO

PROCINOVA SAS	RELACIONES HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN) INV E - 142 - 13	CODIGO: A&C2022

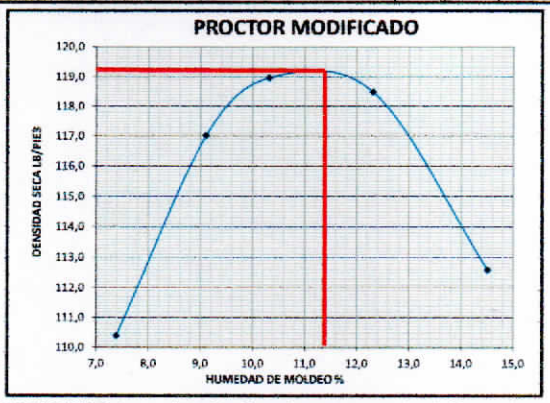
Procinova S.A.S

PROYECTO: Carrera 4 entre Calles 1 y 3
CONTRATISTA: Daniel Gamez
MATERIAL: Suelo Subrasante
MUNICIPIO: Anapoima
PROCEDENCIA: Suelo Natural
FECHA INICIAL: Noviembre
FECHA DE FINAL: Noviembre

ENSAYO	1	2	3	4	4
N° de Capas	5	5	5	5	5
Golpes por Capa	56	56	56	56	56
Molde No.	1	1	1	1	1
M_T : Masa del suelo húmedo dentro del molde, g;	6660	8968	7088	7150	7010
M_{MD} :Masa del molde compactación, g;	2663	2663	2663	2663	2663
Masa de la muestra húmeda, g	3997,0	4305,0	4425,0	4487,0	4347,0
V: Volumen del molde, (cm^3);	2104,0	2104,0	2104,0	2104,0	2104,0
P_H: Densidad húmeda, (g/cm^3);	1,900	2,046	2,103	2,133	2,066
Contenido de Humedad %	**7,4**	**9,1**	**10,3**	**12,3**	**14,5**
P_d: Densidad seca, (g/cm^3);	1,789	1,875	1,907	1,899	1,804
Y_d : Peso unitario seco, (lbf/pie^3);	**110,4**	**117,0**	**119,0**	**118,5**	**112,6**
CONTENIDO DE HUMEDAD					
W1: Masa del recipiente con el espécimen húmedo; g	318,8	377,2	410,6	449,2	424,2
W2: Masa del recipiente con espécimen seco; g	301,1	351	378,2	406,8	377,8
Wc: Masa del recipiente; g	61,3	63,2	63,9	62,3	58
Ww: Masa del agua; g	17,7	26,2	32,4	42,4	46,4
Ws: Masa de las partículas sólidas; g	239,8	287,8	314,3	344,5	319,8
W: Contenido de agua; (%)	**7,4**	**9,1**	**10,3**	**12,3**	**14,5**

Tipo de Martillo:	Operación Manual
Altura de Caida:	18 plg
No. Capas:	5 und.
Golpes por Capa:	56
Método para realizar el ensayo:	Método C - Proctor Modificado
Energia del ensayo:	2700 Kn-m/m3

HUMEDAD INICIAL
1,6



Peso unitario seco máximo	
119,5	(lbf/pie^3)

Peso unitario seco máximo	
1,915	(gr/cm3)

Humedad óptima del ensayo	
11,3	%

Fracción gruesa, (P_{FG})	
17,0	%

Fracción de ensayo, (P_{FE})	
83,0	%

OBSERVACIONES: Los resultados obtenidos en el ensayo corresponden a la únics muestra extraida IN SITU; por lo tanto, el laboratorio no asume ninguna responsabilidad por la reproducción parcial o total de este documento sin la debida autorización escrita por A&C CS S.A.S

Maria Claudia Vera Guarnizo
ING. REPRESENTANTE LABORATORIO

PROCINOVA SAS

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADAINV E – 148: 2013

Procinova S.A.S

PROYECTO:	Carrera 4 entre Calles 1 y 3		
CONTRATISTA:	Daniel Gamez	**PROCEDENCIA:**	Suelo Natural
MATERIAL:	Suelo Subrasante	**FECHA INICIAL:**	Noviembre
MUNICIPIO:	Anapoima	**FECHA DE FINAL:**	Noviembre

EQUIPO UTILIZADO: BALANZA DIGITAL No 1 TRÍPODE CON DIAL 01

EXPANSIÓN

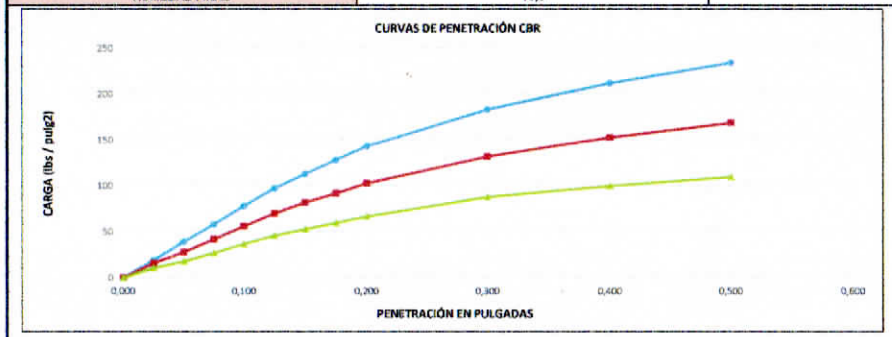
		Molde No. 21			Molde No. 22			Molde No. 23			% EXPANSIÓN PROMEDIO
Fecha de inmersión:	16/09/2024	Lec. Inicial	0	% expan	Lec. Inicial	0	% expan	Lec. Inicial	0	% expan	
Hora:	10:00 a. m.										
Días transcurridos:	4	Lec final	0	0,0	Lec final	0	0,0	Lec final	0	0,0	0

NOTA = altura de la muestra = 5 pulgadas = 12.70 cm

PENETRACIONES- CARGAS-C.B.R.

Equipo utilizado: balanza digital No.1, Prensa Marshall No.01

Tiempo	Penet.en mm.		Molde 56 Golpes				Molde 56 Golpes				Molde 56 Golpes			
		Penet.en pulg.	Lectura DIAL (KN)	L. Corregida	Carga Lb/pul2	C.B.R.	Lectura DIAL (KN)	L. Corregida	Carga Lb/pul2	C.B.R.	Lectura DIAL (KN)	L. Corregida	Carga Lb/pul2	C.B.R.
00"	0	0,00	0,000	0	0		0	0	0		0	0	0	
30"	0,64	0,025	0,025	58	19		0,216	49	16		0,142	32	11	
60"	1,27	0,050	0,519	117	39		0,373	84	28		0,246	55	18	
1'30"	1,91	0,075	0,772	174	58		0,556	125	42		0,361	81	27	
2"	2,54	0,100	1,047	235	78	7,8	0,742	167	56	5,6	0,495	111	37	3,7
2'30"	3,18	0,125	1,293	291	97		0,931	209	70		0,611	137	46	
3"	3,81	0,150	1,510	339	113		1,090	245	82		0,709	159	53	
3'30"	4,45	0,175	1,709	384	128		1,230	277	92		0,805	181	60	
4"	5,08	0,200	1,904	428	143	9,5	1,370	308	103	6,8	0,896	201	67	4,5
6"	7,62	0,300	2,448	550	183		1,763	396	132		1,170	263	88	
8"	10,16	0,400	2,834	637	212		2,040	459	153		1,341	301	100	
10"	12,7	0,500	3,124	702	234		2,250	506	169		1,461	330	110	
PESO FINAL CILINDRO + MUESTRA HUMEDAD				**8,793**				**8,488**				**8,399**		
HUMEDAD FINAL				**19,8**				**20,4**				**22,2**		



VALORES DE C.B.R. CORREGIDO		
CANT GOLPES	0,1"	0,2"
○ 56 Golpes/Capa	7,8	9,5
□ 25 Golpes/Capa	5,6	6,8
△ 10 Golpes/Capa	3,7	4,5

RESISTENCIA DEL MATERIAL (F)	RESULTADOS
CBR(%): Porcentaje asociado algrado de compactación mínimo especificado; el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente acuatro días de inmersión.	7,8

OBSERVACIONES: Los resultados obtenidos en el ensayo corresponden a la única muestra dada por el contratista; por lo tanto, el laboratorio no asume ninguna responsabilidad por la reproducción parcial o total de este documento sin la debida autorización escrita por A&C CS S.A.S

María Claudia Vera Guarnizo
ING. REPRESENTANTE LABORATORIO

ANAPOIMA, 15 DE NOVIEMBRE DE 2024

SEÑORES:
ALCALDÍA MUNICIPAL DE ANAPOIMA
MUNICIPIO DE ANAPOIMA
DEPARTAMENTO CUNDINAMARCA

REFERENCIA: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN Y MEJORAMIENTO EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

Respetado Señores:

Con la presente le estamos haciendo entrega del estudios y diseños para la intervención y mejoramiento en la Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2 del Centro Urbano Del Municipio De Anapoima Cundinamarca.

Adicionalmente les informo que el estudio geotécnico fue realizado bajo los parámetros establecidos por la NSR-10.

Quedando a su entera disposición para cualquier aclaración o información complementaria que pudiesen requerir.

Cordialmente,

MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
Ingeniera Civil
Máster en Prevención de Riesgos Laborales
Máster en Geotecnia y Cimentaciones
Especialista en Patología de la Construcción
Especialista en Geotecnia Vial y Pavimentos

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCIÓN Y MEJORAMIENTO EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA







ORIGINAL

CONSULTOR:

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

ANAPOIMA- CUNDINAMARCA
NOVIEMBRE 2024

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

CONTENIDO

1. INTRODUCCION: 6

2. OBJETIVO: 6

3. GENERALIDADES: 7

4. UBICACIÓN GEOTÉCNICA: 7

5. ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA ZONA: 9

6. DISPOSICIÓN SÍSMICA DE LA REGIÓN: 11

7. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LA OBRA. 15

8. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO: 22

9. DETERMINACIÓN POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN: 25

10. CALCULO DE FACTORES DE SEGURIDAD: 26

11. RECOMENDACIONES EN EL DISEÑO DEL PAVIMENTO Y PROCESO DE CONSTRUCCIÓN: 27

12. ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO: 30

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización municipio de Anapoima. 8

Imagen 2. Localización del Proyecto 9

Imagen 3. Presencia de rocas en la cordillera. 11

Imagen 4. Clasificación zona de amenaza sísmica 12

Imagen 5. Ubicación sondeos. 17

Imagen 6. Exploración sondeo No. 1 18

Imagen 7. Calicata 18

Imagen 9. Ubicación de los sondeos 19

Imagen 10. Ejecución Sondeo 1 – Alistamiento de equipos de perforación SPT. 30

Imagen 11. Ejecución Sondeo 1 - Inicio ensayo de Standard Penetración Test SPT. 30

Imagen 12. Calicata 31

Imagen 15. Muestra de sondeo 31

Imagen 17. Ejecución de la granulometría 32

Imagen 18. Ejecución de la granulometría 32

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

TABLAS

Tabla 1. Límites del municipio. 8

Tabla 2. Clasificación del suelo: 13

Tabla 3. Ecuaciones para hallar Perfil del Suelo 14

Tabla 4. Parámetros de diseño 14

Tabla 5. Parámetros de diseño. 15

Tabla 6. Coordenadas Planas 17

Tabla 7. Tabla Resumen de Resultados. 21

Tabla 8. Relación Capacidad Admisible: 22

Tabla 9. N de campo: 23

1. INTRODUCCION:

Determinando la importancia de los Estudios Geotécnicos en el inicio de las construcciones o remodelaciones, incorporo el servicio de los estudios Geotécnicos identificando así las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, para la caracterización de cada proyecto en estudio.

De lo anterior se realizó Estudios y Diseños para la intervención y mejoramiento en la Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2 del Centro Urbano del Municipio de Anapoima Cundinamarca**.**

Por último, se estipula los parámetros que conforma este informe técnico:

- Generalidades.
- Ubicación geotécnica
- Aspectos geológicos.
- Disposición sísmica de la región.
- Evaluación de las condiciones del terreno y recomendaciones para la cimentación de la obra.

2. OBJETIVO:

Realizar la caracterización física y mecánica del suelo encontrado para de la construcción de la Estudios y diseños Para la Intervención y mejoramiento en la Calle 3 entre Carreras 1 Y 2 del Centro Urbano del Municipio de Anapoima Cundinamarca.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

3. GENERALIDADES:

Para determinar las características Geológicas y Geotécnicas de las capas del suelo, se realizó una exploración con el equipo SPT (ensayo de penetración estándar) equipo de campo de extracción de muestras, este ensayo con referente a la norma INVIAS 111-13, se realiza a una profundidad de 6 metros o hasta encontrar rechazo por parte del suelo, es decir al mejor su capacidad mecánica a través del rebote con el martillo, así mismo se hizo una exploración a cielo abierto de manera manual para realizar el ensayo conforme a la norma Invias 142 de 2013.

Por otro lado, se realizó pruebas de laboratorio y se analizó la zona geológica del lugar de estudio, para esté fin, la exploración y análisis se desarrolló por una comisión integrada por personal calificado tanto en campo como en laboratorio, la extracción de las muestras es de tipo alteradas a través del tubo denominado "Cuchara Partida", a diferentes profundidades.

4. UBICACIÓN GEOTÉCNICA:

Estudios y diseños para la Intervención y mejoramiento en la Calle 3 entre Carreras 1 y 2 del Centro Urbano del Municipio de Anapoima Cundinamarca, en una zona de amenaza sísmica intermedia, en el área de influencia sismotectónica del municipio de Anapoima según la Norma Sismo Resistente del año 2010 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, págs. A-163). En el Municipio se encuentran suelos de formaciones de rocas con presencia de Arenisca, Lutita, Aluvial Reciente, Terraza Baja, de textura fina, La consistencia, la porosidad y la retención de humedad están en función del contenido de arcilla y el tipo de mineral. (Servicio Geológico Colombiano), por otro lado, en la tabla que se relaciona a continuación se observa los departamentos con lo que limita el municipio de Anapoima

Tabla 1. Límites del municipio.

Norte	Municipio de la Mesa.
Sur	Municipios de Apulo y Viotá.
Este (oriente)	Municipio del Colegio.
Oeste (occidente)	Municipios de Jerusalén y Quipile.

Nota. Se muestra los municipios con lo que limita el municipio de Anapoima.

Tomado de

https://www.anapoima-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx

En la siguiente imagen se ilustra el municipio de Anapoima, según objeto del estudio geotécnico:

Imagen 1. Localización municipio de Anapoima.



Nota. Tomado de https://miig.sgc.gov.co/Paginas/Resultados.aspx?k=anapoima#5b6e701c-f4f2-4f6c-91ae-a069d1dfb028=%7B%22k%22%3A%22Anapoima%22%7D#Default=%7B%22k%22%3A%22%7D

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Así mismo se observa en la imagen la localización del Proyecto:

Imagen 2. Localización del Proyecto



Fuente: Google Earth

5. ASPECTOS GEOLÓGICOS DE LA ZONA:

De acuerdo con la alcaldía del municipio de Anapoima se encuentra ubicado al sur occidente del Departamento de Cundinamarca, en la zona cálida de la provincia del Tequendama, en las estribaciones bajas del flanco occidental de la cordillera oriental. A mitad del camino entre los altiplanos interandinos del centro - oriente del país (como el cundí-boyacense) y más concretamente entre las frías y fértiles tierras de la Sabana de Bogotá y el valle cálido interandino del rio Magdalena (y por implicación con algunos puertos fluviales como Guataqui y Girardot) en un territorio que hoy puede ser considerado como uno de los corredores o de los conglomerados turísticos más importantes del centro del país.

El suelo por ser un material formado de la desintegración de la roca (ciclo), debe ser analizado para determinar la cimentación adecuada de cualquier proyecto y tener un buen compartiendo en cuanto a la interacción suelo - estructura, por lo tanto, es necesario realizar estudios geotécnicos que determine propiedades físicas, químicas y mecánicas, para este estudio geotécnico el objeto es analizar las propiedades físico-mecánicas de las muestras extraídas.

Por otro lado, de acuerdo Servicio Geológico Colombiano *En la región de Anapoima, se encuentran de texturas franco-arcillosa-arenosa, arcillo-limosa y estructura granular moderadamente desarrollada. El buen contenido de arcilla en la mayoría de los suelos del municipio favorece la retención de agua en algunos lagos y pocetas naturales.*

La plancha 246 contiene el Mapa Geológico del Departamento de Cundinamarca donde se describen las diferentes formaciones, así mismo se puede evidenciar las correspondientes al territorio del Municipio de Anapoima. Se Suelo Residual de Arenisca (Sra), Suelo Residual de Lutita (Srl), Suelo Transportado Aluvial Reciente (Sta), Suelo Transportado de Terraza Baja (Sttb), Suelo Transportado de Terraza Alta (Stta) y Coluvial (Stco).

A continuación, se relación en porcentaje la presencia de rocas en la región:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Imagen 3. Presencia de rocas en la cordillera.

CORDILLERA	PRESENCIA DE ROCAS				
	ÍGNEAS		METAMÓRFICAS	SEDIMENTARIAS	Suelos Residuales y Transportados
	INTRUSIVA	EXTRUSIVA			
OCCIDENTAL	3	3	3	1	
CENTRAL	1	-	3	2	
ORIENTAL	3	3	3	1	

1=> Mayor Porcentaje
2=> Menor Porcentaje
3=> Escasas

Nota: la imagen muestra la presencia de rocas en el territorio colombiano. Tomada la Universidad Santo Tomas. (2013)

De lo anterior se puede decir que, de acuerdo con el suelo del municipio de Anapoima, está constituido por una secuencia de material variable encontrando formaciones para suelos granulares con características de suelos blandos y duros superficialmente, que a mayor profundidad se va encontrando suelos granulares con presencial de rocas de diferente tamaño, pero de forma redondeada.

6. DISPOSICIÓN SÍSMICA DE LA REGIÓN:

Estudio Y Diseños Para La Intervención y mejoramiento en la Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2 Del Centro Urbano Del Municipio De Anapoima Cundinamarca, se encuentra Ubicado en una Zona de Amenaza Sísmica Intermedia, conforme a los parámetros establecidos por el decreto 926 de la ley 400 de 1997 NSR10.

Según el literal A.2.3.3 especifica que la zona de Amenaza Sísmica Intermedia es el conjunto de los lugares en donde A_a o A_v, son 0,15 y 0,20 (NSR10. Pág. A-163).

Imagen 4. Clasificación zona de amenaza sísmica



Clasificación zona de amenaza sísmica. Fuente NSR10. 2021

A continuación, se establecen los parámetros para el diseño según la NSR10 en el Titulo A y el Titulo H, donde se ve la clasificación del tipo de suelo estudiado.

Por lo anterior, se tiene la calificación del suelo de acuerdo con lo establecido en la Tabla de NSR10 A.2.4-1 así:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 2. Clasificación del suelo:

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	**IP** > 20 **w** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Fuente:NSR10.

Para establecer lo anterior se tiene la siguiente tabla:

Tabla 3. Ecuaciones para hallar Perfil del Suelo.

INVESTIGADORES	ECUACIÓN	Sondeo No.	N (promedio)	Resultado
Imai y Yoshimura (1970)	Vs = 76*N^0.33	S1	33	242
Ohba y Toriumi (1970)	Vs = 86*N^0.31	S1	33	255
Ohta y Goto	Vs = 85.34*N^0.348	S1	33	290

Tomado de NHSQ.

Por lo tanto, se tiene con este parámetro la clasificación del suelo según la NSR10.

Tabla 4. Parámetros de diseño

Zona de amenaza sísmica	Intermedia
A_a (Aceleración Pico efectivo)	0,15
A_v (velocidad pico efectivo)	0,20
A_e (Diseño con seguridad limitada)	0,13
A_d (Diseño umbral de daño)	0,06
Coeficiente de importancia	1,0
Clasificación Grupo	I
Clasificación perfil del suelo	D

Nota. Parámetros de diseño. Fuente NSR10. 2021

Así mismo para determinar el número mínimo de los sondeos, se tiene primero que determinar la clasificación de las unidades de construcción por las categorías dadas en el numeral H.3.1.1. y posterior a esto determinar el número mínimo de construcción teniendo en cuenta el número H.3.2.3 dado por la NSR10, en donde nos determina:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 5. Parámetros de diseño.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Parámetros de determinación del número mínimo de sondeos. Fuente NSR10. 2021

Por lo tanto y de acuerdo con lo anterior, se tiene que para el presente informe se realizaron 1 exploraciones (SPT - CBR) que se proyecta para el diseño del pavimento en la Calle 3 entre Carreras 1 y 2 del Centro urbano del Municipio de Anapoima Cundinamarca, por lo tanto, se determina la clasificación a través de la inspección visual In Situ y los ensayos en laboratorio.

7. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE LA OBRA.

Para el estudio Geotécnico se realiza la extracción de muestras para la realización de ensayos de laboratorio para conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo

para el Proyecto denominado estudios y diseños para la intervención y mejoramiento en la Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2 del Centro Urbano del Municipio de Anapoima Cundinamarca.

Esta toma de muestras permitió realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- Humedad natural.
- Lavado del material en el tamiz No. 200.
- Límites de Atterberg.
- Análisis Granulometría.
- Penetrómetro de bolsillo.
- Compresión Inconfinada.

Los ensayos mencionados anteriormente se realizaron bajo los parámetros establecidos para la clasificación del suelo según el sistema Unificado de Clasificación de suelo (USCS) y Asociación Americana de Oficiales de Carreteras y Transportes del Estado (AASTHO) y métodos de desarrollados por las normas INVIAS.

- **Profundidad:** el día diecisiete (17) de noviembre del 2024, se ejecutó el estudio Geotécnico realizando dos (02) exploraciones (2 sondeos SPT - Calicata) a una profundidad que a partir de los 1,00 metros evidencia mayor resistencia a la penetración, así mismo el comportamiento del suelo genera la resistencia dado como resultado el infinito conforme a la norma y de acuerdo con el tipo de construcción, lo cual, es hasta 6,00 metros, por lo tanto, el suelo genera rechazo de acuerdo a las características mecánicas.

- **Procedimiento:** Se realiza la ubicación de la exploración conforme a la descrito por el cliente de la futura construcción, a continuación, se relaciona las coordenadas planas de donde se realizó la perforación:

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 6. Coordenadas Planas

NUMERO DE SONDEO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
Sondeo No. 1	4°32'55.5504 "N - 74°32'5.10828"W
Calicata	4°32' 7.09584"N -74°32'7.09584" W

Nota. Coordenada de cada punto de exploración. Fuente: A&C S.C. S.A.S.

Así mismo se presenta la evidencia de la exploración Geotecnia por medio de la siguiente imagen, donde se observa la Ubicación directa de la toma de muestras:

Imagen 5. Ubicación sondeos.



Fuente: Procinova. S.A.S.

Imagen 6. Exploración sondeo No. 1



Fuente: Procinova. S.A.S.

Imagen 7. Calicata



Fuente: Procinova. S.A.S.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Como se evidencia el estudio se realizó por medio de la correlación del número de golpes (N) y la resistencia que el suelo pone al ser penetrado, con el equipo de la cuchara partida donde se hizo la extracción de las diferentes muestras, generándole una caída libre con martinete de 140 lbs por medio de una tubería de perforación y con la verificación por medio del ensayo de Compresión Inconfinada y le penetrómetro de bolsillo que permite ensayo IN SITU.

Por otro lado, para el ensayo del CBR se tiene en exploración Manuel IN SITU, en donde se hizo una calicata a una profundidad de 1 metro, para realizar la caracterización física y mecánica del suelo natural o subrasante.

- **Ubicación del sondeo:** la ubicación de los sondeos se realizó conforme a la solicitud del cliente y conforme a la geomorfología del lote y el desplante de la construcción, a continuación, se realiza esquema de la Ubicación:

Imagen 8. Ubicación de los sondeos



Fuente: Google Earth.

- **Nivel Freático:** no se encontró nivel freático y se dio rechazo en la exploración como nos designa la norma INVIAS 111 -13.

- **capa orgánica:** No se encontró capa organica

- **Rellenos:** se encontró relleno de material de concreto (via) 25 cm en las dos exploraciones
- **Características del suelo:** Para conocer las características del suelo se realizan ensayos de laboratorio que a continuación se relación:

  Análisis de los Resultados: Por otro lado, de acuerdo con el número de golpes realizo en campo y registrados por cada muestra, donde el suelo encontrado in situ y en laboratorio demostrado en la tabla No. 7 (tabla resumen) se presenta que el suelo ensayado es un material que presenta una plasticidad baja con una combinación de material granular, en donde el sondeo No.1 tiene presencia de arenas y en la calicata presenta arcillas arenosas, esta combinación encontrada en cada uno de los sondeos genera que sea un suelo con características aceptables para la construcción, sin embargo, es un suelo que debe ser protegido a través de obras de drenaje para su empleo óptimo.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 7. Tabla Resumen de Resultados.

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA	RESUMEN ENSAYOS GEOTÉCNICOS	VERSION	1
		FECHA	NOV
		CODIGO	AYC 2015

SONDEO N° 1

SONDEO N°	LOCALIZACIÓN	M°	PROF. INICIAL	PROF. FINAL	% PASA	LL, %	LP,%	IP,%	G	S	F	w,%	AASHTO	S.U.C.S
1	COORDENADAS N 4°32' 55.5504" W -74°32'5.10828"	1	0,65 mts	1,25 mts	0,7	N.L.	N.P.	N.P.	39,6	59,7	0,7	26,42	A-1-a	SP - CL
		2	1,25 mts	6,00 mts	1,5	30,0	19,6	10,3	33,3	65,3	1,5	25,15	A-2-6	SP - CL

CALICATA

CALICATA	LOCALIZACIÓN	M°	PROF. INICIAL	PROF. FINAL	% PASA	LL, %	LP,%	IP,%	G	S	F	w,%	AASHTO	S.U.C.S
1	COORDENADAS N 4°32' 57.23772" W -74°32'7.09584"	1	0,00 mts	0,30 mts	0,7	27,2	18,3	8,9	31,7	67,6	0,7	4,54	A-2-4	SP - CL
		2	0,30 mts	1,00 mts	0,6	23,1	17,4	5,7	62,8	36,6	0,6	13,11	A-1-a	GP - CL

LL Limite Liquido
LP Limite Plástico
IP Índice de Plasticidad
W Humedad Natural
% Pasa Tamiz N°200

G Gravas
S Arenas
F Finos
Clasificación Sistema AASHTO
Clasificación Sistema Unificado SUCS

Nota. Se muestra la tabla con los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras analizadas. Fuente: Procinova. S.A.S.

8. Capacidad admisible del suelo:

La capacidad de soporte del suelo que se analizó haciendo una penetración desde el Nivel 0,00 y la consistencia del suelo se va determinando de acuerdo con el número de golpes correspondiente a la profundidad, para el ensayo SPT la capacidad admisible aceptable es a partir de 1,00 metros de profundidad, donde la consistencia del suelo es de media a compacta, la capacidad de soporte en la penetración al suelo a diferentes profundidades es así:

Tabla 8. Relación Capacidad Admisible:

SONDEO No.	MUESTRA No.	PROFUNDIDAD (mt)	CAPACIDAD KG/CM2	CAPACIDAD TN/M2	TIPO DE ENSAYO
S1	M1	0,65 – 1,25	2,37	23,32	Compresión Inconfinada
Calicata	M1	0,00 – 0,30	2,5	24,6	Penetrómetro de bolsillo
Calicata	M2	0,30 – 1,0	4,0	39,3	Penetrómetro de bolsillo
A partir del dato obtenido con el equipo, se tiene la capacidad admisible a partir del FS:3,0 por lo tanto:					
SONDEO No.	MUESTRA No.	PROFUNDIDAD (mt)	CAPACIDAD KG/CM2	CAPACIDAD TN/M2	TIPO DE ENSAYO
S1	M1	0,65 – 1,25	0,79	7,77	Compresión Inconfinada
Calicata	M1	0,00 – 0,30	0,83	8,16	Penetrómetro de bolsillo
Calicata	M2	0,30 – 1,0	1,33	12,7	Penetrómetro de bolsillo

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Tabla 9. N de campo:

Sondeo 1.

RESULTADO IN SITU (SONDEO No. 1)													
TIPO DE VARILLA	MUESTRA No.	PROFUNDIDAD (m)		Promedio	GOLPES			N DE CAMPO	EM	E1	ED	ES	N60
					15 (cm)	15 (cm)	15 (cm)						
Menor Diametro	1	0,00	1,25	0,63	34	35	40	75	0,5	0,75	1,05	1	30
Menor Diametro	2	1,25	6,00	3,63	40	45	50	95	0,5	0,75	1,05	1	37

MUESTRA No.	No. de Golpes N	Resistencia a compresión simple (consistencia de Suelos Cohesivos con correlación al N de Campo)
1	30	MUY FIRME
2	37	DURA

Se debe tener presente de acuerdo con la NSR10 y a la norma INVIAS E-111, que se dará rechazo cuando se cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

- Que se haya aplicado un total de 50 golpes en cualquiera de los tres incrementos (0.15 m).

- Que se haya aplicado un total de 100 golpes.

- Que no se observe avance de tubo muestra durante la aplicación de 10 golpes sucesivos del martillo.

De acuerdo con lo anterior y las tablas No. 7, 8 y 9 tenemos que el tubo toma muestra no siguió avanzando por lo tanto se determinó el rechazo.

Esta capacidad admisible está dada por las características geológicas y geotécnicas de la Zona, este tipo en la profundidad de soporte posee características similares.

El diseño del pavimento dependerá del ingeniero especialista en pavimentos el cual realizará el diseño del pavimento de acuerdo con las características físicas y mecánicas del suelo y de la que exija el proyecto, contemplando condiciones climáticas, análisis de cargas, volúmenes, cargas equivalentes, tipo de pavimento, diseño estructural, drenaje del pavimento, comparación de las solicitaciones calculadas con las admisibles y demás factores determinantes para un buen diseño del pavimento.

Por otro lado, se tiene el análisis de asentamiento de cargas puntuales, los cuales estarán sujetos a las características del suelo y del esfuerzo que se transmita a esté, según las cargas del proyecto (esfuerzo-deformación), como también a mayor profundidad mayor capacidad de soporte tendrá el suelo.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

9. Determinación potencial de licuefacción:

De acuerdo con los datos de la tabla resumen No. 7 y que, durante la exploración directa en el terreno mediante el equipo del SPT, se evidencio que no hay presencia de nivel freático hasta la profundidad explorada y conforme a la presencia del material encontrado en el terreno se tiene:

Para que se produzca la licuefacción de un suelo debe presentarse dos condiciones:

- Por sismo.
- Presencia de nivel freático superficial.

Además, se tiene según González y Wang las siguientes caracterizas que debe tener el suelo para potencia de licuefacción:

(González de Vallejo, 2002) son las siguientes:

- Grado de saturación del 100%.
- Diámetro medio D50 entre 0,05 y 1,0mm.
- Coeficiente de uniformidad Cu=D60/D10<15.
- Contenido en finos inferior al 10%.
- Bajo grado de compactación, es decir NSPT<10 para profundidades <10m y NSPT<20 para profundidades >10m.

O según Wang, 1979, los suelos con las siguientes propiedades:

- Tamiz 0,005 mm ≤ 15%
- Límite líquido LL ≤ 35%
- Humedad natural w ≥ 0,9 LL
- Índice líquido IL ≤ 0,75

Según con las condiciones anteriores, se puede decir que algunas muestras presentan características que puede presentar licuefacción, sin embargo, se aclara que para otros componentes del suelo hacen que este fenómeno no se presente. Para evitar que el suelo que tiene contenido de material mezclado llegue a fallar por este fenómeno, se deberá aislar de la presencia de agua o en su caso de nivel freático, las recomendaciones se describen en la "**Recomendaciones de construcción".**

10. Calculo de factores de seguridad:

A continuación, se presenta la capacidad de carga del suelo por medio del estudio SPT y CBR, Con base en los resultados obtenidos del análisis del suelo, se pueden extraer conclusiones importantes y recomendaciones clave para el diseño del pavimento, para garantizar un diseño adecuado y un desempeño eficiente del pavimento:

- SPT: resistencia del suelo de muy firme a dura con un factor de seguridad de 3,0, dado de 7,77 TN/M2.
- CBR: 5,4%
- Proctor Modificado: 1,950 gr/cm3.
- Humedad Optima: 13,8%

Por lo tanto se tiene:

- El resultado del SPT sugiere que el suelo tiene una resistencia que varía de muy firme a dura, lo cual es favorable para soportar estructuras de pavimento. El factor de seguridad de 3,0 con una resistencia del suelo de 7,77 TN/m² indica una capacidad suficiente para soportar las cargas aplicadas, proporcionando una buena estabilidad estructural al pavimento, siempre que se mantengan los factores de seguridad adecuado.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

- El CBR de 5,4% es relativamente bajo, lo que implica una capacidad de soporte limitada del suelo para el tráfico vehicular. Este valor podría ser adecuado para pavimentos de tráfico ligero, pero en vías con tráfico moderado a pesado, puede ser necesario considerar alternativas de mejoramiento del suelo o aumentar el espesor de las capas estructurales del pavimento para mejorar su capacidad portante, sin embargo, se requiere adicionar capas de material de mejoramiento (conforme al diseño del pavimento) para tener una mayor estabilidad y mejor soporte.

- El ensayo Proctor modificado indica una densidad de compactación bastante elevada (1,950 gr/cm³), lo cual es favorable para la estabilidad del pavimento. Sin embargo, la humedad óptima del 13,8% es relativamente alta, lo que sugiere que el suelo tiene una capacidad de retención de humedad significativa. Es importante controlar la compactación y la humedad IN SITU para evitar que el suelo sufra saturación o se tenga una compactación deficiente.

- La humedad óptima es importante a considerar durante la compactación en campo para lograr una densidad adecuada y evitar problemas de asentamientos o deformaciones.

11. Recomendaciones en el diseño del pavimento y proceso de construcción:

Conforme a las características del suelo explorado se realiza las recomendaciones dadas a partir del estudios y diseños para la Intervención y mejoramiento en la Calle 3 Entre Carreras 1 Y 2 Del Centro:

- Realizar diseño de los drenajes superior y subterráneos, con el objeto de prologar la vida del pavimento. Por lo que se debe diseñar canales, cunetas y demás obras complementarias pueda proteger la estructural de pavimiento; lo anterior dado a la presencia de material granular como son las arenas con contenido de limos y

arcillas; lo anterior, con el objeto de evitar que el suelo subyacente se sature y pierda capacidad de soporte, se recomienda implementar un sistema de drenaje adecuado, puesto que esto reducirá el riesgo de acumulación de agua y evitará que el suelo absorba más humedad que la óptima, lo que podría provocar fallas prematuras en el pavimento.

- Se debe tener presente que las fallas en este tipo de suelo encontrado en la exploración se acentúan principal que las deformaciones no lineales, lo que se establece características de esfuerzo – deformación presentando asentamientos considerables que pueden llegar a superar hasta el 1,00 metro. Para mejorar la capacidad de carga del suelo se tiene que a mayor profundidad se presentará mejor capacidad de soporte, pero lo anterior dependerá del cuidado del suelo de fundación ante movimientos internos y externos. La presencia de suelos con deformaciones no lineales y grandes asentamientos requiere medidas de estabilización y cuidado en el diseño de la cimentación y del pavimento. Dependiendo de las características locales, se pueden utilizar técnicas de mejoramiento del suelo como la compactación, la estabilización química o la cimentación profunda para mejorar su capacidad portante y garantizar la seguridad de la infraestructura.

- De acuerdo con el tipo de suelo encontrado en los sondeos, se recomienda realizar un mejoramiento del terreno, por lo tanto, se requiere el mejoramiento del suelo y la compactación para garantizar el lleno total de vacíos y la reducción de la compresibilidad; lo anterior se da, ya que el resultado obtenido a partir del CBR es bajo; este mejoramiento se puede hacer por medio de técnicas de estabilización, como la adición de cal o cemento, para aumentar su capacidad portante.

- Con base en la capacidad de soporte del suelo (CBR) y su resistencia (SPT) obtenidas, se recomienda diseñar el pavimento con capas de base y subbase adecuadamente dimensionadas (conforme al cálculo del diseño), con el objeto de subsanar la limitada capacidad de soporte del suelo. Si el tráfico

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

vehicular es moderado o pesado, estas capas deben ser de espesores considerables para compensar el CBR bajo y asegurar que el pavimento tenga la resistencia necesaria para el tráfico proyectado.

- Realizar el mejoramiento del suelo de la subrasante, mediante medios mecánicos para aumentar la capacidad de soporte y reducir asentamientos; esto a través de la compactación mecánica con rodillos vibratorios o estáticos y apisonadoras, compactando en capas delgadas para asegurar una densificación uniforme. Así mismo se puede utilizar materiales granulares como grava o piedra triturada para rellenar vacíos, así mismo para asegurar un rendimiento óptimo, es fundamental que durante la construcción se alcance la densidad especificada en el Proctor modificado (1,950 gr/cm^3) con la humedad óptima de 13,8%. Es importante que el control de compactación se realice de manera estricta, ya que la compactación deficiente y una saturación del suelo puede provocar problemas de asentamientos o deformaciones en el pavimento.

- Con base en la capacidad de soporte del suelo (CBR) y su resistencia (SPT) obtenidas, se recomienda diseñar el pavimento con capas de base y subbase adecuadamente dimensionadas. Si el tráfico vehicular es moderado o pesado, estas capas deben ser de espesores considerables para compensar el CBR bajo y asegurar que el pavimento tenga la resistencia necesaria para el tráfico proyectado.

- Durante la construcción del pavimento, se debe asegurar una supervisión constante del proceso de compactación y construcción de los drenajes. Además, se debe realizar pruebas adicionales en campo para verificar que la compactación y la humedad se mantengan dentro de los rangos recomendados.

12. ANEXO A. REGISTRO FOTOGRÁFICO:

Imagen 9. Ejecución Sondeo 1 – Alistamiento de equipos de perforación SPT.



Fuente: Procinova. S.A.S.

Imagen 10. Ejecución Sondeo 1 - Inicio ensayo de Standard Penetración Test SPT.



Fuente: Procinova. S.A.S.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

Imagen 11. Calicata



Fuente: Procinova. S.A.S.

Imagen 12. Muestra de sondeo



Fuente: Procinova. S.A.S.

Imagen 13. Ejecución de la granulometría



Fuente: Procinova. S.A.S.

Imagen 14. Ejecución de la granulometría



Fuente: Procinova. S.A.S.

321 242 2187 procinova@gmail.com www.procinovaingenieria.com

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA	CLASIFICACION DE SUELOS	VERSION	1
		FECHA	6-oct-15
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova SAS

INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 55.5504" W -74°32'5.10828"

PROYECTO: Calle 3 entre Carreras 1 y 2

FECHA DE TOMA: Noviembre

MATERIAL: ARENAS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ CLARO

FECHA DE ENSAYO: Noviembre

SONDEO: 1,0

PROFUNDIDAD: 0,65 mts A 1,25 mts

MUESTRA: 1,0

GRANULOMETRIA NORMA I.N.V. E-123

PESO INICIAL	200,0
PESO FINAL	133,1

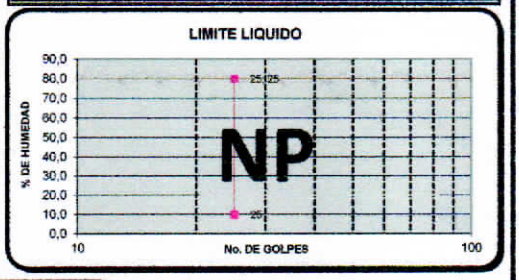
TAMIZ pulg	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% PASA
3"	76,10	0,0	0,0	0,0	100,0
2 ½"	64,00	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0
1 ½"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	24,4	18,3	18,3	81,7
3/8"	9,51	5,6	4,2	22,5	77,5
Nº 4	6,30	22,7	17,1	39,6	60,4
Nº 8	4,76	23,1	17,4	56,9	43,1
Nº 10	2,38	4,8	3,6	60,6	39,4
Nº16	2,00	8,6	6,5	67,0	33,0
Nº20	1,68	3,2	2,4	69,4	30,6
Nº30	1,19	4,0	3,0	72,4	27,6
Nº40	0,59	1,6	1,2	73,6	26,4
Nº50	0,42	3,0	2,3	75,9	24,1
Nº60	0,30	2,2	1,7	77,5	22,5
Nº80	0,18	15,8	11,9	89,4	10,6
Nº100	0,15	1,2	0,9	90,3	9,7
Nº200	0,074	12,0	9,0	99,3	0,7
PASA No.200		0,9	0,7	100,0	

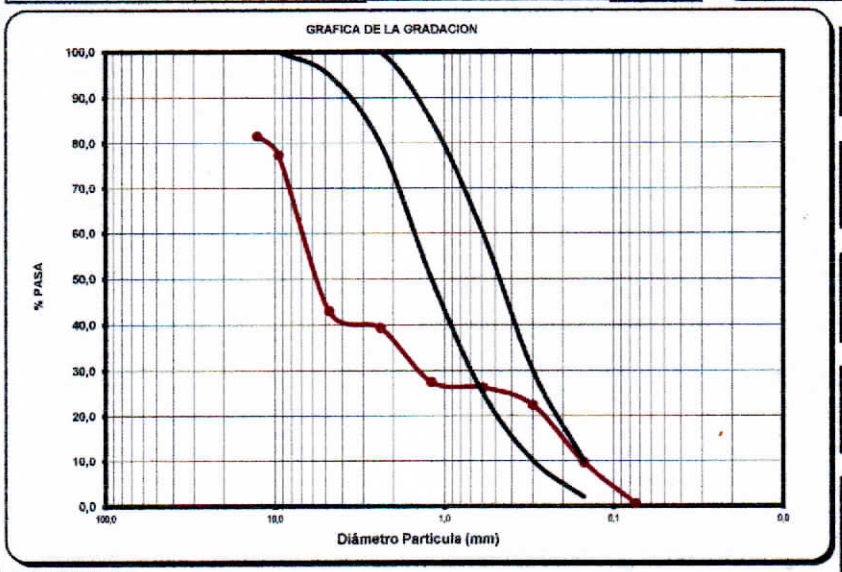
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO NORMA I.N.V. E-125

RECIPIENTE No.	1	2	3
No. DE GOLPES			
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.			
PESO SUELO SECO + RECIP			
PESO RECIPIENTE			
% DE HUMEDAD			

LIMITE PLASTICO NORMA I.N.V. E-126	4	5	6	% Wn
RECIPIENTE No.				
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.				
PESO SUELO SECO + RECIP				
PESO RECIPIENTE				
% DE HUMEDAD				





% LIMITE LIQUIDO	N.L.
% LIMITE PLASTICO	N.P.
% INDICE PLASTICO	N.P.

% DE GRAVAS	39,6
% DE ARENAS	59,7
% DE FINOS	0,7

COEF. UNIFORMIDAD		0,0
COEF. CURVATURA		2,7

CLASIFICACION USC	SP - CL
CLASIFICACION AASHTO	A-1-a
INDICE DE GRUPO	0

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS INV E-122-13

ENSAYO N°	1
TARA N°	1
PESO TARA+SUELO HUMEDO	64,6
PESO TARA+SUELO SECO	51,1
PESO TARA	0
% DE HUMEDAD	26,42

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

APROBO

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA	CLASIFICACION DE SUELOS	VERSION	1
		FECHA	6-oct-15
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova SAS

INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 55.5504" W -74°32'5.10828"

PROYECTO: Calle 3 entre Carreras 1 y 2
FECHA DE TOMA: Noviembre

MATERIAL: ARENAS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ CLARO
FECHA DE ENSAYO: Noviembre

SONDEO: 1,0
PROFUNDIDAD: 1,25 mts A 6,00 mts

MUESTRA: 2,0

GRANULOMETRIA NORMA I.N.V. E-123

PESO INICIAL	60,0
PESO FINAL	48,1

TAMIZ pulg	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% PASA
3"	76,10	0,0	0,0	0,0	100,0
2 ½"	64,00	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0
1 ½"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	5,2	10,8	10,8	89,2
3/8"	9,51	3,4	7,1	17,9	82,1
Nº 4	6,30	7,4	15,4	33,3	66,7
Nº 8	4,76	6,3	13,1	46,4	53,6
Nº 10	2,38	2,6	5,4	51,8	48,2
Nº16	2,00	4,3	8,9	60,7	39,3
Nº20	1,68	2,1	4,4	65,1	34,9
Nº30	1,19	3,3	6,9	71,9	28,1
Nº40	0,59	1,5	3,1	75,1	24,9
Nº50	0,42	2,7	5,6	80,7	19,3
Nº60	0,30	1,6	3,3	84,0	16,0
Nº80	0,18	1,9	4,0	87,9	12,1
Nº100	0,15	1,1	2,3	90,2	9,8
Nº200	0,074	4,0	8,3	98,5	1,5
PASA No.200		0,7	1,5	100,0	

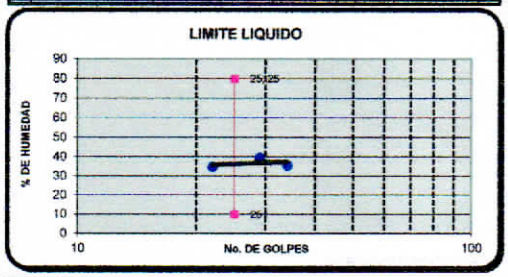
LIMITES DE CONSISTENCIA

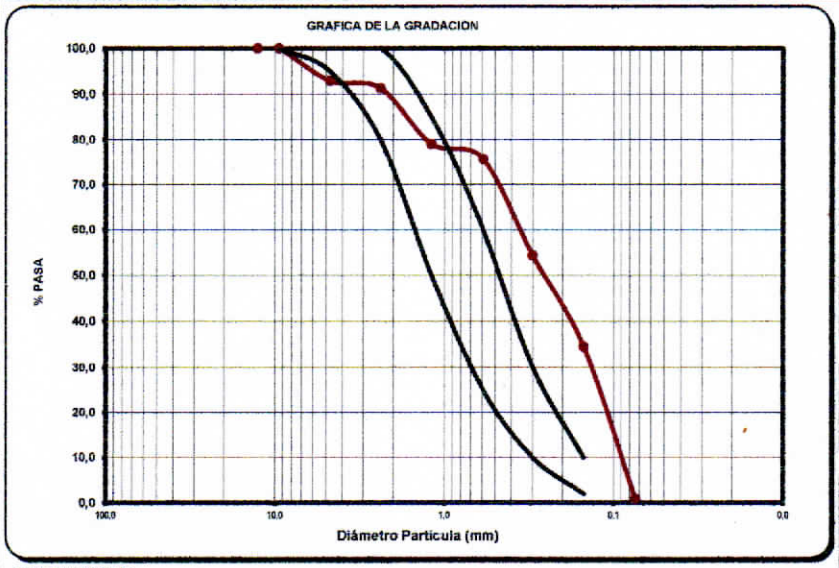
LIMITE LIQUIDO NORMA I.N.V. E-125

RECIPIENTE No.	1	2	3
No. DE GOLPES	15	20	26
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	20,40	22,70	26,60
PESO SUELO SECO + RECIP	16,80	18,70	21,80
PESO RECIPIENTE	5,50	5,70	5,70
% DE HUMEDAD	31,9	30,8	29,8

LIMITE PLASTICO NORMA I.N.V. E-126

RECIPIENTE No.	4	5	6	% Wn
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	6,40	6,00	6,6	
PESO SUELO SECO + RECIP	6,20	5,90	6,5	
PESO RECIPIENTE	5,40	5,20	5,90	
% DE HUMEDAD	25,0	14,3	16,7	





% LIMITE LIQUIDO	30,0
% LIMITE PLASTICO	19,6
% INDICE PLASTICO	10,3

% DE GRAVAS	33,3
% DE ARENAS	65,3
% DE FINOS	1,5

COEF. UNIFORMIDAD	0,0
COEF. CURVATURA	2,1

CLASIFICACION USC	SP - CL
CLASIFICACION AASHTO	A-2-6
INDICE DE GRUPO	0

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS INV E-122-13

ENSAYO N°	2
TARA N°	2
PESO TARA+SUELO HUMEDO	86,1
PESO TARA+SUELO SECO	68,8
PESO TARA	0
% DE HUMEDAD	25,15

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
APROBO

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA	CLASIFICACION DE SUELOS	VERSION	1
		FECHA	6-oct-15
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: Procinova SAS

INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 57.23772" W -74°32'7.09584"

PROYECTO: Calle 3 entre Carreras 1 y 2
FECHA DE TOMA: Noviembre

MATERIAL: ARENAS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLO
FECHA DE ENSAYO: Noviembre

SONDEO: CALICATA
PROFUNDIDAD: 0,00 mts A 0,30 mts

MUESTRA: 1,0

GRANULOMETRIA NORMA I.N.V. E-123

PESO INICIAL	200,0
PESO FINAL	153,4

TAMIZ pulg	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% PASA
3"	76,10	0,0	0,0	0,0	100,0
2 ½"	64,00	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0
1 ½"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,00	0,0	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	12,4	8,1	8,1	91,9
3/8"	9,51	6,0	3,9	12,0	88,0
Nº 4	6,30	30,2	19,7	31,7	68,3
Nº 8	4,76	29,1	19,0	50,7	49,3
Nº 10	2,38	8,4	5,5	56,1	43,9
Nº16	2,00	13,9	9,1	65,2	34,8
Nº20	1,68	5,3	3,5	68,6	31,4
Nº30	1,19	8,1	5,3	73,9	26,1
Nº40	0,59	2,7	1,8	75,7	24,3
Nº50	0,42	6,6	4,3	80,0	20,0
Nº60	0,30	3,8	2,5	82,5	17,5
Nº80	0,18	12,7	8,3	90,7	9,3
Nº100	0,15	1,4	0,9	91,7	8,3
Nº200	0,074	11,7	7,6	99,3	0,7
PASA No.200		1,1	0,7	100,0	

LIMITES DE CONSISTENCIA

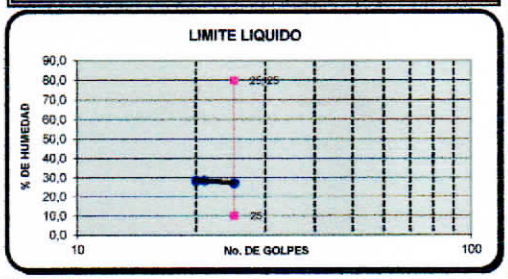
LIMITE LIQUIDO NORMA I.N.V. E-125

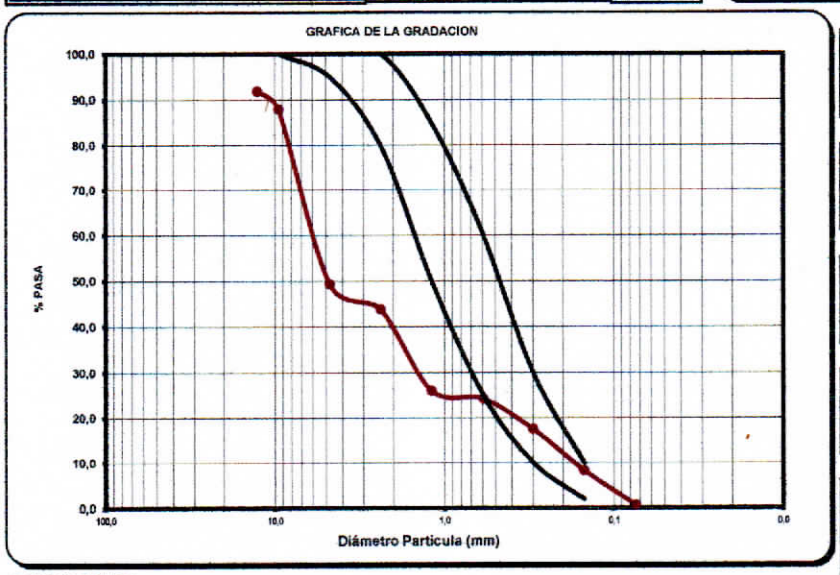
RECIPIENTE No.	1	2	3
No. DE GOLPES	20	21	25
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	17,80	14,80	23,00
PESO SUELO SECO + RECIP	14,90	12,80	19,20
PESO RECIPIENTE	4,70	5,80	5,20
% DE HUMEDAD	28,4	28,6	27,1

LIMITE PLASTICO NORMA I.N.V. E-126

RECIPIENTE No.	4	5	6
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	6,60	6,80	7,3
PESO SUELO SECO + RECIP	6,50	6,60	7,2
PESO RECIPIENTE	5,80	5,70	5,90
% DE HUMEDAD	14,3	22,2	7,7

% Wn





% LIMITE LIQUIDO	27,2
% LIMITE PLASTICO	18,3
% INDICE PLASTICO	8,9

% DE GRAVAS	31,7
% DE ARENAS	67,6
% DE FINOS	0,7

COEF. UNIFORMIDAD		0,0
COEF. CURVATURA		2,2

CLASIFICACION USC	SP - CL
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4
INDICE DE GRUPO	0

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS INV E-122-13

ENSAYO N°	3
TARA N°	3
PESO TARA+SUELO HUMEDO	345,1
PESO TARA+SUELO SECO	330,1
PESO TARA	0
% DE HUMEDAD	4,54

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

APROBO

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA	CLASIFICACION DE SUELOS	VERSION	1
		FECHA	6-oct-15
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA	Procinova SAS		
INGENIERO:	MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO	LOCALIZACIÓN:	COORDENADAS N 4°32' 57.23772" W -74°32'7.09584"
PROYECTO:	Calle 3 entre Carreras 1 y 2	FECHA DE TOMA:	Noviembre
MATERIAL:	ARENAS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ CLARO	FECHA DE ENSAYO:	Noviembre
SONDEO:	CALICATA	PROFUNDIDAD:	0,30 mts A 1,00 mts
MUESTRA:	2,0		

GRANULOMETRIA NORMA I.N.V. E-123

PESO INICIAL	320,4
PESO FINAL	141,3

TAMIZ pulg	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUMULADO	% PASA
3"	76,10	0,0	0,0	0,0	100,0
2 ½"	64,00	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0
1 ½"	38,10	0,0	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,00	33,9	24,0	24,0	76,0
1/2"	12,70	29,6	20,9	44,9	55,1
3/8"	9,51	6,5	4,6	49,5	50,5
Nº 4	6,30	18,7	13,2	62,8	37,2
Nº 8	4,76	12,7	9,0	71,8	28,2
Nº 10	2,38	4,3	3,0	74,8	25,2
Nº16	2,00	7,4	5,2	80,0	20,0
Nº20	1,68	2,8	2,0	82,0	18,0
Nº30	1,19	4,6	3,3	85,3	14,7
Nº40	0,59	1,6	1,1	86,4	13,6
Nº50	0,42	4,1	2,9	89,3	10,7
Nº60	0,30	2,1	1,5	90,8	9,2
Nº80	0,18	3,7	2,6	93,4	6,6
Nº100	0,15	1,4	1,0	94,4	5,6
Nº200	0,074	7,0	5,0	99,4	0,6
PASA No.200		0,9	0,6	100,0	

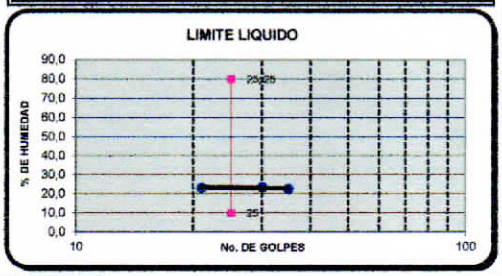
LIMITES DE CONSISTENCIA

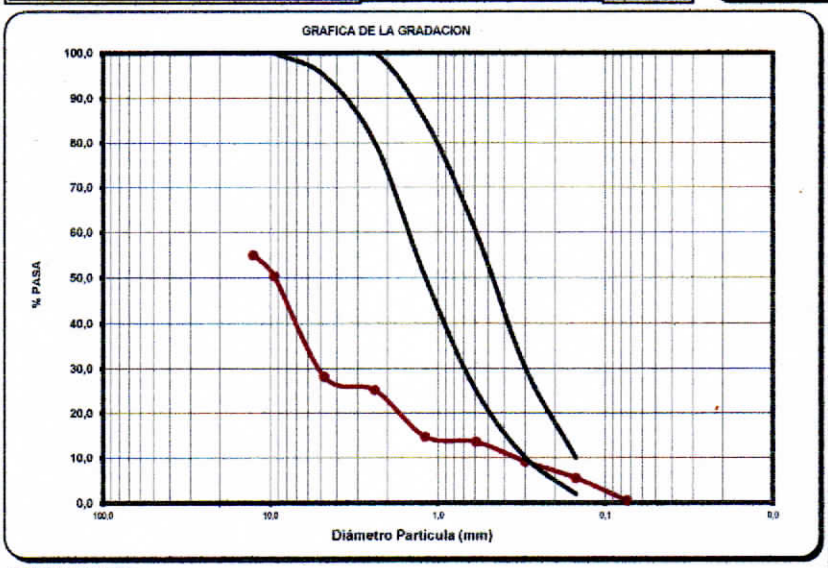
LIMITE LIQUIDO NORMA I.N.V. E-125

RECIPIENTE No.	1	2	3
No. DE GOLPES	21	30	35
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	10,90	17,40	30,50
PESO SUELO SECO + RECIP	9,70	15,00	26,00
PESO RECIPIENTE	4,50	4,80	6,00
% DE HUMEDAD	23,1	23,5	22,5

LIMITE PLASTICO NORMA I.N.V. E-126

RECIPIENTE No.	4	5	% Wn 6
PESO SUELO HUMEDO + RECIP.	7,10	5,70	6
PESO SUELO SECO + RECIP	6,90	5,50	5,8
PESO RECIPIENTE	5,80	4,30	4,30
% DE HUMEDAD	18,2	16,7	13,3





% LIMITE LIQUIDO	23,1
% LIMITE PLASTICO	17,4
% INDICE PLASTICO	5,7

% DE GRAVAS	62,8
% DE ARENAS	36,6
% DE FINOS	0,6

COEF. UNIFORMIDAD		0,0
COEF. CURVATURA		4,9

CLASIFICACION USC	GP - CL
CLASIFICACION AASHTO	A-1-a
INDICE DE GRUPO	0

OBSERVACIONES:

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS INV E-122-13

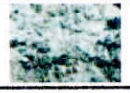
ENSAYO N°	4
TARA N°	4
PESO TARA+SUELO HUMEDO	363,3
PESO TARA+SUELO SECO	321,2
PESO TARA	0
% DE HUMEDAD	13,11

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO

APROBO

PROCINOVA SAS	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL) INV E-102-13	VERSION	1
		FECHA	14-jul-21
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: A Y C SOLUCIONES CIVILES S.A.S.
INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 57.23772" W -74°32'7.09584"
PROYECTO: Calle 3 entre Carreras 1 y 2
SONDEO: CALICATA
FECHA DE TOMA: Noviembre
FECHA DE ENSAYO: Noviembre

PROFUNDIDA (m)	GRAFICO	CONTENIDO DE HUMEDAD	SISTEMA DE CASIFICACION USCS	SISTEMA CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL	TIPO DE MUESTRA
0,00 0,25		N.A	N.A	N.A	CAPA DE CONCRETO VIA	N.A
0,30		4,54	SP-CL	A-2-4	ARENA MAL GRADUADA DE COLOR AMARILLOCON POCA HUMEDA SIN PRESENCIA DE NIVEL FREATICO DE ESTRUCTURA HOMOGENEA	N.A
0,30-1,00		13,11	GP - CL	A-1-a	GRAVA MAL GRADUADA DE COLOR CAFÉ OSCURO CON POCA HUMEDA SIN PRESENCIA DE NIVEL FREATICO DE ESTRUCTURA HOMOGENEA	ALTERADA

OBSERVACIONES:

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
APROBO

PROCINOVA SAS	DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS (PROCEDIMIENTO VISUAL Y MANUAL) INV E-102-13	VERSION	1
		FECHA	14-jul-21
		CODIGO	OC-FL-001

COMPAÑÍA: A Y C SOLUCIONES CIVILES S.A.S.
INGENIERO: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
PROYECTO: Calle 3 entre Carreras 1 y 2
SONDEO: 1,0

LOCALIZACIÓN: COORDENADAS N 4°32' 55.5504" W -74°32'5.10828"
FECHA DE TOMA: Noviembre
FECHA DE ENSAYO: Noviembre

PROFUNDIDA (m)	GRAFICO	CONTENIDO DE HUMEDAD	SISTEMA DE CASIFICACION USCS	SISTEMA CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL	TIPO DE MUESTRA
0,00 0,25		N.A	N.A	N.A	CAPA DE CONCRETO VIA	N.A
0,25-1,25		26,42	SP - CL	A-1-a	ARENA MAL GRADUADA DE COLOR CAFÉ CLARO CON POCA HUMEDA SIN PRESENCIA DE NIVEL FREATICO DE ESTRUCTURA HOMOGENEA	ALTERADA
1,25-6,00		25,15	SP - CL	A-2-6	ARENA MAL GRADUADA DE COLOR CAFÉ CLARO CON POCA HUMEDA SIN PRESENCIA DE NIVEL FREATICO DE ESTRUCTURA HOMOGENEA	ALTERADA

OBSERVACIONES:

ING. MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
APROBO

EDYCONS	**COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E – 152: 2013**	**CÓDIGO: OPS-R-009**
		EMISIÓN: 01/02/2017
		VERSIÓN: 1
		CONSECUTIVO: EDY-ES N°776

ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCIONES CARLOS NIETO S.A.S

MATERIAL: SUBSUELO **PROFUNDIDAD** N/A

CONTRATISTA: A&C SOLUCIONES CIVILES S.A.S. **FECHA RECEPCION:** 2024-11-13

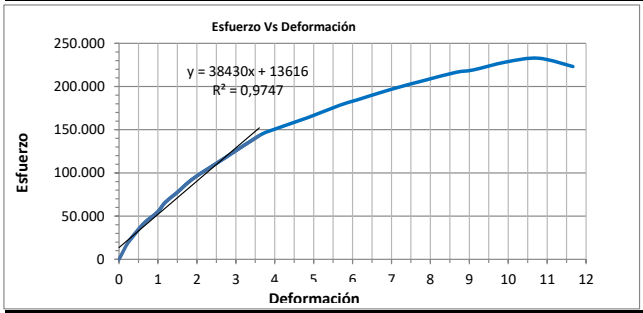
PROYECTO: NO REPORTA **FECHA DE ENSAYO:** 2024-11-14

MUESTRA	
DIMENSIONES DE LA MUESTRA	INICIAL promedio
Diámetro (mm)	35,00
Altura (mm)	71,0
Relación Altura/Diametro	2,0
Peso (g)	147,7
Area (mm2)	962,12
Volumen (mm3)	68310,17
Densidad humeda (Kg/m3)	2,162
Densidad seca (Kg/m3)	1,914

HUMEDAD	
Tara N°	8
Peso Suelo+Tara Humedo	205,0
Peso Suelo+Tara Seco	188,1
Peso Tara	58,0
% De Humedad	13,0

CONDICIÓN DE FALLO





qu= 2,37 **cu´= 0,95**

cu= 1,19

TIEMPO*	FUERZA	DEFORMACIÓN	DEFORMACIÓN UNITARIA ε %	AREA CORREGIDA mm2	ESFUERZO	
(SEGUNDOS)	KN	mm			Kpa	Kg/Cm2
0	0,000	0,00	0,000	0,0	-	0,00
10	0,020	0,18	0,254	964,6	20.734,835	0,21
20	0,040	0,45	0,634	968,3	41.311,568	0,42
30	0,053	0,70	0,986	971,7	54.543,859	0,56
40	0,064	0,84	1,183	973,6	65.733,116	0,67
50	0,075	1,05	1,479	976,6	76.800,429	0,78
60	0,092	1,36	1,915	980,9	93.791,019	0,96
80	0,116	1,93	2,718	989,0	117.290,304	1,20
100	0,143	2,56	3,606	998,1	143.271,796	1,46
120	0,151	2,84	4,000	1002,2	150.668,059	1,54
140	0,166	3,45	4,859	1011,3	164.152,729	1,67
160	0,182	4,03	5,676	1020,0	178.429,374	1,82
180	0,189	4,34	6,113	1024,8	184.434,337	1,88
200	0,203	4,94	6,958	1034,1	196.313,096	2,00
220	0,216	5,56	7,831	1043,9	206.924,401	2,11
240	0,228	6,15	8,662	1053,4	216.450,948	2,21
260	0,232	6,46	9,099	1058,4	219.195,489	2,24
280	0,244	7,06	9,944	1068,3	228.390,021	2,33
300	0,251	7,65	10,775	1078,3	232.774,288	2,37
330	0,243	8,28	11,662	1089,1	223.114,086	2,28

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados en este informe, solo son aplicables a los ítems sometidos a ensayo.

ING. CARLOS ANDRES NIETO
DIRECTOR TÉCNICO

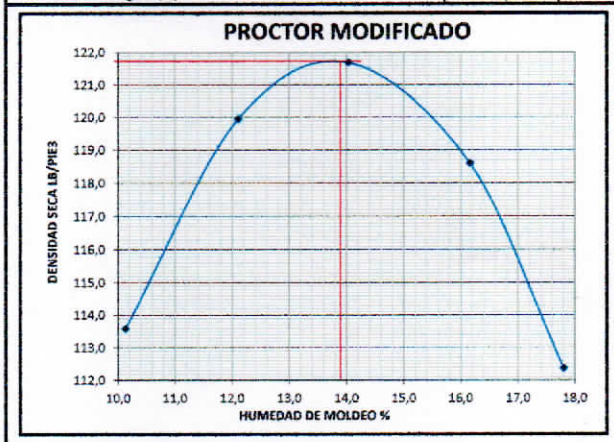
BRAYAN STIVEN VARGAS MANCILLA
COORDINADOR DE LABORATORIO

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA	RELACIONES HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN) INV E - 142 - 13	CODIGO: A&C2022

PROCINOVA S.A.S

PROYECTO:	Vía Calle 3 entre Carrera 1 y 2		
CONTRATISTA:	Daniel Gamez	**PROCEDENCIA:**	Suelo Natural
MATERIAL:	Suelo Subrasante	**FECHA INICIAL:**	Noviembre
MUNICIPIO:	Anapoima	**FECHA DE FINAL:**	Noviembre

ENSAYO	1	2	3	4	4	Tipo de Martillo:	Operación Manual
N° de Capas	5	5	5	5	5	Altura de Caída:	18 plg.
Golpes por Capa	56	56	56	56	56		
Molde No.	1	1	1	1	1	No. Capas:	5 und.
M_T : Masa del suelo húmedo dentro del molde, g;	6881	7197	7342	7308	7126	Golpes por Capa:	56
M_{MD} :Masa del molde compactación, g;	2663	2663	2663	2663	2663	Método para realizar el ensayo:	Método C - Proctor Modificado
Masa de la muestra húmeda, g	4218,0	4534,0	4679,0	4645,0	4463,0		
V: Volumen del molde, (cm^3);	2104,0	2104,0	2104,0	2104,0	2104,0		
P_H: Densidad húmeda, (g/cm^3);	2,005	2,155	2,224	2,208	2,121		
Contenido de Humedad %	**10,1**	**12,1**	**14,0**	**16,2**	**17,8**	Energía del ensayo:	2700 Kn-m/m3
P_d: Densidad seca, (g/cm^3);	1,820	1,922	1,950	1,901	1,801		
Y_d : Peso unitario seco, (lbf/pie^3);	**113,6**	**120,0**	**121,7**	**118,6**	**112,4**		
CONTENIDO DE HUMEDAD						**HUMEDAD INICIAL**	
W1: Masa del recipiente con el espécimen húmedo; g	377,1	389,4	416,7	393,6	407,5	14,0	
W2: Masa del recipiente con espécimen seco; g	348,2	355	374,2	347,7	355,3		
Wc: Masa del recipiente; g	62,8	70,7	71,2	63,6	62		
Ww: Masa del agua; g	28,9	34,4	42,5	45,9	52,2		
Ws: Masa de las partículas sólidas; g	285,4	284,3	303,0	284,1	293,3		
W: Contenido de agua; (%)	**10,1**	**12,1**	**14,0**	**16,2**	**17,8**		



Peso unitario seco máximo	
121,7	(lbf/pie^3)

Peso unitario seco máximo	
1,950	(gr/cm3)

Humedad óptima del ensayo	
13,8	%

Fracción gruesa, (P_{FG})	
19,2	%

Fracción de ensayo, (P_{FE})	
80,8	%

OBSERVACIONES: Los resultados obtenidos en el ensayo corresponden a la única muestra extraída IN SITU; por lo tanto, el laboratorio no asume ninguna responsabilidad por la reproducción parcial o total de este documento sin la debida autorización escrita por A&C CS S.A.S

María Claudia Vera Guarnizo
ING. REPRESENTANTE LABORATORIO

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA

CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADAINV E – 148: 2013

PROCINOVA S.A.S

PROYECTO: Calle 3 entre Carrera 1 y 2
CONTRATISTA: Daniel Gamez
MATERIAL: Suelo Subrasante
MUNICIPIO: Anapoima
PROCEDENCIA: Suelo Natural
FECHA INICIAL: Noviembre
FECHA DE FINAL: Noviembre

EQUIPO UTILIZADO: BALANZA DIGITAL No 1 TRÍPODE CON DIAL 01

EXPANSIÓN

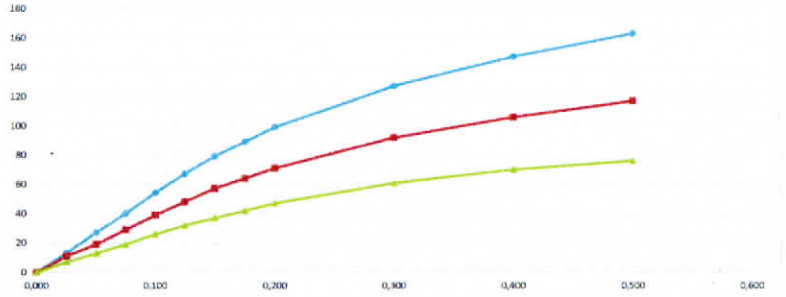
Fecha de inmersión:	17/09/2024	Molde No. 21			Molde No. 22			Molde No. 23			% EXPANSIÓN PROMEDIO
Hora:	90:00:00 a. m.	Lec. Inicial	0	% expan	Lec. Inicial	0	% expan	Lec. Inicial	0	% expan	
Días transcurridos:	4	Lec.final	0	0,0	Lec.final	0	0,0	Lec.final	0	0,0	0

NOTA = altura de la muestra = 5 pulgadas = 12.70 cm

PENETRACIONES- CARGAS-C.B.R.

Equipo utilizado: balanza digital No.1, Prensa Marshall No.01

Tiempo	Penet.en mm.		Molde 56 Golpes				Molde 56 Golpes				Molde 56 Golpes			
		Penet.en pulg.	Lectura DIAL (KN)	L. Corregida	Carga Lb/pul2	C.B.R.	Lectura DIAL (KN)	L. Corregida	Carga Lb/pul2	C.B.R.	Lectura DIAL (KN)	L. Corregida	Carga Lb/pul2	C.B.R.
00"	0	0,00	0,000	0	0		0	0	0		0	0	0	
30"	0,64	0,025	0,18	40	13		0,15	34	11		0,099	22	7	
60"	1,27	0,050	0,36	81	27		0,259	58	19		0,17	38	13	
1'30"	1,91	0,075	0,536	120	40		0,386	87	29		0,251	56	19	
2'	2,54	0,100	0,727	163	54	5,5	0,515	116	39	3,9	0,344	77	26	2,6
2'30"	3,18	0,125	0,898	202	67		0,646	145	48		0,424	95	32	
3'	3,81	0,150	1,048	236	79		0,757	170	57		0,492	111	37	
3'30"	4,45	0,175	1,187	267	89		0,854	192	64		0,559	126	42	
4'	5,08	0,200	1,322	297	99	6,6	0,951	214	71	4,8	0,622	140	47	3,1
6'	7,62	0,300	1,700	382	127		1,224	275	92		0,812	183	61	
8'	10,16	0,400	1,968	442	147		1,416	318	106		0,931	209	70	
10'	12,7	0,500	2,169	488	163		1,562	351	117		1,018	229	76	
PESO FINAL CILINDRO + MUESTRA HUMEDAD				8,765				8,492				8,326		
HUMEDAD FINAL				14,6				15,2				15,9		



	VALORES DE C.B.R. CORREGIDO		
	CANT GOLPES	0,1"	0,2"
○	56 Golpes/Capa	5,4	6,6
□	25 Golpes/Capa	3,9	4,8
△	10 Golpes/Capa	2,6	3,1

RESISTENCIA DEL MATERIAL (F)	RESULTADOS
CBR(%): Porcentaje asociado algrado de compactación mínimo especificado, el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente acuatro días de inmersión.	5,4

OBSERVACIONES: Los resultados obtenidos en el ensayo corresponden a la única muestra dada por el contratista; por lo tanto, el laboratorio no asume ninguna responsabilidad por la reproducción parcial o total de este documento sin la debida autorización escrita por A&C CS S.A.S

María Claudia Vera Guarnizo
ING. REPRESENTANTE LABORATORIO

Municipio de Anapoima – Cundinamarca. 10 de diceimbre de 2024

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, María Claudia Vera Guarnizo, identificado con la C.C. No28.558.501 de Ibagué, Ingeniero Civil con Matrícula Profesional No. 25202206053 del Consejo Profesional de Ingeniería de CND

CERTIFICO:

Que el presente Estudio SPT y CBR para el diseño del pavimento concerniente a la construcción de la carrera 4 entre calles 1 y 3 sur y en la calle 3 entre carreras 1 y 2; las cuales se encuentran localizadas en el Municipio de Anapoima, se encuentran amparados bajo los requerimientos de la Normas INVIAS-2013 y NSR10. De igual modo, certifico que he realizado el presente Estudio que se presenta, y que solo es aplicable para el:

Proyecto:

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

Y sus resultados se encuentran consignados en el informe entregado que anexo debidamente firmados.

Aclaro que me responsabilizo por el estudio de suelos y geotécnico que se está presentando y exonero al Municipio de Anapoima de cualquier responsabilidad o eventualidad presentada durante el proceso constructivo, siempre y cuando en la construcción se siga textual y cabalmente las recomendaciones y las directrices técnicas hechas por el suscrito. Cualquier cambio, adición o modificación al estudio de suelos y geotécnico en mención, no sería responsable, ya que, de no ser así esto anula las responsabilidades legales que el presente estudio geotécnico implica.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la curaduría urbana no constituye una aprobación al estudio geotécnico, sino una verificación del cumplimiento de la norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente nsr-10.

De igual manera mi responsabilidad se extiende hasta lo presentado y avalado con mi firma. Cualquier modificación, cambio o alteración me exonera de los problemas que surjan en virtud de estos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional.

Cordialmente,

MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
Ingeniero Civil
M.P. 25202206053



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 28.558.501
VERA GUARNIZO

APELLIDOS
MARIA CLAUDIA

NOMBRES
Ma Claudia Vera G

FIRMA



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO 05-ABR-1983
ATACO
(TOLIMA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.67 O+ F
ESTATURA G.S. RH SEXO

05-ABR-2001 IBAGUE
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
JUAN CARLOS GALINDO VACHA

A-1521800-00788744-F-0028558501-20160215 0048352308A 1 45909470

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.
25202206053CND
INGENIERA CIVIL

DE FECHA 19/05/2011
MARIA CLAUDIA
VERA GUARNIZO
C.C. 28558501
UNIMINUTO - CORPORACION UNIV.
MINUTO DE DIOS

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3111431

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 28558501, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-206053 desde el 19 de Mayo de 2011, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 650.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintiocho (28) días del mes de Octubre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Universidad Santo Tomás

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

ACTA DE GRADO 468. 272

En la ciudad de Tunja, República de Colombia el día 23 de junio de 2023, la Universidad Santo Tomás en nombre de la República de Colombia y con autorización del Ministerio de Educación Nacional según Decreto Ejecutivo No. 1772 del 11 de julio de 1966, bajo la Presidencia del Padre ÁLVARO JOSÉ ARANGO RESTREPO O.P., Rector Seccional y actuando como Secretaria General la Abogada LINA MARCELA CAMARGO MARTÍNEZ, celebró sesión solemne y pública con el objeto de otorgar el título a los estudiantes aspirantes al grado.

Comprobado el cumplimiento de todos los requisitos legales y los establecidos en el Reglamento General de la Universidad, confirió el Título de:

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA VIAL Y PAVIMENTOS
Código SNIES: 20809

A: MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
C.C. 28.558.501 de Ibagué

La graduanda emitió el Juramento de rigor por el que se comprometió a ejercer la profesión con responsabilidad y honradez, de conformidad con la Constitución, las leyes de la República de Colombia, poner todo empeño en el desarrollo del País y de sus instituciones, brindar generoso apoyo a los programas de justicia social y dignificación de la persona humana y llevar siempre en alto el nombre y los principios de la Universidad Santo Tomás. Seguidamente el presidente de la ceremonia de graduación procedió a la entrega del Diploma que la acredita para el ejercicio de su profesión de conformidad con la legislación vigente.

Para constancia se expide y firma la presente Acta, válida para todos los efectos legales correspondientes.

Fdo. Álvaro José Arango Restrepo O.P. (Hay un sello)
Fdo. Lina Marcela Camargo Martínez (Hay un sello)

Es fiel copia tomada del original, expedida en la ciudad de Tunja, el día 23 de junio de 2023.

La Secretaria General Seccional,

LINA MARCELA CAMARGO MARTÍNEZ

Vigilada Min-educación.

Escaneado con CamScanner

INFORME DISEÑO DE PAVIMENTOS

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7
2. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS 8
2.1 Objetivo general 8
2.2 Objetivos específicos 8
3. ANÁLISIS DEL ENTORNO 9
3.1 Clima 10
3.2 Localización 11
4. GEOLOGÍA 155
4.1 Geología estructural 16
4.2 Geomorfología 18
5. TRABAJOS DE CAMPO 20
5.1 Exploración de subsuelo 20
5.2 Perfil estratigráfico 21
5.2.1 Perfil tramo en estudio No. 1 (Cra 4 entre calle 1 y 3) 22
5.2.2 Perfil tramo en estudio No. 2 (Calle 3 entre carrera 1y2) 23
6. ESTUDIO DE TRÁNSITO 24
7. DISEÑO DE PAVIMENTOS 28
7.1 Capacidad de soporte de la subrasante 28
7.1.1 CBR de diseño tramo 1 y 2 29
7.2 Alternativa 1 para pavimento flexible metodologia AASTHO 93 30
7.2.1 propuesta de pavimento flexible tramo 1 36
7.2.2 propuesta pavimento flexible tramo 2 38
7.3 Alternativa 2 para pavimento rígido metodología PCA 40
7.3.1 Cálculo de las solicitaciones de carga 40
7.3.2 CÁLCULO DEL MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE ... 44
7.3.2.1 Resistencia de diseño del hormigón 47
7.3.2.2 Tipo de berma y junta transversal. 47
7.3.3 Calculo software BS-PCA 48
7.4 Modulación de las losas 49
7.4.1 Configuración de las barras de transferencia (pasadores) y barras de amarre. 51
8. ESTRUCTURAS RECOMENDADAS 53
9. CONCLUSIONES 57
10. LIMITACIONES 58
11. ANEXOS 59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tramos en estudio. 9

Tabla 2 Localización de apiques 20

Tabla 3 resultados de los ensayos de caracterización de la subrasante de los tramos en estudio. 20

Tabla 4 Tramo en estudio homogéneo 24

Tabla 5 Proyección de ejes equivalentes de diseño tramos en estudios 27

Tabla 6 Regiones climáticas 28

Tabla 7 Condiciones de humedad para el ensayo de CBR 29

Tabla 8 Resultado de ensayos de laboratorio y CBR de diseño 29

Tabla 9 Niveles de confiabilidad 31

Tabla 10 Determinación Modulo Resiliente de la subrasante 32

Tabla 11 Valores de los coeficientes Estructurales 35

Tabla 12 Coeficientes de Drenaje Recomendados Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de Pavimentos. AASHTO 1993, pág. 11-25 35

Tabla 13 Datos de entrada para metodología AASTHO/93 tramo 1 36

Tabla 14 Alternativa de diseño metodología AASTHO/93 tramo 1 37

Tabla 15 Datos de entrada para metodología AASTHO/93 tramo 2 38

Tabla 16 Alternativa de diseño metodología AASTHO/93 tramo 2 39

Tabla 17 transito promedio tramo (1) para periodo de diseño de 20 años 42

Tabla 18 espectros de carga tramo 1 para periodo de diseño de 20 años 43

Tabla 19 transito promedio tramo (2) para periodo de diseño de 20 años 43

Tabla 20 espectros de carga tramo 2 para periodo de diseño de 20 años 44

Tabla 21 CBR de diseño 45

Tabla 22 Efecto de la Subbase sobre valores de K..... 46

Tabla 23 Modulo de reacción de la subrasante..... 46

Tabla 24 Estructuras Rígidas Modeladas..... 48

Tabla 25 Modulación de las Placas..... 50

Tabla 26 Dimensionamiento de pasadores..... 52

Tabla 27 Dimensionamiento de barras de amarre..... 52

Tabla 28 Requisitos de los agregados para bases granulares..... 55

Tabla 29 Requisitos de los agregados para subbases granulares..... 56

Tabla 30 Consolidado de diseños en tramos de estudios..... 57

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización general de los tramos en estudio 9

Ilustración 2 Distribución de la temperatura 10

Ilustración 3 Distribución de la precipitación..... 11

Ilustración 4 Velocidad del viento. 11

Ilustración 5 Localización del tramo (1) en estudio..... 12

Ilustración 6 registro fotográfico del primer tramo 13

Ilustración 7 Localización del tramo 2 en estudio. 14

Ilustración 8 registro fotográfico del tramo 2 en estudio. 14

Ilustración 9 geología de la zona en estudio. 15

Ilustración 10 localización de las principales estructuras geológicas de falla en la plancha de fugasuga. 17

Ilustración 11 registro fotográfico del relieve en la zona de estudio. 18

Ilustración 12 topografía del municipio de Anapoima y sus alrededores. 19

Ilustración 13 perfil estratigráfico sondeo N°1 tramo en estudio (1). 21

Ilustración 14 Perfil estratigráfico calicata tramo en estudio No.1. 22

Ilustración 15 Perfil estratigráfico sondeo N° 1 tramo en estudio No.2..... 23

Ilustración 16 Perfil estratigráfico calicata tramo en estudio No.2. 23

Ilustración 17 grafica ilustración para cálculo de factor equivalente……..*25*

Ilustración 18 Ábaco para estimar el número estructural de la capa base granular a_2 33

Ilustración 19 Ábaco para estimar el número estructural de la sub-base granular a_3 34

Ilustración 20 Relación entre valores de resistencia y Clasificación de los suelos 45

Ilustración 21 Estructura recomendada Tramo 1 53

Ilustración 22 Estructura recomendada Tramo 2..... 54

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es establecer y proponer los diseños de pavimentos requeridos para las condiciones de dos tramos ubicados en el barrio centro de la zona urbana de Anapoima Cundinamarca. Dentro del alcance de los estudios se encuentran las actividades correspondientes a Estudios y Diseños de los aspectos geotécnicos y de tránsito del proyecto requeridos, los cuales serán ejecutados de conformidad con toda la Normatividad vigente.

En torno a lo anterior, son realizadas exploraciones del subsuelo mediante apiques, muestras con las cuales es formulada la caracterización geotécnica del suelo encontrado en cada una de las localidades de estudio; paralelamente, es de igual forma realizado el respectivo estudio de tránsito evidenciado en base a la ejecución de jornadas de aforo hechas durante periodos de 12 horas, con lo que son establecidas las características de tránsito para la consignación de los respectivos diseños.

De igual manera, es de aclarar que el presente estudio está orientado en concordancia con los parámetros establecidos por la metodología AASHTO/93 para pavimentos flexibles y PCA84 para pavimento rígido, además de los requerimientos y recomendaciones del MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS EN VIAS CON MEDIOS Y BAJOS VOLUMENES DE TRANSITO del INVIAS.

Por último, en base a lo mencionado, el presente finaliza dando a conocer la propuesta definitiva de diseño más viable y optima, al igual que estableciendo recomendaciones constructivas.

2. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.1 Objetivo general

Realizar el estudio y diseño de pavimentos para los tramos en estudio con base en la información recolectada de tránsito, investigación de subsuelo, ensayos de laboratorio de muestras testigos con lo cual, se permita la realización del diseño mediante los parámetros de establecidos en la metodología AASHTO/93 y PCA.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar el reconocimiento de campo a los segmentos viales solicitados por el contratista.
- Ejecutar exploración de subsuelo mediante la ejecución de apiques con el fin de definir espesores, características y estratigrafía de material existente y material de subrasante.
- Evaluar las características geotécnicas de muestras representativas recolectadas en campo.
- Determinar el perfil estratigráfico encontrado en cada tramo en estudio.
- Realizar un estudio de tránsito en cada uno de los tramos en estudio.
- Estimar la proyección de número de ejes equivalentes de diseño para un periodo de 10 años en pavimentos flexible.
- Presentar la estructura de pavimentos recomendada se realizará de acuerdo al periodo de diseño establecido mediante la metodología AASHTO/93, PCA.

3. ANÁLISIS DEL ENTORNO

El Municipio de Anapoima cuenta con 130 Km2, dentro de la franja cálida de la Provincia del Tequendama, posee un clima cálido-seco con una temperatura promedio de 24-28º, catalogado como el mejor clima de Colombia, se encuentra a una altura de 700 m sobre el nivel del mar, y está localizado en el Departamento de Cundinamarca a 87 km de la capital de la República. Limita Al norte con el Municipio de La Mesa, al sur con los Municipios de Apulo y Viotá, al oriente con el municipio de El Colegio y al occidente con los Municipios de Jerusalén y Quipile.. A continuación, se presenta la localización general del Municipio donde se encuentran los tramos de estudio:



Ilustración 1 Localización general de los tramos en estudio
Fuente: Google Earth

TRAMO	VIA	BARRIO
1	Carrera 4 entre calle 1 y 3	El centro
2	Calle 3 entre carrera 1y 2	El centro

Tabla 1 Tramos en estudio.
Fuente: elaboración propia.

3.1 Clima

Los tramos viales por diseñar se encuentran ubicados en el municipio de Anapoima, el cual se caracteriza por presentar un clima cálido tropical, debido a su altitud, que es de aproximadamente 683 msnm y su temperatura promedio es de 21,3 °C.

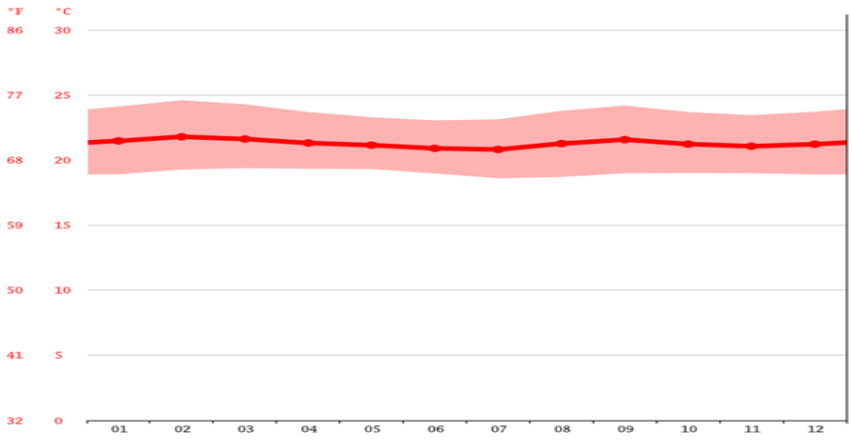


Ilustración 2 Distribución de la temperatura
Fuente: Climate-Data-Org

En cuanto al comportamiento de precipitación el clima es tropical en Anapoima. Cabe destacar que Anapoima experimenta un volumen considerable de precipitaciones a lo largo del año, incluido su mes menos húmedo. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Af. La temperatura promedio en Anapoima es 21.3 °C. Cada año se produce un 9311 mm aproximado de precipitaciones.

La Anapoima está situada cerca del ecuador, lo que dificulta la definición de los veranos.

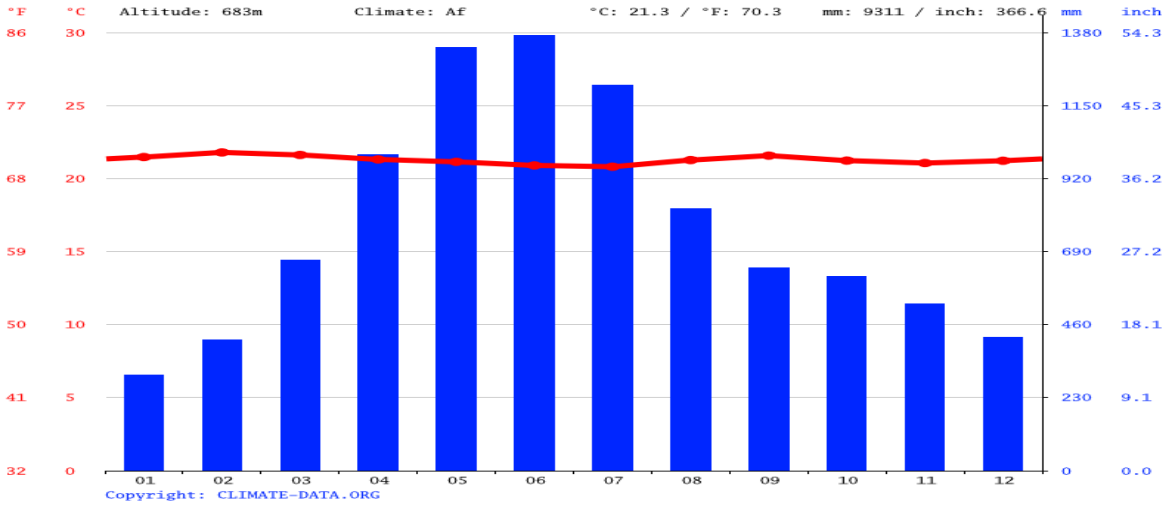


Ilustración 3 Distribución de la precipitación.
Fuente: Climate-Data-Org

Por otra parte, en cuanto al comportamiento del viento, La velocidad promedio del viento por hora en Anapoima es esencialmente constante en enero, permaneciendo en un margen de más o menos 0,1 kilómetros por hora de 4,7 kilómetros por hora. Como referencia, el 6 de agosto, el día más ventoso del año, la velocidad promedio diaria del viento es 6,3 kilómetros por hora, mientras que el 14 de abril, el día más calmado del año, la velocidad promedio diaria del viento es 4,0 kilómetros por hora.

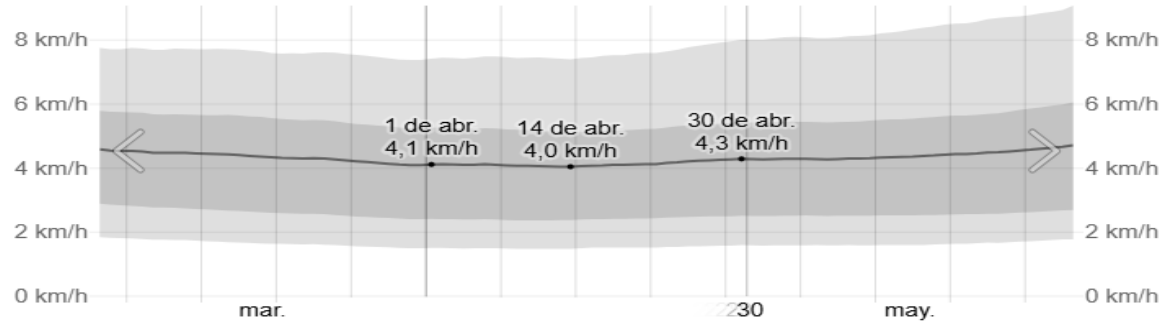


Ilustración 4 distribución de la velocidad del viento.
Fuente: Weather Spark.

3.2 Localización

El primer tramo en estudio corresponde a la carrera 4 entre calle No 1y3, es una vía de doble sentido, cuenta con andenen de desplazamiento peatonal al costado derecho, el tramo en cuestión hace parte de la vía que conecta en conjunto la comunidad del sector. A continuación, se muestra la localización del tramo y el registro fotográfico de la zona.

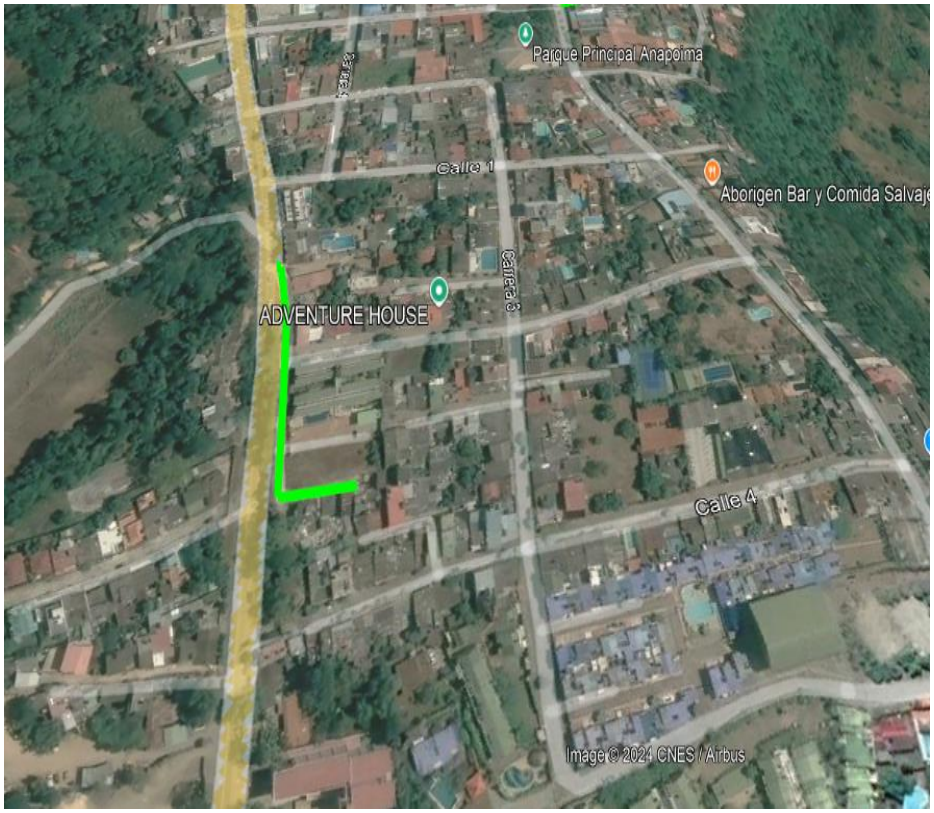


Ilustración 5 Localización del tramo en estudio en tramo carrera 4 entre calle 1 y 2
Fuente: Google Earth



Ilustración 6 registro fotográfico del primer tramo en estudio
Fuente: propia Procinova s.a.s

El segundo tramo en estudio corresponde a la calle N° 3 entre carrera N° 1 y 2 es una vía de un solo sentido cuyo perfil cuenta con sus respectivos andenes de desplazamiento peatonal, no posee separador. El tramo en cuestión hace parte de la ruta que conecta al centro del comercio. A continuación, se muestra la localización del tramo y el registro fotográfico de la zona.

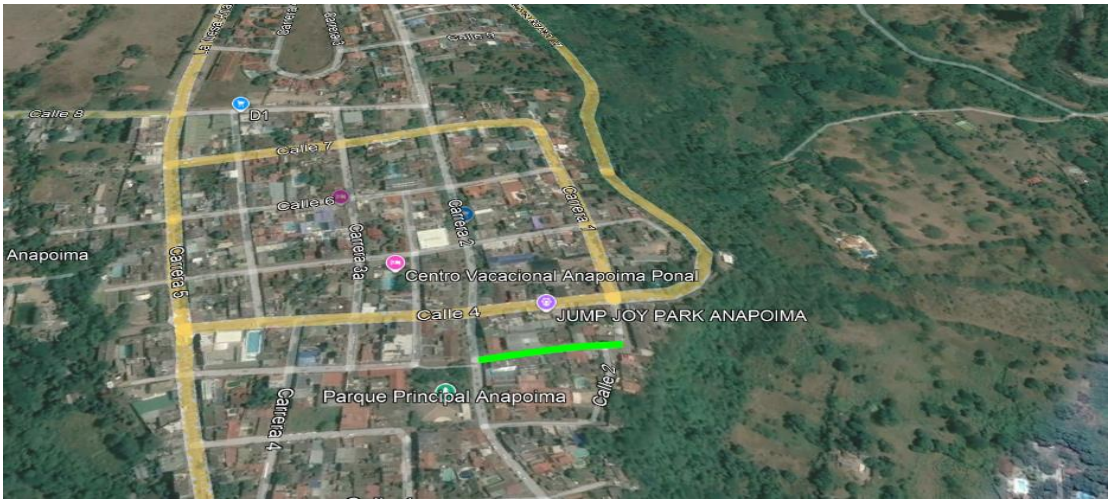


Ilustración 7 Localización del tramo 2 en estudio
Fuente: Google Earth



Ilustración 8 registro fotográfico del segundo tramo en el barrio centro.
Fuente: Google Earth

4. GEOLOGÍA

El municipio de Anapoima está posicionado geográficamente sobre el valle superior del Magdalena, que transcurre sobre sucesiones detríticas depositadas en ambiente marino transicional continental, figurando en la base dos niveles de liditas silíceas del miembro inferior superior del grupo Olini (Kol) (Edyconst, 2018), a continuación a localización de la zona en cuestión dentro de la denominada plancha 245 del El Instituto Colombiano de Geología y Minería (antiguo Ingeominas, actual Servicio Geológico Colombiano SGC).

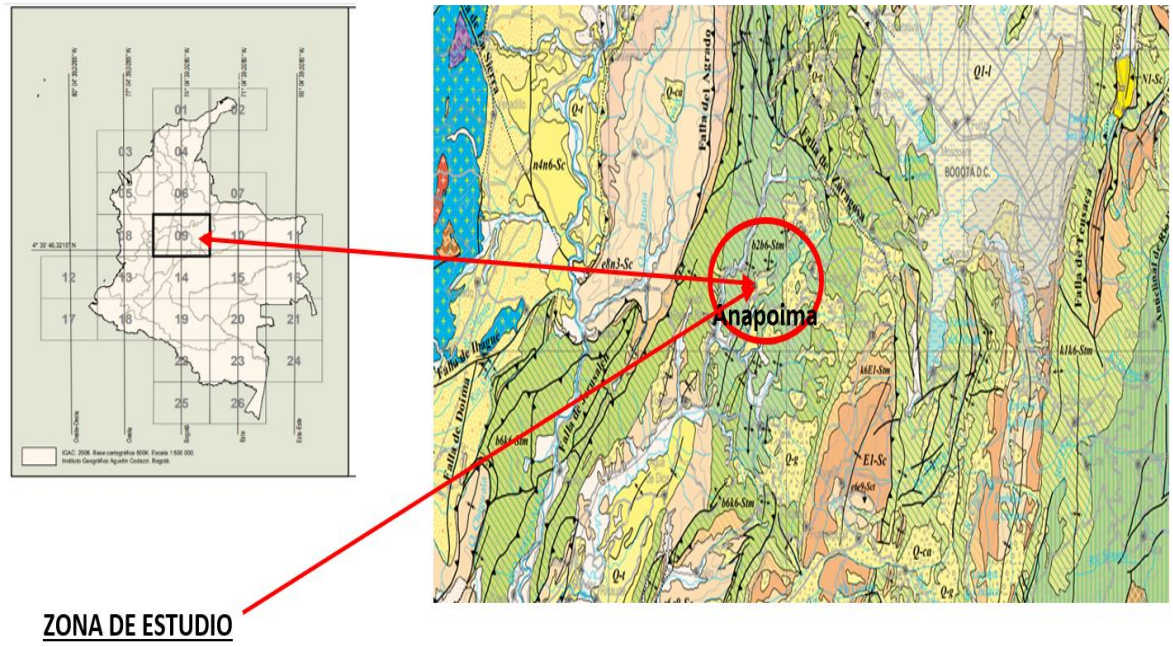


Ilustración 9 geología de la zona en estudio.
Fuente: Ingeominas.

En resumen la estratigrafía de la zona de estudio enmarca la figuración de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, las cuales abarcan desde un rango temporal a partir de la era precámbrica hasta la actualidad, en este sentido, se encuentra “Las rocas sedimentarias del Cretácico Inferior a Paleoceno presentan unidades litológicas en el sector suroriental de la plancha, las cuales difieren con las rocas

sedimentarias de la misma edad, presentes en el resto de la zona de trabajo." (Ingeominas, 2002), así mismo, las rocas de edad cenozoica, se posicionan en las zonas surorientales con características litológicas diferentes, los sedimentos de la edad del neógeno y la cuaternaria sucumbieron en los valles anexos a los principales cuerpos fluviales (Ingeominas, 2002).

Parte del centro norte es una semifosa basculada, llegando a concertarse como una alternancia de capas de chert color blanco (amarillento), con capas centimétricas de liditas y shales negros, con variaciones laterales del miembro medio compuesto de arenitas y lutitas de color gris y espesores centimétricos, conformada por una serie de anticlinales y sinclinales apretados, que son producidos por una adaptación que sufre la cobertera sedimentaria, al zócalo, lo anterior referido a los expuesto por El Instituto Colombiano de Geología y Minería (antiguo Ingeominas, actual Servicio Geológico Colombiano SGC)

4.1 Geología estructural

Estructuralmente las fallas presentes en la localidad en cuestión son retribuidas según INGEOMINAS a la estribación de la Cordillera Central y la Oriental y al Valle Medio y Superior del Magdalena, en la siguiente ilustración es posible visualizar tales estructuras geológicas.

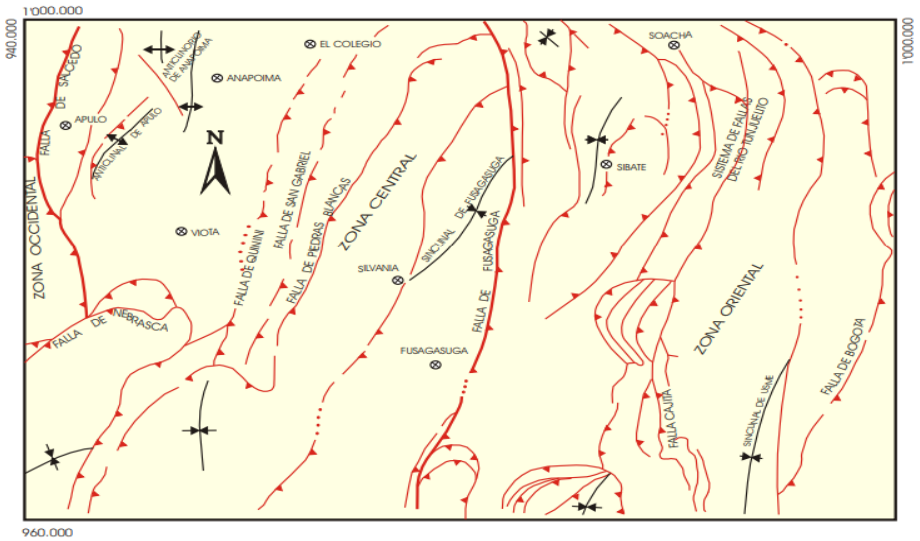


Ilustración 10 localización de las principales estructuras geológicas de falla en la plancha de Fusagasugá.
Fuente: Ingeominas.

El Sistema de Fallas de Anapoima está ubicado al sur de la población de Anapoima (cuadrantes A-2 y B-2). Consiste en dos fallas con dirección aproximada N30o W, que limitan un bloque formado por rocas de la Formación Socotá; este sistema de fallas termina al norte contra la Falla del Río Apulo y al sur termina contra el Sistema de Fallas de Matarredonda; estas fallas ponen en contacto rocas de la Formación Socotá con rocas de la Formación Trincheras (Miembro El Tigre)

El tercer bloque está localizado entre el Sistema de Fallas de Quininí, la Falla de Nebraska y la Falla de Salcedo, y se encuentra formado por una serie de pliegues angostos, afectados por fallas de cabalgamiento, con dirección aproximada N10o E a N30o E y planos de falla que buzan al oriente en los sectores sur y nororiental del bloque. En el sector noroccidental se observa una inclinación preferencial de los planos de falla hacia el occidente. Este bloque se considera como una zona donde predomina una tectónica de piel delgada, la cual desarrolló un antiformal stack hacia el noroccidente del bloque (sector de Apulo) y el cual se caracteriza por presentar hacia la parte central una estructura anticlinal, afectada en sus flancos por cabalgamientos que convergen hacia el núcleo.

4.2 Geomorfología



Ilustración 11 registro fotográfico del relieve en la zona de estudio.
Fuente: Google Earth

La topografía del territorio urbano en el municipio de Anapoima, se posiciona en gran parte por debajo de los 700msnm, no obstante, el municipio, aunque es lo bastante cálido, al igual que gran parte del país, es anexo al voluminoso cuerpo de la cordillera oriental, proximidad, que le da la propiedad de entre toda su extensión municipal, alcanzar hasta casi entre 600 a 700msnm, que algunos apuntan puede llegar a tomar hasta elevación de 1000msnm; a lo que vale agregar, la descendencia prominente que se denota en las zonas aledañas a los cuerpos hídricos que colindan con el municipio, como el Rio calandaima o el Río Bogotá. En la siguiente ilustración es posible visualizar de mejor manera la geomorfología del territorio y las zonas aledañas.

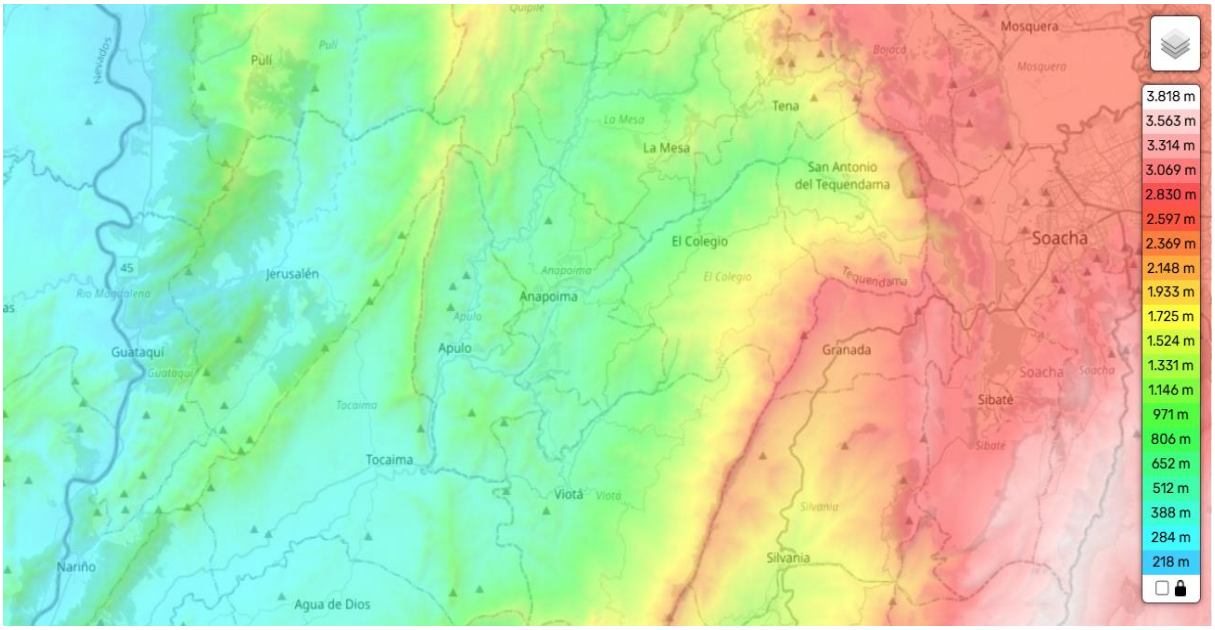


Ilustración 12 topografía del municipio de Anapoima y sus alrededores.
Fuente: Topographic map.

5. TRABAJOS DE CAMPO

5.1 Exploración de subsuelo

Con el fin de determinar el perfil estratigráfico y la capacidad de soporte del suelo de la subrasante, se llevó a cabo la ejecución de apiques para las zonas donde se proyecta la intervención; El número de sondeos cortos a realizarse se definieron de acuerdo a lo establecido en la Guía de diseño de pavimentos para bajos volúmenes de tránsito , la cual recomienda realizar un (1) apique solo por cada 500m máximo, no obstante y entendiendo que cada tramos tiene una localidad diferente, se toma la decisión de realizar una intervención en cada uno, en cuyo caso se establece que la profundidad a la que se realizan los sondeos es de 2m en cada caso. A continuación, se presenta la localización de apiques realizados:

TRAMO	DIRECCIÓN	BARRIO	LOCALIZACIÓN Y COORDENADAS	
			N	E
1	Carrera 4 entre calle 1 y 3 (calicata)	Centro urbano	4°32´57”	74°32´17”
1	Carrera 4 entre calle 1 y 3 (sondeo)	Centro urbano	4°32´55”	74°32´19”
2	Calle 3 entre carrera 1y 2 (calicata)	Centro urbano	4°32´7”	74°32´7”
2	Calle 3 entre carrera 1y 2 (sondeo 1)	Centro urbano	4°32´55”	74°32´5”

Tabla 2 Localización de apiques.
Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente con los apiques se realizó la medición de los espesores de las capas de material existente, ensayos de clasificación de la subrasante y CBR.

Apique	Barrio	Prf. inicial (m)	Prf. Final (m)	Clasific. AASHTO	Clasific. S.U.C.S	Hum. (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CBR (%)
Calicata No. 1	el centro (Carrera 4 entre calle 1 y 3)	0,00	1,00	A-1-a	SP -CL	4,13	0,00	0,00	0,00	5,4
Calicata No. 2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	0,00	0,30	A-2-4	SP -CL	4,54	27,2	18,3	8,9	7,8
		0,30	1,00	A-1-a	GP-CL	13,11	23,1	17,4	5,7	

Tabla 3 resultados de los estudios en laboratorio de los tramos en estudio.

5.2 Perfil estratigráfico

De acuerdo con la exploración de subsuelo realizada se determina el perfil estratigráfico de cada uno de los tramos en estudio, en este orden de ideas, a continuación, son expuestos los perfiles encontrados en sitio.

5.2.1 Perfil tramo en estudio No. 1 (Calle 3 entre carrera 1y 2)

SONDEO1: Para este sector se realiza 1 apique a profundidad de 6m; el material encontrado entre los 0.0m y 0.25m es la capa de concreto con aparición de fisuras en gran cantidad, de 0,25 a 1,25m se encuentra arena mal gradado color café con baja humedad, entre los 1.25m y 6.0m se encontró una arena mal gradada color café claro, condición del suelo húmedo, pero sin agua visible.



Ilustración 13: perfil estratigráfico sondeo N°1 tramo en estudio (1).

CALICATA: Para este sector se realiza 1 apique a profundidad de 1.0m y con dimensiones de 0,8m x 0,8m; el material encontrado entre los 0.0m y 0.25m es la carpeta de concreto con aparición de fisuras, de 0,25 a 0,30 se encuentra un material de arena amarilla mal gradada color amarillo, entre los 0.30m y 1.00m se encontró arena mal gradada color café escuro, condición del suelo húmedo, pero sin agua visible.



Ilustración 14 Perfil estratigráfico calicata tramo en estudio No.1.

5.2.2 Perfil tramo en estudio No. 2 (Carrera 4 entre calle 1 y 3)

SONDEO1: Para este sector se realiza 1 apique a profundidad de 0.85; el material encontrado entre los 0.0m y 0.20m es la capa granular de relleno (recebo), de 0,20 a 0,85m se encuentra arena mal gradado color café con baja humedad.



Ilustración 15: perfil estratigráfico sondeo N°1 tramo en estudio (2).

CALICATA: es la capa granular de relleno (recebo), de 0,20 a 0,85m se encuentra arena mal gradado color café con baja humedad.



Ilustración 16 Perfil estratigráfico calicata tramo en estudio No.2.

6. ESTUDIO DE TRÁNSITO

Con el fin de caracterizar el volumen de tráfico vehicular de los segmentos en estudio se llevó a cabo un muestreo y se describen detalladamente el estudio de transito realizado en el área de influencia y la metodología utilizada para determinar el tránsito de diseño.

TRAMO No.	Nomenclatura Vial			Tipología Vial
1	Carrera 4 entre calle 1 y 3			urbana
2	Calle 3 entre carrera 1y 2			urbana

Tabla 4 Tramos en estudio homogéneo

Para el Transito Promedio Diario (TPD) corresponde al extrapolado a las 24 horas del día. De acuerdo a proyecciones del tráfico efectuadas en aforos del tramo, se deduce que el tráfico durante el día de muestreo de 12 horas, corresponde al 80% del total del día de 24 horas; es decir, aplicando el factor de 1,20 se tiene el siguiente tráfico normal diario como TPD con el cual corresponde para el tramo en estudio.

Tramo 1:

(654) Autos y camiones fueron contados dentro del aforo realizado en un día viernes de 7:00 a 7:00 pm, se realiza el aforo en dicho día debido que el municipio de Anapoima es uno de los sitios más visitados los fines de semana por turistas y también es un día donde se encuentra todo el transito normal de la población, teniendo estos 654 x 1,2 = 785 carros transitados diarios.

Tramo 2:

(819) Autos y camiones fueron contados dentro del aforo realizado en un día viernes de 7:00 a 7:00 pm, se realiza el aforo en dicho día debido que el municipio de Anapoima es uno de los sitios más visitados los fines de semana por turistas y también es un día donde se encuentra todo el transito normal de la población, teniendo estos 819 x 1,2 = 983 carros transitados diarios.

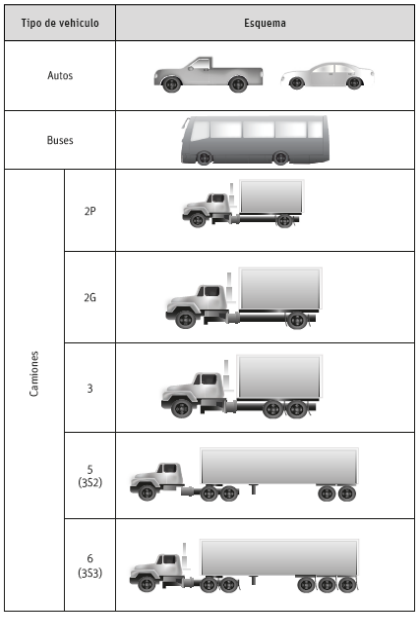


Tabla 2.3 Expresiones empleadas para el cálculo del factor de equivalencia

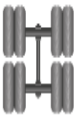
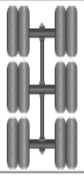
Tipo de eje	Detalle del eje	Expresiones para el cálculo del factor de equivalencia
Simple de Rueda Simple		$FEC = \left[\frac{\text{Carga por eje (T)}}{6.6(T)}\right]^4$
Simple de Rueda Doble		$FEC = \left[\frac{\text{Carga por eje (T)}}{8.2(T)}\right]^4$
Tándem		$FEC = \left[\frac{\text{Carga por eje (T)}}{15.0(T)}\right]^4$
Trídem		$FEC = \left[\frac{\text{Carga por eje (T)}}{23.0(T)}\right]^4$

Ilustración 17 grafica ilustración para cálculo de factor equivalente.

El transito total asignado al tramo propuesto; resulta de sumar el transito normal y el transito generado por desarrollo urbano después de haberse mejorado dichas vías; luego el transito total asignado para la vía tomada como referencia corresponde a un volumen total como TPD. La distribución vehicular por sentido del tráfico derivado de los aforos, se adopta como criterio tomar el valor direccional del tráfico del 100% para el análisis de los ejes equivalentes en el carril de diseño, como tasa de incremento se toma el 3.0%.

Cálculo de ejes equivalentes del **(tramo 1)** en estudio.

TRANSITO TRAMO (1) CARRERA 4 ENTRE CALLE 1 Y 3 ANAPOIMA CUNDINAMARCA

1. Calculamos el Número de Ejes Equivalentes de 8.2 t (AASHTO) de la siguiente información de tránsito para una vía de 2 carriles en un periodo de diseño de 10 años con una rata de crecimiento lineal del 3% anual.

Vehículo	Simple Rueda Simple	Simple Rueda Doble	Tándem	Tándem
Bus	4	8		
C2G	6	10		
C3	6		22	
C5	6		21	21

TPDs	785
Autos	50%
Buses	30%
Camiones	20%

C2G	50%
C3	30%
C5	20%

Simple Rueda Simple	6.6
Simple Rueda Doble	8.2
Tándem	15.0

Vehículo	SRS	SRD	Tdm	Tdm	Total
Bus	0.1349	0.9060			1.0409
C2G	0.6830	2.2118			2.8948
C3	0.6830		4.6273		5.3103
C5	0.6830		3.8416	3.8416	8.3662

Ecuación:

$$Fcg=\frac{\%Bx Fe_B+\%C\left(\%C2Px Fe_{C2P}+\%C2Gx Fe_{C2G}+\%C3\text{-}C4x Fe_{C3\text{-}C4}+\%C5x Fe_{C5}+\%C6x Fe_{C6}\right)}{\%B+\%C}$$

$F.C_{B+C}$	2.1978

VC	50.00%
F.C	1.00
F.D	0.55
$F.C_{B+C}$	2.1978
Dias/Año	365
i	3%
n	10

Ecuación:

$$N_{8.2}=TPD_S*\%VC*F.D*F.C*F.C_{B+C}*365*\left(\frac{(1+i)^n-1}{i}\right)$$

$N_{8.2}$	1,985,207.14
$N_{8.2}$	2,000,000.00

De acuerdo con el estudio de transito realizado el número de ejes equivalentes de diseño para el tramo en estudio, corresponden a 2.000.000 de ejes para un periodo de 10 años.

Cálculo de ejes equivalentes del **(tramo 2)** en estudio.

TRANSITO VIA TRAMO (2) CALLE 3 ENTRE CARRERA 1Y2 ANAPOIMA CUNDINAMARCA

1. Calculamos el Número de Ejes Equivalentes de 8.2 t (AASHTO) de la siguiente información de tránsito para una vía de 2 carriles en un periodo de diseño de 10 años con una rata de crecimiento lineal del 3% anual.

Vehículo	Simple Rueda Simple	Simple Rueda Doble	Tándem	Tándem
Bus	4	8		
C2G	6	10		
C3	6		22	
C5	6		21	21

Simple Rueda Simple	6.6
Simple Rueda Doble	8.2
Tándem	15.0

TPDs	983		
Autos	50%		
Buses	30%		
Camiones	20%	C2G	50%
		C3	20%
		C5	30%

Vehículo	SRS	SRD	Tdm	Tdm	Total
Bus	0.1349	0.9060			1.0409
C2G	0.6830	2.2118			2.8948
C3	0.6830		4.6273		5.3103
C5	0.6830		3.8416	3.8416	8.3662

Ecuación:

$$Fe_B = \frac{\%B \times Fe_B + \%C\left(\%C2P \times Fe_{C2P} + \%C2G \times Fe_{C2G} + \%C3\text{-}C4 \times Fe_{C3\text{-}C4} + \%C5 \times Fe_{C5} + \%C6 \times Fe_{C6}\right)}{\%B + \%C}$$

F.C $_{B+C}$	2.3200

VC	50.00%
F.C	1.00
F.D	0.55
F.C $_{B+C}$	2.3200
Dias/Año	365
i	3%
n	10

Ecuación:

$$N_{8.2} = TPD_5 * \%VC * F.D * F.C * F.C_{B+C} * 365 * \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$

N $_{8.2}$	2,624,199.72
N $_{8.2}$	2,700,000.00

Tabla 5 Proyección de ejes equivalentes de diseño tramos 1 y 2 en estudios

De acuerdo con el estudio de transito realizado el número de ejes equivalentes de diseño para el tramo en estudio, corresponden a 2.700.000 de ejes para un periodo de 10 años.

7. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Con los resultados de la exploración del subsuelo y los datos de tránsito, se tiene las bases para determinar la estructura de pavimento. Teniendo en cuenta que los segmentos que conforman el corredor vial corresponden a una vía de tipo colectora a construcción. En el presente informe se presenta el diseño de pavimentos mediante 2 alternativas: en pavimento flexible y pavimento rígido, con base en la metodología AASHTO/93 y PCA para cada uno de los tramos en estudio.

7.1 Capacidad de soporte de la subrasante

Con base en los resultados obtenidos tanto de los trabajos de exploración del subsuelo, como de los ensayos de laboratorio y conforme a las recomendaciones del *INVIAS* en el **MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS ASFALTICOS CON MEDIOS Y BAJOS VOLÚMENES DE TRÁFICO**, se determina el tipo de CBR a utilizar para el diseño del pavimento analizando temperatura, precipitación, y humedad promedio en la región:

No	REGIÓN	TEMPERATURA TMAP (°C)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)
R1	Fría seca y fría semihúmeda	< 13	< 2000
R2	Templado seco y templado semihúmedo	13 -20	< 2000
R3	Cálido seco y Cálido semihúmedo	20 – 30	< 2000
R4	Templado húmedo	13 – 20	2000 – 4000
R5	Cálido húmedo	20 – 30	2000 – 4000
R6	Cálido muy húmedo	20 – 30	> 4000

Tabla 6 Regiones climáticas

Fuente Invías, tabla 4.1 de Manual de diseño de pavimentos asfalticos con medios y bajos volúmenes de tráfico.

Se tiene que a lo largo del corredor en estudio la temperatura promedio es de 20°C a 30°C y el régimen de precipitación esta entre 138 mm/año y 686 mm/año, por lo que tomamos según la tabla de regiones climáticas se tiene una región R3 cálido seco y cálido semihúmeda.

No	REGIÓN	TEMPERATURA TMAP (°C)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)	CONDICIONES DE HUMEDAD PARA EL ENSAYO
R1	Fría seca	< 13	< 1000	Con humedad y densidad de equilibrio. Norma I.N.V. E-146
	Fría semihúmeda	< 13	1000 – 2000	Sumergido
R2	Templado seco	13 – 20	< 1000	Con humedad y densidad de equilibrio Norma I.N.V. E-146
	Templado semihúmedo	13 – 20	1000 – 2000	Sumergido
R3	Cálido seco	20 – 30	< 1000	Con humedad y densidad de equilibrio Norma I.N.V. E-146
	Cálido semihúmedo	20 – 30	1000 – 2000	Sumergido
R4	Templado húmedo	13 – 20	2000 – 4000	Sumergido
R5	Cálido húmedo	20 – 30	2000 – 4000	Sumergido
R6	Cálido muy húmedo	20°C - 30°C	> 4000	Sumergido

Tiempo de inmersión: 4 días para suelos limosos poco plásticos.
8 días para suelos arcillosos y limosos plásticos.

Tabla 7 Condiciones de humedad para el ensayo de CBR

Apique	Barrio	Prf. inicial (m)	Prf. Final (m)	Clasific. AASHTO	Clasific. S.U.C.S	Hum. (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CBR (%)
Calicata No. 1	el centro (Carrera 4 entre calle 1 y 3)	0,00	1,00	A-1-a	SP -CL	4,13	0,00	0,00	0,00	5,4
Calicata No. 2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	0,00	0,30	A-2-4	SP -CL	4,54	27,2	18,3	8,9	7,8
		0,30	1,00	A-1-a	GP-CL	13,11	23,1	17,4	5,7	

Tabla 8 Resultados de laboratorios y CBR de diseño
Fuente: Propia

Los CBR de diseño para los diferentes tramos fueron tomado de los valores de CBR´S saturados.

7.2 Alternativa 1: Pavimento flexible metodología AASTHO 93

Esta metodología busca determinar mediante las condiciones mecánicas del suelo, los materiales, las condiciones de drenaje y el espesor de las capas, encontrar un valor de soporte estructural.

Se procedió a realizar la evaluación del pavimento mediante el uso de la metodología propuesta por la AASHTO/93 que considera la siguiente ecuación:

$$LogN = Z_R S_o + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\log M_R - 8.07$$

Donde:

- **N=** Número de ejes equivalentes de 18.2 kips (80 kN), calculados y mencionados anteriormente para el segmento vial en estudio; se realizará el análisis para un periodo de 10 años para pavimento flexible.

- **ZR=** Desviación estándar normal o la confiabilidad, corresponde a la probabilidad de una sección de pavimento, diseñada de acuerdo con el método, se comporta satisfactoriamente bajo las condiciones del tránsito y ambiente previstas durante el periodo de diseño. Teniendo en cuenta que el tramo en estudio corresponde a malla vial de otras arterias principales se toma un 80% y valor de parámetro Zr= -0,841.

TIPO DE CARRETERA	NIVEL DE CONFIABILIADAD RECOMENDADO	
	URBANO	RURAL
Autopistas y carreteras inter departamentales	85-99.9	80-99.9
Otras arterias principales	80-99	75-95
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80

Tabla 9 Niveles de confiabilidad

Fuente: INVIAS Manual de diseño de pavimentos Asfalticos en vías con medios y bajos volúmenes de tránsito

- **So=** Error estándar combinado de la predicción del tránsito y de la predicción del comportamiento.
  La desviación está en función del tipo de pavimento a utilizar, para pavimentos flexibles se obtiene un valor entre 0.4 y 0.5, para la estructura nueva. se toma un valor de 0.45.

- **ΔPSI=** Pérdida de serviciabilidad: Es la capacidad de un pavimento para prestar un buen servicio al tránsito que lo va a utilizar, la mejor manera para evaluarla es a través del índice de servicio presente.
  Para el proyecto se estima un Índice de Serviciabilidad 2.0 tomando como índice de serviciabilidad inicial 4.2 de acuerdo con las recomendaciones de la AASTHO para un pavimento flexible y como índice final 2.2, que es el valor recomendado por la metodología AASTHO para vías secundarias como las que se están diseñando, adicionalmente y teniendo en cuenta los comportamientos históricos en el mantenimiento vial de la ciudad este valor resulta muy acorde con las condiciones existentes (4.2 - 2.2 = 2.0).

- **MR=** Módulo de resiliencia de la subrasante (kg/cm²) de acuerdo al valor de CBR de diseño para el tramo el módulo resiliente se evalúa mediante la fórmula empleada según correlación:

$$M_r = 2555(CBR)^{0.64}, (M_r \text{ en psi})$$

Este es el resultado de Modulo resiliente (Mr):

Apique	Barrio	CBR de Diseño (%)	Módulo Resiliente (Kg/cm2)	Módulo Resiliente (PSI)
Calicata No. 1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	5.4	529.46	7518,35
Calicata No. 2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	7.8	669.95	9513.30

Tabla 10 Determinación Modulo Resiliente de la subrasante

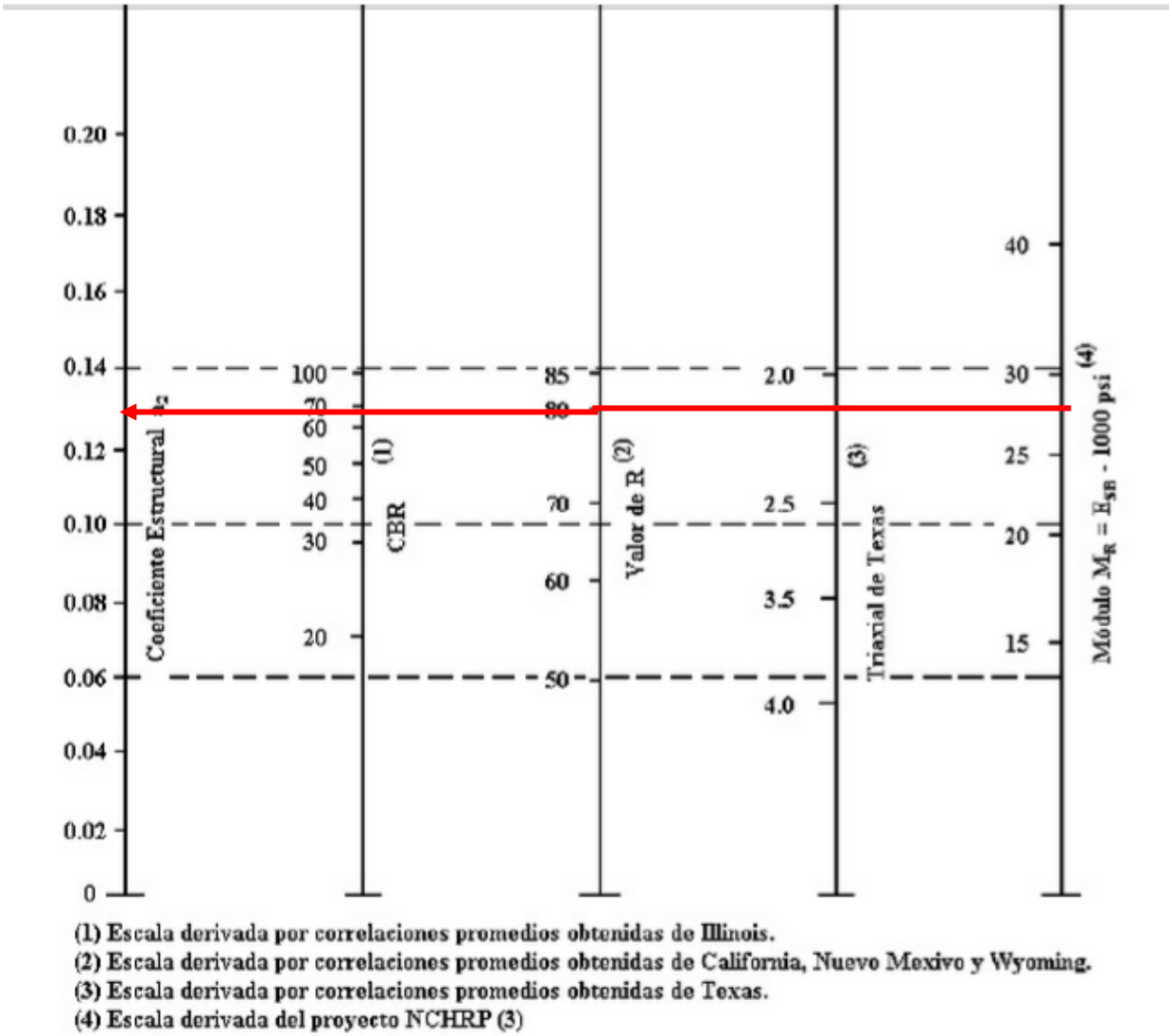
- **SN=** Número estructural determinado por Coeficientes de las Capas, El método asigna a cada una de las capas de un pavimento un coeficiente (ai), mediante el cual se convierten sus espesores reales a números estructurales (SN), siendo cada coeficiente una medida de la capacidad de cada material para funcionar como parte de la estructura del pavimento:

  SN= aiDi+aiDimi+aiDimi

  Siendo:
  ai = Coeficiente estructural de la capa i.
  Di = Espesor de la capa i
  mi = Coeficiente de drenaje de la capa granular i.

- Para la determinación de los coeficientes estructurales de los materiales asfálticos y granulares se adoptan a partir de los ábacos de base granular y subbase granular de la AASHTO/9.

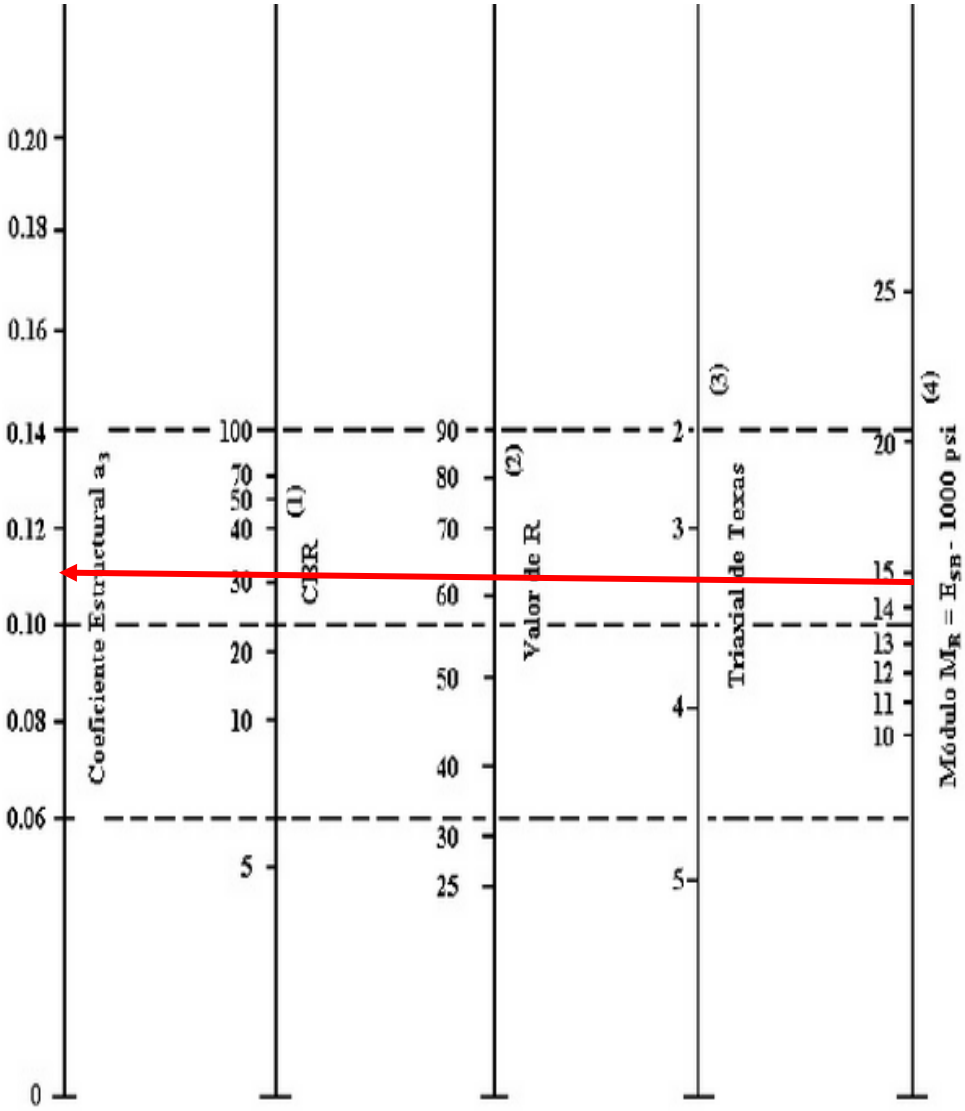
A continuación, se determinan los coeficientes estructurales de los materiales granulares, de acuerdo con lo establecido en la Guía AASTHO/93.



(1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
(2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexivo y Wyoming.
(3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
(4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Ilustración 18 Ábaco para estimar el número estructural de la capa base granular a_2

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993



(1) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Illinois.
(2) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de California, Nuevo Mexivo y Wyoming.
(3) Escala derivada por correlaciones promedios obtenidas de Texas.
(4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Ilustración 19 Ábaco para estimar el número estructural de la sub-base granular a^3
Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Finalmente, en la siguiente tabla se presentan los coeficientes estructurales con los cuales se procederá a realizar el cálculo de la estructura recomendada.

TIPO DE MATERIAL	COEFICIENTE ESTRUCTURAL
Mezcla densa en caliente.	0.39
Base granular BG- Tipo C	0.13
Sub-base granular SBG – Tipo C	0.11

Tabla 11 Valores de los coeficientes Estructurales

Coeficiente de Drenaje

mi= Coeficiente de drenaje de la capa granular i.

El coeficiente de drenaje, que busca determinar la perdida de serviciabilidad con el tiempo a causa de la expansión, es preciso estimar tres variables que son: la tasa constante de expansión, la elevación vertical potencial y la probabilidad de expansión, estos criterios ambientales se encuentran implícitos en el coeficiente de drenaje mj; En la tabla tomada de la guía AASTHO se evalúa el valor del coeficiente de drenaje en función del tiempo de saturación y el nivel de drenaje de la vía:

CALIDAD DE DRENAJE	Porcentaje de tiempo en que la estructura de pavimento está expuesta a niveles de humedad acercándose a saturación			
	Menos del 1%	1-5%	5-25%	**Mayor a 25%**
Excelente	1-40-1.35	13.5-1.30	1.30-1.20	**1.20**
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	**1.00**
Mediano	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	**0.80**
Malo	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	**0.60**
Muy Malo	**1.05-0.95**	**0.95-0.75**	**0.75-0.40**	**0.40**

Tabla 12 Coeficientes de Drenaje Recomendados

Fuente: Guía para Diseño de Estructuras de Pavimentos. AASHTO 1993, pág. 11-25

Teniendo en cuenta un drenaje de la vía de calidad mediana y conforme a los datos de precipitación media anual de Anapoima, lo que representa niveles de humedad cercana a la saturación entre 5% y 25% con lo que se tiene un coeficiente de Drenaje de las capas granulares (Base y Subbase Granular entre 0,80 a 1,00), para efectos de diseño se asume un coeficiente de 1,00; Los materiales tratados con cemento o asfalto se consideran impermeables; al igual que la carpeta asfáltica, para capas impermeables se consideró como 1,1.

7.2.1 PROPUESTA 1: CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE (TRAMO 1)

De acuerdo con los parámetros anteriores se realiza el cálculo para un pavimento flexible mediante la metodología AASHTO/93 Este se presentan los datos de entrada.

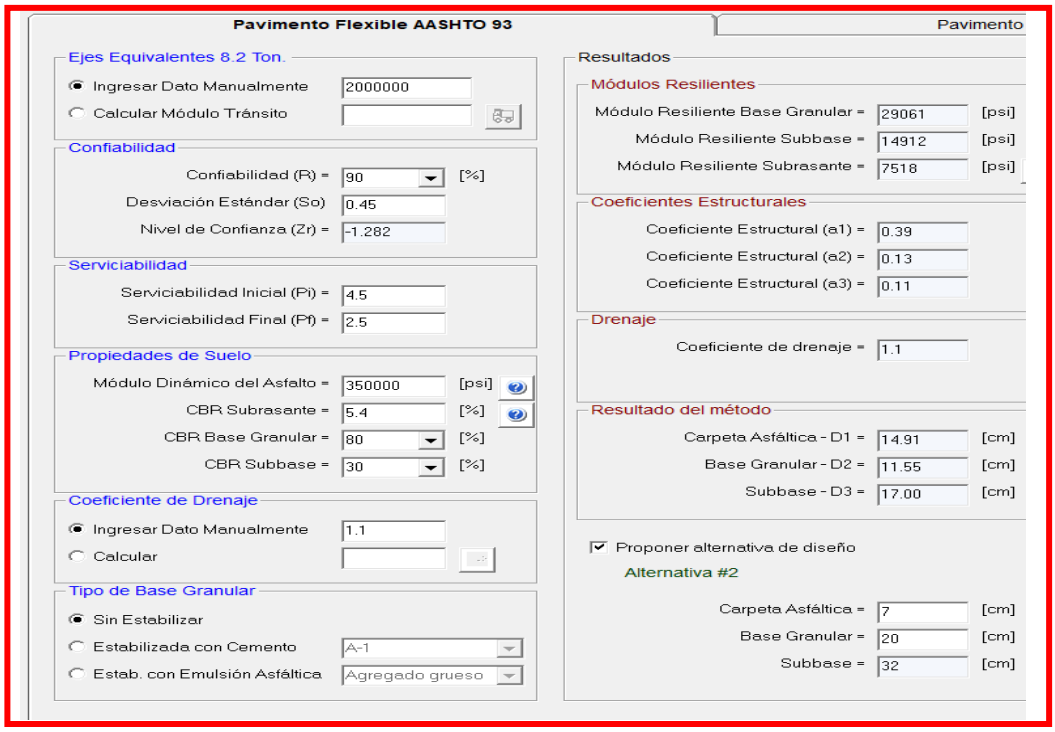


Tabla 13 Datos de entrada para metodología AASTHO/93 tramo 1

De acuerdo con la demanda del tránsito para el periodo diseño de 10 años se tiene que el número estructural requerido es de SNreq = 8.98 pulg ó 22.80 cm para la alternativa.

A continuación, se presenta en el cálculo realizado, para lo cual se propone las siguientes alternativas la cual se modelaron mediante el Método simplificado de la AASTHO.

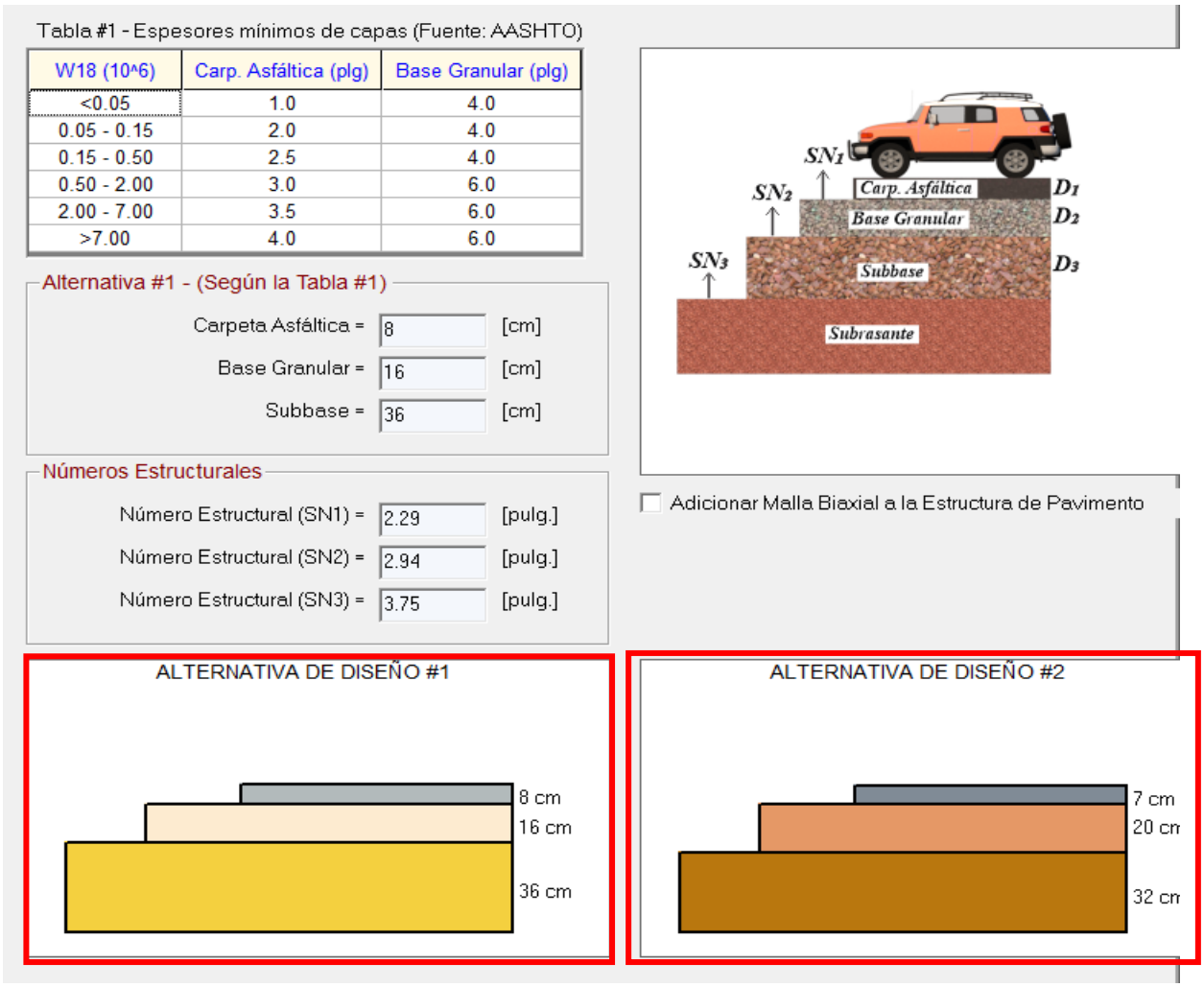


Tabla 3 alternativas de diseño- metodología AASTHO/93 tramo 1 alternativas

Nota: se anexa memorias de calculo se sofware.

7.2.2 PROPUESTA PAVIMENTO FLEXIBLE (TRAMO 2)

Datos de ingreso software.

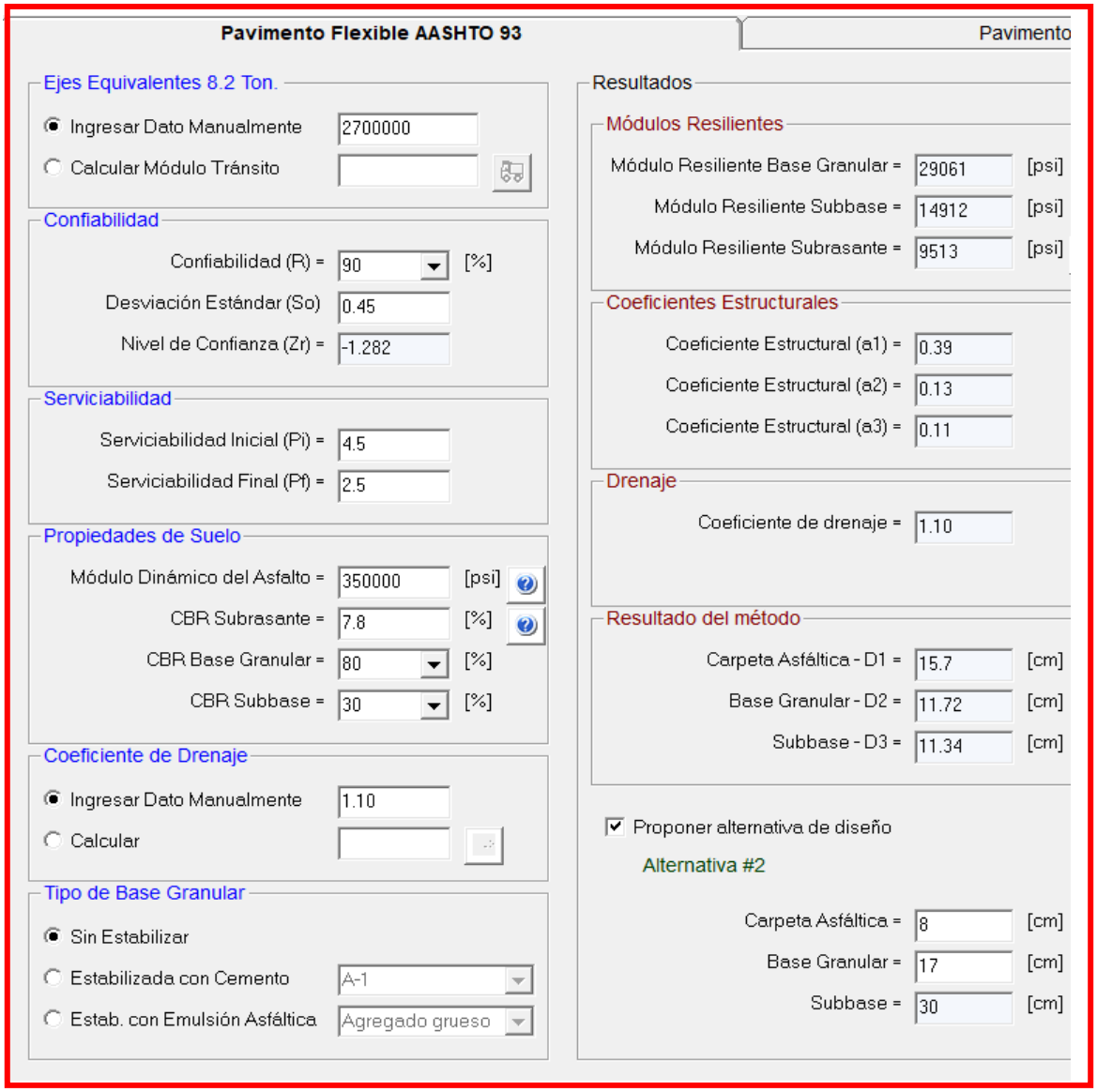
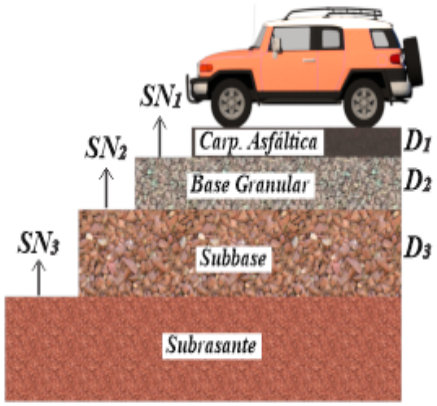


Tabla 15 Datos de entrada para metodología AASTHO/93 tramo 2

Tabla #1 - Espesores mínimos de capas (Fuente: AASHTO)

W18 (10^6)	Carp. Asfáltica (plg)	Base Granular (plg)
<0.05	1.0	4.0
0.05 - 0.15	2.0	4.0
0.15 - 0.50	2.5	4.0
0.50 - 2.00	3.0	6.0
2.00 - 7.00	3.5	6.0
>7.00	4.0	6.0



Alternativa #1 - (Según la Tabla #1)

Carpeta Asfáltica = 9 [cm]

Base Granular = 16 [cm]

Subbase = 29 [cm]

Números Estructurales

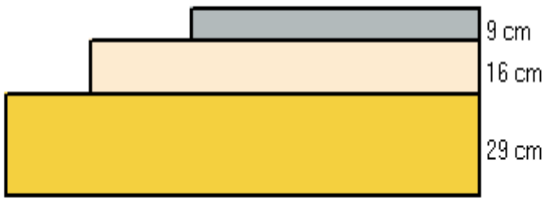
Número Estructural (SN1) = 2.41 [pulg.]

Número Estructural (SN2) = 3.07 [pulg.]

Número Estructural (SN3) = 3.61 [pulg.]

☐ Adicionar Malla Biaxial a la Estructura de Pavimento

ALTERNATIVA DE DISEÑO #1



ALTERNATIVA DE DISENO #2

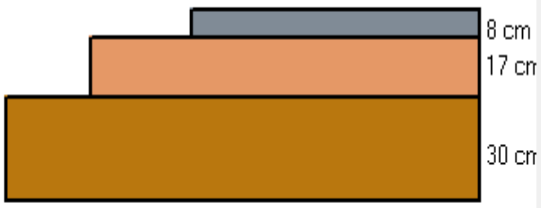


Tabla 16 alternativas de diseños- metodología AASTHO/93 tramo 2

7.3 Alternativa 2: Pavimento rígido metodología PCA

Se realizará una estimación del tráfico esperado en el periodo de diseño de 20 años para el pavimento rígido y con base a la estimación del módulo de reacción de la subrasante se procederá a estimar los materiales y espesores de diseño de la estructura de pavimento.

Para el diseño del pavimento rígido se ha optado por utilizar la metodología propuesta por la PCA en el año 1984, para lo cual se utiliza el software PCA.

En el método P.C.A. (1984), se utilizan dos criterios:

CRITERIO DE FATIGA: para mantener el esfuerzo del hormigón, debido a las repeticiones de carga dentro del límite aceptable y para prevenir el agrietamiento por fatiga.

CRITERIO DE EROSIÓN: para limitar los efectos de la deflexión del pavimento en los bordes y esquinas, y con ello controlar la erosión del material de fundación.

Los parámetros básicos de diseño en este método son:

7.3.1 Cálculo de las solicitaciones de carga

El tránsito de diseño se expresa como número de ejes que pasan, en la pista de diseño, en cada rango de carga y recibe el nombre de "repeticiones esperadas en cada rango de carga". Este es el factor más importante en el cálculo del espesor del pavimento. Su determinación se hace basándose en los siguientes antecedentes:

- Distribución del número de ejes solicitantes por cada 1000 vehículos.
- Tasas de crecimiento de cada tipo de vehículos.
- Factor Pista de Diseño, factor de distribución del tránsito pesado en la pista de diseño. Con esta información se determina el tránsito solicitante para la

vida de diseño elegida.

- El factor de seguridad se aplica al valor mayor del rango de carga considerado, según el siguiente criterio:

  - Para carreteras con alto volumen de tránsito, sin interrupción. (F.S=1,2)

  - Para carreteras y calles arteriales con moderado volumen de tránsito pesado. (F.S =1,1)

  - Para caminos, calles residenciales y otros, con escaso volumen de tránsito pesado (F.S =1,0).

En esta etapa del diseño es necesario determinar el Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS) actual de la vía y la composición vehicular, con la cual se define el Tránsito Promedio Diario Semanal de vehículos comerciales (TPD-C), entendiendo por vehículos comerciales la suma de buses y camiones. Este TPDSC actual es el dato con el cual se va a entrar a las tablas para determinar el espesor final de la losa de concreto.

Se calcula entonces los ejes totales simples, tándem y trídem de esta distribución así para el tramo en estudio:

TRANSITO TRAMO (1) CARRERA 4 ENTRE CALLE 1 Y 3 ANAPOIMA CUNDINAMARCA

1. Calculamos el Número de Ejes Equivalentes de 8.2 t (AASHTO) de la siguiente información de tránsito para una vía de 2 carriles en un periodo de diseño de 20 años con una rata de crecimiento lineal del 3% anual.

Vehículo	Simple Rueda Simple	Simple Rueda Doble	Tándem	Tándem
Bus	4	8		
C2G	6	10		
C3	6		22	
C5	6		21	21

Simple Rueda Simple	6.6
Simple Rueda Doble	8.2
Tándem	15.0

TPDs	785		
Autos	50%		
Buses	30%		
Camiones	20%	C2G	50%
		C3	30%
		C5	20%

Vehículo	SRS	SRD	Tdm	Tdm	Total
Bus	0.1349	0.9060			1.0409
C2G	0.6830	2.2118			2.8948
C3	0.6830		4.6273		5.3103
C5	0.6830		3.8416	3.8416	8.3662

Ecuación:

$$Fcg = \frac{\%B \times Fe_B + \%C\left(\%C2P \times Fe_{C2P} + \%C2G \times Fe_{C2G} + \%C3\text{-}C4 \times Fe_{C3\text{-}C4} + \%C5 \times Fe_{C5} + \%C6 \times Fe_{C6}\right)}{\%B + \%C}$$

F.C $_{B+C}$	2.1978

VC	50.00%
F.C	1.00
F.D	0.55
F.C $_{B+C}$	2.1978
Dias/Año	365
i	3%
n	20

Ecuación:

$$N_{8.2} = TPD_S * \%VC * F.D * F.C * F.C_{B+C} * 365 * \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$

$N_{8.2}$	4,653,159.53
$N_{8.2}$	4,700,000.00

Tabla 17 Transito promedio tramo (1) para periodo de diseño de 20 años **(pavimento rígido).**

Para calcular el valor total de solicitaciones de carga por tipo de eje se procede a tomar la sumatoria de cada uno de ellos y afectarlos por 365 días, la tasa de crecimiento (3,0%) en el periodo de diseño de 20 años, el porcentaje de vehículos comerciales, el factor de distribución direccional, el factor carril y el factor de expansión; como resultado de estos tiene las siguientes solicitudes para el periodo de diseño de 20 años:

2. DETERMINAMOS EL ESPECTRO DE CARGAS:

Vehículo	Repeticiones esperadas	Simple Rueda Simple		Simple Rueda Doble		Tándem	
		4	6	8	10	21	22
Bus	1,270,340.62	1,270,340.62		1,270,340.62			
C2G	423,446.87		423,446.87		423,446.87		
C3	254,068.12		254,068.12				254,068.12
C5	169,378.75		169,378.75			338,757.50	
	Σ	1,270,340.62	846,893.74	1,270,340.62	423,446.87	338,757.50	254,068.12

TPDs	785
F.D	1.00
F.C	0.55
Dias/Año	365
i	3%
n	20

Ecuación:

$$N_{8.2} = TPD_S * \%VC * F.D * F.C * F.C_{B+C} * 365 * \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$

Tabla 18 espectros de carga tramo (1) para periodo de diseño de 20 años **(pavimento rígido)**

TRANSITO VIA TRAMO (2) CALLE 3 ENTRE CARRERA 1Y2 ANAPOIMA CUNDINAMARCA

1. Calculamos el Número de Ejes Equivalentes de 8.2 t (AASHTO) de la siguiente información de tránsito para una vía de 2 carriles en un periodo de diseño de 20 años con una rata de crecimiento lineal del 3% anual.

Vehículo	Simple Rueda Simple	Simple Rueda Doble	Tándem	Tándem
Bus	4	8		
C2G	6	10		
C3	6		22	
C5	6		21	21

Simple Rueda Simple	6.6
Simple Rueda Doble	8.2
Tándem	15.0

TPDs	983		
Autos	50%		
Buses	30%		
Camiones	20%	C2G	50%
		C3	20%
		C5	30%

Vehículo	SRS	SRD	Tdm	Tdm	Total
Bus	0.1349	0.9060			1.0409
C2G	0.6830	2.2118			2.8948
C3	0.6830		4.6273		5.3103
C5	0.6830		3.8416	3.8416	8.3662

Ecuación:

$$Fcg = \frac{\%B \times Fe_B + \%C\left(\%C2P \times Fe_{C2P} + \%C2G \times Fe_{C2G} + \%C3\text{-}C4 \times Fe_{C3\text{-}C4} + \%C5 \times Fe_{C5} + \%C6 \times Fe_{C6}\right)}{\%B + \%C}$$

$F.C_{B+C}$	2.3200

VC	50.00%
F.C	1.00
F.D	0.55
$F.C_{B+C}$	2.3200
Dias/Año	365
i	3%
n	20

Ecuación:

$$N_{8.2} = TPD_S * \%VC * F.D * F.C * F.C_{B+C} * 365 * \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$

$N_{8.2}$	6,150,904.70
$N_{8.2}$	6,200,000.00

ELABORO:

Tabla 19 Transito promedio tramo (2) para periodo de diseño de 20 años **(pavimento rígido).**

2. DETERMINAMOS EL ESPECTRO DE CARGAS:

Vehículo	Repeticiones esperadas	Simple Rueda Simple		Simple Rueda Doble		Tándem	
		4	6	8	10	21	22
Bus	1,590,757.74	1,590,757.74		1,590,757.74			
C2G	530,252.58		530,252.58		530,252.58		
C3	318,151.55		318,151.55				318,151.55
C5	212,101.03		212,101.03			424,202.06	
	∑	1,590,757.74	1,060,505.16	1,590,757.74	530,252.58	424,202.06	318,151.55

TPDs	983
F.D	1.00
F.C	0.55
Dias/Año	365
i	3%
n	20

Ecuación:

$$N_{8.2} = TPD_S * \%VC * F.D * F.C * F.C_{B+C} * 365 * \left(\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right)$$

Tabla 20 espectros de carga tramo 2 para periodo de diseño de 20 años **(pavimento rígido)**

7.3.2 CÁLCULO DEL MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE

Un factor de relativa importancia en el diseño de espesores de un pavimento de hormigón es la calidad del suelo que conforma la subrasante. Esta, usualmente se refiere al módulo de reacción de la subrasante K, que representa la presión de una placa circular rígida de 76 cm. de diámetro dividida por la deformación que dicha presión genera.

Para poder determinar el valor del Módulo de reacción de la Subrasante se busca el valor de CBR de diseño y se ubica el valor de Módulo de reacción de la Subrasante K obtenido de la tabla de relación aproximada entre valores de resistencia y clasificación de los suelos para el tramo en estudio.

Teniendo en cuenta los ensayos de laboratorio el CBR de diseño de la subrasante se determinó el módulo de reacción de la subrasante:

Apique	Barrio	CBR de Diseño (%)
Calicata No. 1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	5.4
Calicata No. 2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	7.8

Tabla 21 CBR de diseño

El módulo de reacción de la subrasante K se determinó de acuerdo con los CBR de diseño mediante el siguiente diagrama propuesto por la metodología de la PCA.

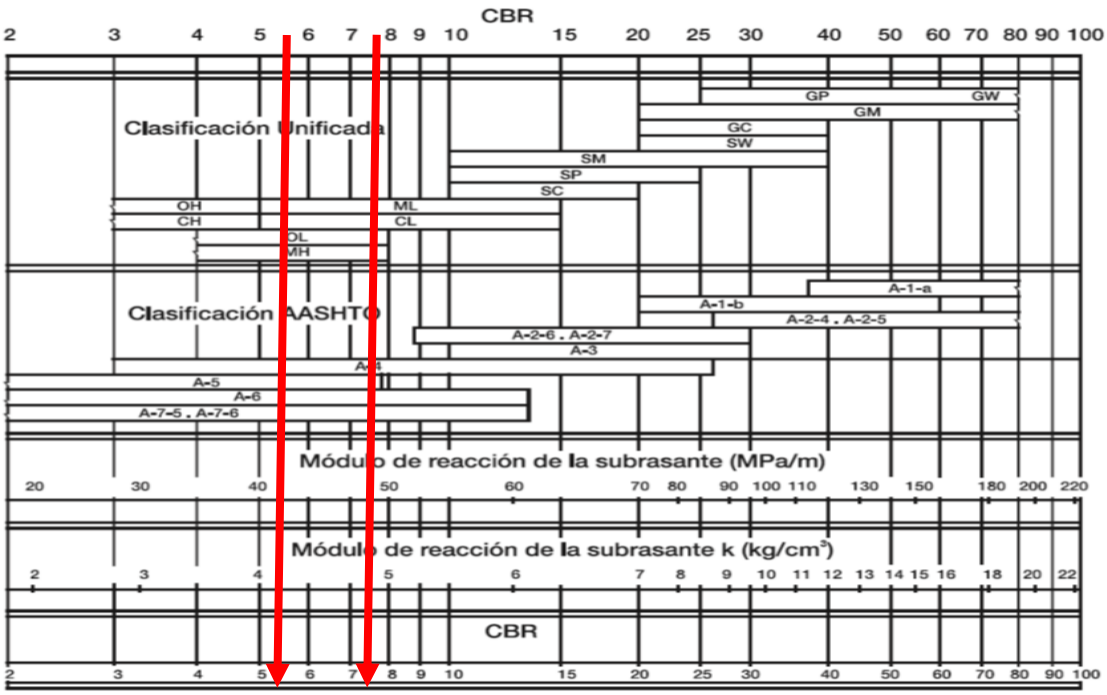


Ilustración 20 Relación entre valores de resistencia y Clasificación de los suelos

Teniendo en cuenta el valor Obtenido de Módulo de reacción de la Subrasante, con este valor y de acuerdo con la tabla propuesta por la PCA para apoyo sobre una base granular se hace la interpolación para determinar el valor del módulo combinado con una subbase de 30.0cm.

Valor de K para sub-rasante		Valor de K para subbase por combinada							
		100 m.m.		150 m.m.		225 m.m.		300 m.m.	
Mpa/m	lb/pulg.^{3}	Mpa/m	lb/pulg.^{3}	Mpa/m	lb/pulg.^{3}	Mpa/m	lb/pulg.^{3}	Mpa/m	lb/pulg.^{3}
20	73	23	85	26	96	32	117	38	140
40	147	45	165	49	180	57	210	66	245
60	220	64	235	66	245	76	280	90	330
80	295	87	320	90	330	100	370	117	430

(**Fuente:** Canadian Portland Cement Association. *Thickness Design for Concrete Highway and Street Pavements).*

Tabla 22 Efecto de la Subbase sobre valores de K

De acuerdo con lo anterior con 30.0cm de capa granular como apoyo se tienen los siguientes módulos de reacción de la subrasante K los cuales se ingresarán al Software BS-PCA.

Apique	Barrio	CBR de Diseño (%)	Módulo Reacción Subrasante K (Mpa/m)	Modulo combinado subbase k (Mpa/m)
Calicata No. 1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	5.4	41.00	67.20
Calicata No. 2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	7.8	49.38	77.26

Tabla 23 Modulo de reacción de la subrasante

7.3.2.1 Resistencia de diseño del hormigón

En este método la resistencia de diseño a utilizarse es la resistencia media a la flexo tracción a 28 días, determinada a través del ensayo AASHTO T-97. Se debe tener en cuenta que no siempre la mayor resistencia garantiza menores espesores. Si es una tendencia cuando el diseño está gobernado por el consumo de fatiga, pero no lo es cuando domina la erosión.

Para el caso se ha considerado la recomendación de la guía de diseño para bajos volúmenes de tráfico del IDU en la cual se indica que el concreto a emplear deberá tener un módulo de rotura de entre 4 Mpa y 4.5 Kg/cm^2. Y la resistencia a la tracción mínima debe ser igual al 50% con un módulo de elasticidad mínimo de 4.310.200 psi.

7.3.2.2 Tipo de berma y junta transversal.

Se presentan 4 alternativas de acuerdo con si la berma es pavimentada y si se colocan pasadores en las juntas transversales.

El apoyo lateral protege contra el fenómeno de erosión y disminuye los esfuerzos de borde, pero en el diseño se debe tener en cuenta que en muchas ocasiones, en especial en las vías de menor importancia, la construcción de bermas no se realiza al mismo tiempo que la construcción de la línea de tráfico, sino que se realiza en etapas posteriores de la obra, por lo cual es conveniente escoger con buen criterio esta condición de diseño de acuerdo a la evolución de las etapas constructivas de la obra.

Se puede también escoger la conveniencia de diseñar con pasadores o sin pasadores, Al contrario de la variable anterior, esta, sí se presenta desde la primera etapa de construcción. Los pasadores ayudan a mejorar la transmisión de cargas entre las losas por lo cual son importantes en el caso donde controla el diseño por erosión.

7.3.3 Calculo software BS-PCA

Con base a las consideraciones anteriores se tiene que mediante el uso del programa BS-PCA se introducen los parámetros anteriores y mediante la herramienta de sensibilización se busca las estructuras más adecuadas que satisfagan los parámetros de Erosión y Fatiga:

- Para una losa de concreto de Módulo de Rotura entre 4 y 4.5 Mpa.
- Factor de mayoración 1.0 por tratarse de vía local.
- Apoyada sobre una subbase granular de 30.0 cm
- Módulo de reacción Combinado de la subrasante de 41.00 y 49.38 Mpa/m

Los datos de ingreso para el espesor de la losa se presentan a continuación:

Para el diseño del pavimento rígido se consideró condiciones de pavimento con pasadores y sin pasadores variando el módulo de rotura del concreto en el rango sugerido por el IDU, con el uso de la herramienta BS-PCA se hace la sensibilización de la estructura y se determina la mejor opción de pavimento, en el anexo 5 se presenta los resultados de dicha sensibilización; finalmente una vez revisados los resultados obtenidos las estructuras recomendadas se generaron sin Berna y sin Pasadora y se muestran a continuación:

TRAMO	Barrio	K COMB. (MPA/m)	MR CONCRETO (MPA)	% FATIGA	% EROSION	SUB BASE (cm)	PLACA (cm)	H TOTAL (cm)
1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	67.20	4.2	35.69	8.75	30	18	48
2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	76.26	4.2	1.89	1.80	30	20	50

Tabla 24 Estructuras Rígidas Modeladas

En el anexo 5 se presenta los soportes de los cálculos para cada una de las estructuras indicadas en la tabla conforme a la metodología propuesta en este documento, mediante el software BS-PCA.

Conforme con los resultados obtenidos en los cálculos de pavimentos se encuentra que se puede implementar losas de 20.0cm y 21.0cm de espesor, empleando el módulo de rotura del concreto mínimo especificado por el IDU, en cuanto al uso de pasadores se recomienda su uso ya que se observa que su implementación produce una reducción en el consumo de erosión alrededor del 35%, En estas condiciones se reporta consumos de fatiga menores al 100% y consumos por erosión inferiores del 4%.

7.4 Modulación de las losas

Partiendo de un ancho de Calzada de 2.5 hasta 3.16 metros la relación largo ancho de las losas deberá estar dentro de la relación:

$$1 \leq \frac{L}{a} \leq 1.4$$

Donde:

L: Longitud de la losa.
a: Ancho de la losa.

Y cumplir la relación de espesor vs longitud:

$$\frac{L}{e} \leq 25$$

Donde:

L: Longitud de la losa.
e: Espesor de la losa.

Con base a esto y tomando el espesor de la placa entre 18 cm y 20 cm y el ancho de la losa indicado anteriormente para cada caso se establece la longitud de la placa:

TRAMO	Barrio	Ancho (m)	Largo (m)	Espesor losa (m)	Relación L/a	Relación L/e
1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	2.50	3.00	0.20	1.20	16.6
2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	3.16	3.50	0.20	1.10	17.50

Tabla 25 Modulación de las Placas

Las juntas son discontinuidades en la superficie del pavimento en los sentidos longitudinal y transversal del pavimento.

El diseño de las juntas transversales se realiza básicamente con el fin de controlar la fisuración del concreto por contracción y alabeo por lo tanto el espaciamiento entre ellas debe ser menor de 6 metros.

Las juntas Longitudinales pueden ser de alabeo o de construcción, el objetivo principal es controlar las fisuras que se presentan cuando se construye placas con espesores superiores a 35 cm, para nuestro medio donde se acostumbra construir los pavimentos por carriles con ancho inferiores a 3.6 m, las juntas longitudinales son en este caso de construcción.

De acuerdo a la configuración de la vía se requiere una junta longitudinal la cual estará en el centro de la calzada y permite configurar los carriles de circulación. Las juntas transversales se hacen coincidir con la modulación de la placa indicada en la tabla anterior y tendrán un ancho 6.0mm y la profundidad del corte será de 9.0 y 10.0 cm respectivamente.

El corte de las juntas transversales o longitudinales se puede realizar introduciendo un perfil metálico hasta la tercera o cuarta parte del espesor de la losa, en estado plástico. También se puede cortar las juntas cuando el concreto haya endurecido con una sierra de disco en este caso es necesario espera el tiempo necesario para que el concreto soporte el peso del equipo, pero antes de que el concreto refleje las fisuras espontáneamente, los cortes de las juntas se deben hacer a medida que se

va construyendo el pavimento, adicionalmente se debe procurar que las juntas coincidan con los cortes de la jornada con el fin de mantener la configuración de diseño.

Las juntas se deben llenar con el material adecuado que impida la entrada de agua a la capa de soporte del pavimento o de partículas duras entre las juntas que restrinjan el libre movimiento de las losas. El material debe ser resistente a la fatiga por tracción o compresión y al succionamiento por parte de las llantas, debe ser resistente a la acción del agua, los rayos ultravioletas e infrarrojos, el calor, los combustibles y además debe ser impermeable.

7.4.1 Configuración de las barras de transferencia (pasadores) y barras de amarre.

Los pasadores o barras de transferencia son barras de acero lisas que se colocan en el concreto fresco entre las juntas transversales de tal manera que permitan a las losas separarse y unirse entre sí, pero no desplazarse verticalmente y su función es absorber los esfuerzos cortantes generados por las cargas de tránsito al pasar las juntas.

Los pasadores se deben colocar en la mitad del espesor de la placa y al menos la mitad de su longitud debe estar recubierta con material antiadherente con el propósito de no restringir los movimientos horizontales de la placa.

Conforme a las recomendaciones hechas en la Guía para el diseño de pavimento de bajos volúmenes de tráfico del IDU para dimensionar las barras de trasferencia se deben considerar los siguientes criterios:

- El diámetro de la barra a utilizar es 1/8 del espesor de la losa en pulgadas.
- El largo de las barras será de 12 veces el diámetro de la misma más 5 centímetros.
- La profundidad de instalación de las barras será de ½ del espesor de la losa.
- La separación entre barras será de 30 cm.

Los pasadores serán en barra lisa de acero en la siguiente La modelación:

TRAMO	Barrio	PLACA (cm)	Diámetro (“)	Largo (cm)	Separación (cm)	Profundidad de Instalación (cm)
1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	18.0	1"	35	30	0.9
2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	20.0	1"	35	30	10.0

Tabla 26 Dimensionamiento de pasadores

Una vez revisados los resultados del dimensionamiento se establece que para la placa de 18.0 y 20.0 cm de espesor, se va emplear hierro liso de 1” de diámetro de una longitud de 35.0 cm y profundidad de 0.9 cm y para un espesor de 20.0cm un hierro liso de 1” de diámetros, longitud de 35 cm y profundidad de 10.0cm.

Para el caso de las barras de amarre son varillas de acero corrugado con diámetro entre 10 y 15 milímetros cuya finalidad es mantener unidas las losas a través de la junta longitudinal, las barras a utilizar deberán cumplir con todo lo establecido en la sección 600.2.1.7 de las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales y Construcción, para Proyectos de Infraestructura Vial y de Espacio Público, para Bogotá D.C. (2011).

A continuación, se presentan las separaciones y longitudes necesarias de las barras corrugadas de 1/2” en juntas longitudinales límite de fluencia de 2800 kg/cm^2.

TRAMO	Barrio	PLACA (cm)	Diámetro (“)	Largo (cm)	Separación (cm)
1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	18	1/2"	85	120.00
2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	20	1/2"	85	120.00

Tabla 27 Dimensionamiento de barras de amarre

8.0 ESTRUCTURAS RECOMENDADAS

De acuerdo al análisis técnico y estudios de terreno, es prudente recomendar a la **ALCALDIA MUNICIPAL DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA** las estructuras que se deben implantar en terreno, las cuales fueron determinas revisando todos los factores que juegan en contra y a favor de las características técnicas y constructivas, siempre salvaguardando los límites de calidad, presupuestos y costos de mantenimientos a largo y corto plazo, como también el análisis de sector para la adquisición de materiales pétreos, bituminosos y cementeras, no siendo otro el criterio, a continuación encontraremos las estructuras recomendadas para ejecutar en los dos tramos en estudio.

- Tramo (1) Barrio Centro (Carrera 4 entre calle 1 y 3)

  Se deberá excavar hasta una profundidad de 48.0 cm, luego escarificar, conformar y compactar la subrasante, en casos donde se encuentre fallos se deberá realizar el reemplazo con material de rajón, luego aplicar una subbase granular tipo C de 30.0cm, sobre una losa de concreto hidráulico de 4.2 mpa de 18.0 cm de espesor.

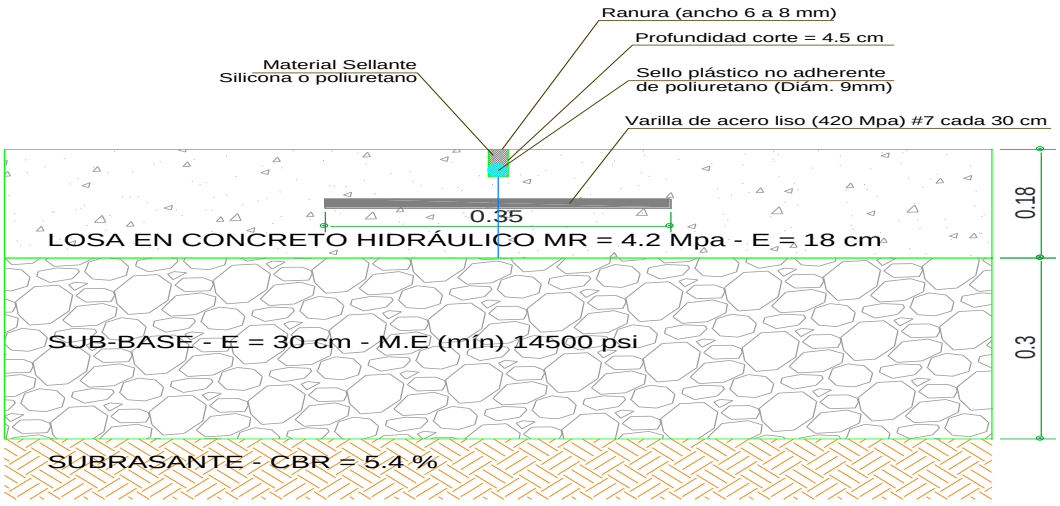


Ilustración 21 Estructura recomendada Tramo (1) CRA 4 entre calle 1 y 3

- Tramo (2). Barrio Centro (Calle 3 entre Carrera 1 y 2)

Se deberá excavar hasta una profundidad de 50.0 cm, luego escarificar, conformar y compactar la subrasante, en casos donde se encuentre fallos se deberá realizar el reemplazo con material de rajón, luego aplicar una subbase granular tipo C de 30.0cm, sobre una losa de concreto hidráulico de 4.2 mpa de 20.0 cm de espesor.

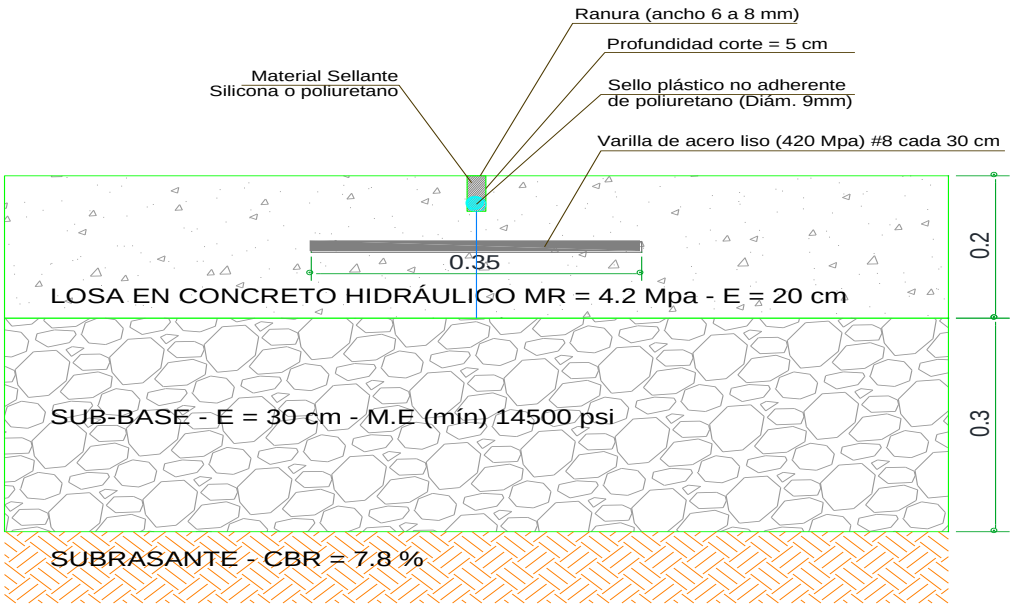


Ilustración 22 Estructura recomendada Tramo (2) Calle 3 entre calle 1 y 2

Tabla 330 - 2. Requisitos de los agregados para bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones - 100 revoluciones	E-218	 40 8	 40 8	 35 7
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	30	25
Evaluación de la resistencia mecánica por el método del 10 % de finos - Valor en seco, mínimo (kN) - Relación húmedo/seco, mínimo (%)	E-224	 - -	 70 75	 90 75
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18	 12 18	 12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	-	-
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	3	0	0
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	30	30	30
Valor de azul de metileno, máximo (Nota 1)	E-235	10	10	10
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2	2
Geometría de las Partículas (F)				
Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%)	E-230	35	35	35
Caras fracturadas, mínimo (%) - Una cara - Dos caras	E-227	 50 -	 70 50	 100 70
Angularidad de la fracción fina, mínimo (%)	E-239	-	35	35
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado (numeral 330.5.2.2.2); el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	≥ 80	≥ 80	≥ 95

Nota 1: El ensayo de Valor de azul de metileno solo será exigido cuando el equivalente de arena del material de base granular sea inferior a treinta (30), pero igual o superior a veinticinco (25)

Tabla 28 Requisitos de los agregados para bases granulares

Tabla 320 - 2. Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18	 12 18	 12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Tabla 29 Requisitos de los agregados para subbases granulares

9.0 CONCLUSIONES

- Los análisis de diseño de las estructuras propuestas para cada uno de los tramos fueron realizadas conforme a los parámetros consignados en el ***MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ASFALTICO PARA VIAS CON BAJOS Y MEDIOS VOLUMENES DE TRANSITO del INVIAS***, adicionalmente de acuerdo con la exploración de subsuelo realizado y el estudio de transito se tienen las siguientes estructuras recomendadas para calzada:

TRAMO	Barrio	K COMB. (MPA/m)	MR CONCRETO (MPA)	SUBBASE (cm)	PLACA (cm)	H TOTAL (cm)
1	el Centro (Carrera 4 entre Calle 1 y 3)	67.20	4.2	30	18	48
2	el centro (Calle 3 entre carrera 1y 2)	76.26	4.2	30	20	50

Tabla 30 consolidado de diseños en tramos de estudio

- Con el fin de garantizar la estabilidad de las obras es necesario proveer a las vías obras necesarias de drenaje superficial y pendiente mínima.

- La estructura recomendada corresponde a un periodo de diseño de 20 años, para pavimentos rígidos, por tanto, para prolongar la vida útil del pavimento es necesario garantizar un programa de mantenimiento de la vía adecuado (mantenimiento de drenes, cunetas, alcantarillas, sello de fisuras periódico) de forma tal que la estructura no sea afectada por la carencia de esta actividad y envejezca normalmente hasta su periodo de diseño, de acuerdo al programa de manteniendo para corredores locales.

- Los materiales a emplear en la construcción de la vía en estudio deberán cumplir en todo con las especificaciones de construcción del INVIAS.

- En casos donde se encuentren fallos y se necesite realizar el reemplazo con material de rajón se podrá proveer del producto del reciclaje de la demolición del relleno granular y la placas de concreto existente, siempre y cuando estos materiales a instalar cumplan con las especificaciones.

10. LIMITACIONES

Las estructuras propuestas en el presente informe son el resultado del análisis del comportamiento de la subrasante de acuerdo con la información de estudios de tránsito y exploración de subsuelo realizados, si durante la etapa de construcción se llegasen a presentar condiciones diferentes a las aquí consignadas es necesario suministrar dicha información al diseñador para con ello evaluar si las estructuras propuestas continúan siendo las adecuadas.

Ing. ALVARO JAVIER GAMEZ N.
ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS
Tp. 252025-242044 CND

11. ANEXO 1

1. TRÁNSITO DE DISEÑO

Número de Eje Equivalentes de 8.2 Ton. = 2.000.000

2. CONFIABILIDAD

Se entiende por confiabilidad de un proceso diseño-comportamiento de un pavimento a la probabilidad de que una sección diseñada usando dicho proceso, se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño.

Confiabilidad (R) = 90%
Desviación estándar (So) = 0.45
Nivel de Confianza (Zr) = -1.282

3. SERVICIABILIDAD

Se define como la capacidad del pavimento de desempeñarse adecuadamente ante todo tipo de tráfico que circula en la vía, se mide en una escala del 0 al 5, en donde 0 (cero) significa pavimento intransitable y 5.0 (cinco) significa pavimento en excelentes condiciones.

Serviciabilidad Inicial (Pi) = 4.5
Serviciabilidad Final (Pf) = 2.5

4. PROPIEDADES DEL SUELO

CBR Base Granular = 80%
CBR Sub-base = 30%
CBR Sub-rasante = 5.4%

Módulo Resiliente del Asfalto = 350000 psi
Módulo Resiliente Base Granular = 29061 psi
Módulo Resiliente Sub-base = 14912 psi
Módulo Resiliente Sub-rasante = 7518 psi

5. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES ESTRUCTURALES (a1, a2 y a3)

Este método asigna a cada capa del pavimento un coeficiente (a_i), los cuales son requisitos para el diseño estructural normal de los pavimentos flexibles. Estos coeficientes permiten convertir los espesores reales a números estructurales (SN), siendo cada coeficiente una medida de la capacidad relativa de cada material para funcionar como parte de la estructura de pavimento.

Coeficiente de Capa a1 = 0.39
Coeficiente de Capa a2 = 0.13
Coeficiente de Capa a3 = 0.11

$$a_1 = 0.184 \times Ln(MR_{Base\ Gran.}) - 1.9547$$
$$a_2 = 0.249 \times Log(MR_{Subbase}) - 0.977$$
$$a_3 = 0.227 \times Log(MR_{Subrasante}) - 0.839$$

6. COEFICIENTE DE DRENAJE

Este parámetro de diseño hace referencia a la calidad del drenaje y el porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próxima a la saturación. Este porcentaje de tiempo se calcula como la relación entre el número de días promedio que llueve en la zona donde se construirá la estructura de pavimento y los 365 días del año.

Coeficiente de drenaje = 1.1

Remoción Agua	Calidad Drenaje	% Tiempo exposición de la estructura			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	> 25%
2 Horas	Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
1 Día	Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
1 Semana	Aceptable	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
1 Mes	Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
No drena	Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

7. CÁLCULO DE LOS NÚMEROS ESTRUCTURALES (SN_1 - SN_2 y SN_3)

Los números estructurales de capa se determinaron a través de la ecuación de la AASHTO 93. Para obtener los SN_1, SN_2 y SN_3 se introducen todos los parámetros de diseño, descritos anteriormente, en la referida ecuación.

$$Log_{W18} = Zr \times So + 9.36 \times Log(SNi+1) - 0.20 + \left[\frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4\left(\frac{1094}{(SNi)^{5.19}}\right)}\right] + 2.32 \times Log(Mr) - 8.07$$

Zr = Nivel de Confianza
So = Desviación Estándar
Mr = Módulo Resiliente
SNi = Número Estructural
ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad (Pi - Pf)

Número Estructural SN_1 = 2.29 plg
Número Estructural SN_2 = 2.94 plg
Número Estructural SN_3 = 3.75 plg

8. RESULTADO DEL MÉTODO

Espesor Carpeta Asfáltica = 14.91 cm
Espesor Base Granular = 11.55 cm
Espesor Sub-Base = 17.00 cm
Espesor Total Estructura = 43.46 cm

Observando los resultados anteriores, se establece que el espesor de la carpeta asfáltica es un valor cercano o mucho mayor que las capas subyacentes, por lo anterior se toma como referencia los espesores mínimos mostrados en tabla #1 en función del tránsito proyectado.

Tabla 1. Espesores mínimos de capas

$W_{18}(10^6)$	Espesores mínimos en pulgadas	
	Carpeta Asfáltica	Base Granular
< 0.05	1.0	4.0
0.05 - 0.15	2.0	4.0
0.15 - 0.50	2.5	4.0
0.50 - 2.00	3.0	6.0
2.00 - 7.00	3.5	6.0
> 7.00	4.0	6.0

Fuente: AASHTO 93

8.1. ALTERNATIVA DE DISEÑO #1

A. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 3 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 8 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.17 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

B. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 6 plg
Espesor Base Granular = 16 cm
Número Estructural SN'_2 = 2.03 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

C. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 14.21 plg
Espesor Sub-base = 36 cm

$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.1 Espesores Alternativa de Diseño #1

Carpeta Asfáltica	=	8 cm
Base Granular	=	16 cm
Subbase	=	36 cm

8.2. ALTERNATIVA DE DISEÑO #2

D. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 2.76 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 7 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.08 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

E. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 7.87 plg
Espesor Base Granular = 20 cm
Número Estructural SN'$_2$ = 2.21 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

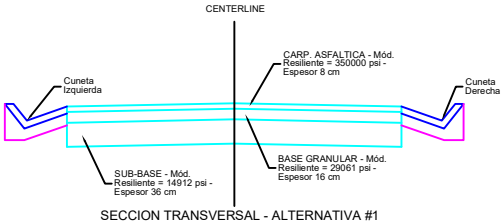
F. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 12.73 plg
Espesor Sub-base = 32 cm

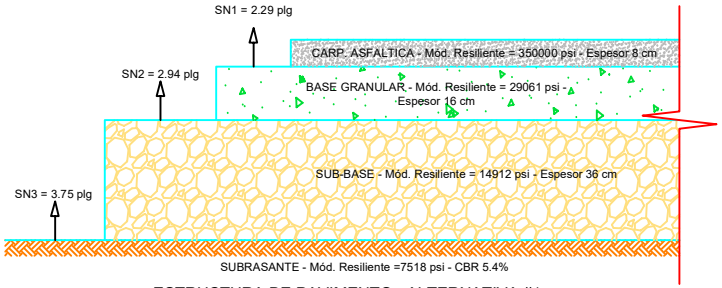
$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.2 Espesores Alternativa de Diseño #2

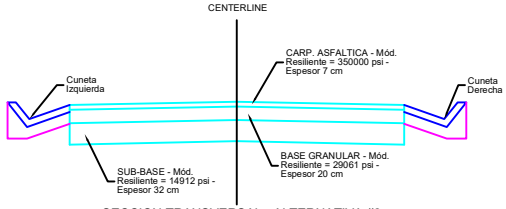
Carpeta Asfáltica	=	7 cm
Base Granular	=	20 cm
Subbase	=	32 cm



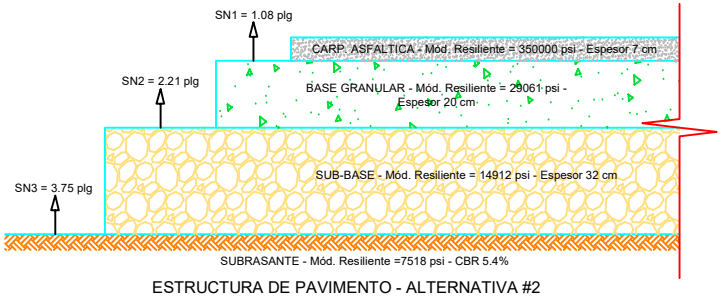
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #1
Escala 1:50



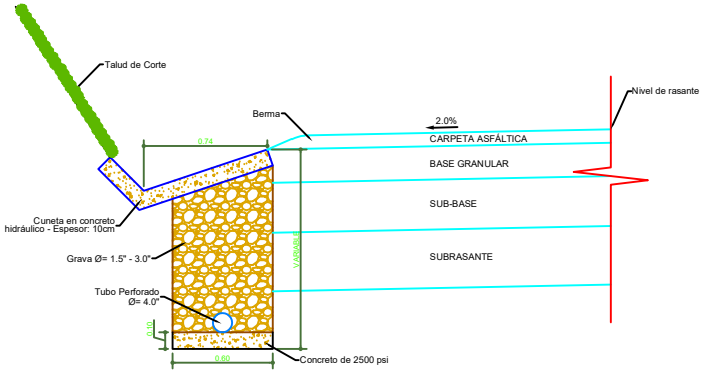
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #1
Escala 1:10



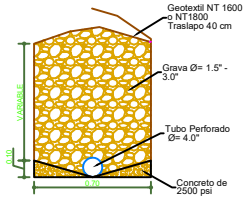
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #2
Escala 1:50



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #2
Escala 1:10



DETALLE SUBDRÉN LONGITUDINAL
Escala 1:20



DETALLE FILTRO TIPO FRANCES
Escala 1:20

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA	PROYECTO ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN ANAPOIMA CUNDINAMARCA	DISEÑÓ ING.ALVARO JAVIER GAMEZ NANEZ especialista en ingeniería de pavimentos MAT.25202-242044 CND	CONTIENE DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO FLEXIBLE	REVISÓ	ESCALA 1:25	PLANO No 1/1
			LOCALIZACION TRAMO (1) CARRERA 4 ENTRE CALLE 1 Y 3 CENTRO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	APROBÓ	FECHA 10/12/2024	

1. TRÁNSITO DE DISEÑO

Número de Eje Equivalentes de 8.2 Ton. = 2.700.000

2. CONFIABILIDAD

Se entiende por confiabilidad de un proceso diseño-comportamiento de un pavimento a la probabilidad de que una sección diseñada usando dicho proceso, se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño.

Confiabilidad (R) = 90%
Desviación estándar (So) = 0.45
Nivel de Confianza (Zr) = -1.282

3. SERVICIABILIDAD

Se define como la capacidad del pavimento de desempeñarse adecuadamente ante todo tipo de tráfico que circula en la vía, se mide en una escala del 0 al 5, en donde 0 (cero) significa pavimento intransitable y 5.0 (cinco) significa pavimento en excelentes condiciones.

Serviciabilidad Inicial (Pi) = 4.5
Serviciabilidad Final (Pf) = 2.5

4. PROPIEDADES DEL SUELO

CBR Base Granular = 80%
CBR Sub-base = 30%
CBR Sub-rasante = 7.8%

Módulo Resiliente del Asfalto = 350000 psi
Módulo Resiliente Base Granular = 29061 psi
Módulo Resiliente Sub-base = 14912 psi
Módulo Resiliente Sub-rasante = 9513 psi

5. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES ESTRUCTURALES (a1, a2 y a3)

Este método asigna a cada capa del pavimento un coeficiente (a_i), los cuales son requisitos para el diseño estructural normal de los pavimentos flexibles. Estos coeficientes permiten convertir los espesores reales a números estructurales (SN), siendo cada coeficiente una medida de la capacidad relativa de cada material para funcionar como parte de la estructura de pavimento.

Coeficiente de Capa a1 = 0.39
Coeficiente de Capa a2 = 0.13
Coeficiente de Capa a3 = 0.11

$$a_1 = 0.184 \times Ln(MR_{Base\ Gran.}) - 1.9547$$
$$a_2 = 0.249 \times Log(MR_{Subbase}) - 0.977$$
$$a_3 = 0.227 \times Log(MR_{Subrasante}) - 0.839$$

6. COEFICIENTE DE DRENAJE

Este parámetro de diseño hace referencia a la calidad del drenaje y el porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próxima a la saturación. Este porcentaje de tiempo se calcula como la relación entre el número de días promedio que llueve en la zona donde se construirá la estructura de pavimento y los 365 días del año.

Coeficiente de drenaje = 1.10

Remoción Agua	Calidad Drenaje	% Tiempo exposición de la estructura			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	> 25%
2 Horas	Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
1 Día	Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
1 Semana	Aceptable	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
1 Mes	Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
No drena	Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

7. CÁLCULO DE LOS NÚMEROS ESTRUCTURALES (SN_1 - SN_2 y SN_3)

Los números estructurales de capa se determinaron a través de la ecuación de la AASHTO 93. Para obtener los SN_1, SN_2 y SN_3 se introducen todos los parámetros de diseño, descritos anteriormente, en la referida ecuación.

$$Log_{W18} = Z_r \times S_o + 9.36 \times Log(SN_i + 1) - 0.20 + \left[\frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4\left(\frac{1094}{(SN_i)^{5.19}}\right)}\right] + 2.32 \times Log(M_r) - 8.07$$

Z_r = Nivel de Confianza
S_o = Desviación Estándar
M_r = Módulo Resiliente
SN_i = Número Estructural
ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad (Pi - Pf)

Número Estructural SN_1 = 2.41 plg
Número Estructural SN_2 = 3.07 plg
Número Estructural SN_3 = 3.61 plg

8. RESULTADO DEL MÉTODO

Espesor Carpeta Asfáltica = 15.7 cm
Espesor Base Granular = 11.72 cm
Espesor Sub-Base = 11.34 cm
Espesor Total Estructura = 38.76 cm

Observando los resultados anteriores, se establece que el espesor de la carpeta asfáltica es un valor cercano o mucho mayor que las capas subyacentes, por lo anterior se toma como referencia los espesores mínimos mostrados en tabla #1 en función del tránsito proyectado.

Tabla 1. Espesores mínimos de capas

$W_{18}\ (10^6)$	Espesores mínimos en pulgadas	
	Carpeta Asfáltica	Base Granular
< 0.05	1.0	4.0
0.05 - 0.15	2.0	4.0
0.15 - 0.50	2.5	4.0
0.50 - 2.00	3.0	6.0
2.00 - 7.00	3.5	6.0
> 7.00	4.0	6.0

Fuente: AASHTO 93

8.1. ALTERNATIVA DE DISEÑO #1

A. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 3.5 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 9 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.36 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

B. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 6 plg
Espesor Base Granular = 16 cm
Número Estructural SN'_2 = 2.22 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

C. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 11.49 plg
Espesor Sub-base = 29 cm

$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.1 Espesores Alternativa de Diseño #1

Carpeta Asfáltica	=	9 cm
Base Granular	=	16 cm
Subbase	=	29 cm

8.2. ALTERNATIVA DE DISEÑO #2

D. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 3.15 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 8 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.23 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

E. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 6.69 plg
Espesor Base Granular = 17 cm
Número Estructural SN'$_2$ = 2.19 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

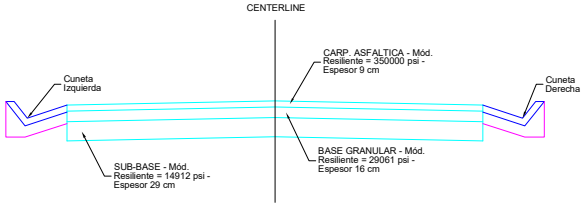
F. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 11.74 plg
Espesor Sub-base = 30 cm

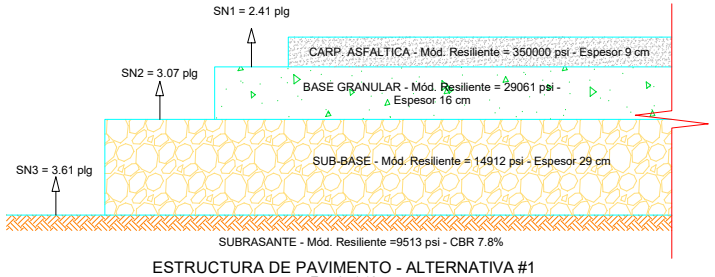
$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.2 Espesores Alternativa de Diseño #2

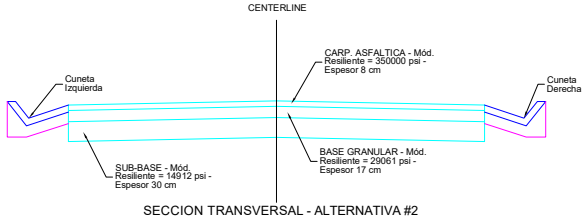
Carpeta Asfáltica	=	8 cm
Base Granular	=	17 cm
Subbase	=	30 cm



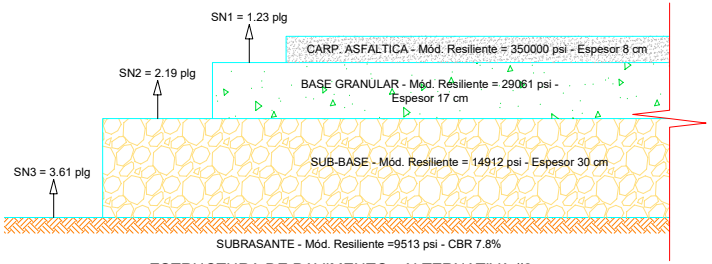
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #1
Escala 1:50



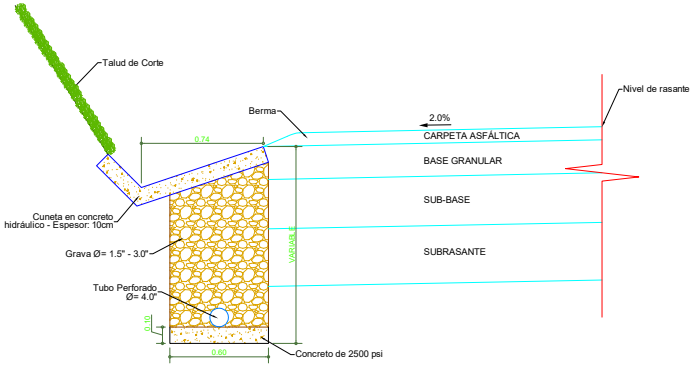
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #1
Escala 1:10



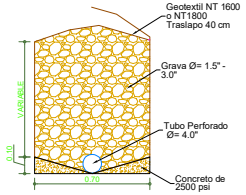
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #2
Escala 1:50



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #2
Escala 1:10



DETALLE SUBDRÉN LONGITUDINAL
Escala 1:20



DETALLE FILTRO TIPO FRANCES
Escala 1:20

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

PROCINOVA SAS PROYECTOS E INGENIERIA INNOVADORA	PROYECTO ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN EL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	DISEÑÓ ING, ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ especialista en ingneieria de pavimentos T.p 25202-242044CND	CONTIENE DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO FLEXIBLE	REVISÓ	ESCALA 1:25	PLANO No 1/1
			LOCALIZACION TRAMO 2 CALLE 3 ENTRE CARRERA 1 Y 2 CENTRO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	APROBÓ	FECHA 10/12/2024	

1. METODOLOGÍA PCA 1984

En 1966 se publica la primera versión del método de la PCA, posteriormente modificada y siendo la versión actual la de 1984. En esta versión se ha estudiado la influencia de una serie de factores que no pudieron ser considerados de forma adecuada en la primera versión, tales como pavimentos con pasadores en las juntas, bases de concreto pobre, bermas de concreto, deterioro del pavimento debidos a la erosión de la base, vehículos pesados con ejes trídem, etc.

2. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE

Este factor establece cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de k son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci) o Megapascal por metro (Mpa/m).

CBR Sub-rasante = 5.4%
Tipo de subbase = Granular
K Subrasante = 41.00 Mpa/m
K Combinado = 67.20 Mpa/m

3. MÓDULO DE ROTURA (MR)

Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión (S'c) o Módulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días.

Módulo de Rotura = 4.2 Mpa

4. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

El Módulo de Elasticidad del concreto está íntimamente relacionado con su Módulo de Ruptura y se determina mediante la norma ASTM C469. Existen varios criterios con los que se puede estimar el Módulo de Elasticidad. Se puede establecer con la siguiente formula:

Módulo de elasticidad – Ec = 3604996 psi

5. PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo que dura una estructura inicial de pavimento antes de que requiera una rehabilitación. Para este método, se recomienda un periodo de diseño entre 20 y 40 años.

Periodo de diseño = 20 años

6. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE FATIGA

$$Log\ N_f = 11.737 - 12.077\left(\frac{\sigma}{S_c}\right) \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \geqslant 0.55$$

$$N_f = \left(\frac{4.2577}{\frac{\sigma}{S_c} - 0.4325}\right)^{3.268} \qquad para\ 0.45 < \frac{\sigma}{S_c} < 0.55$$

$$N_f = Ilimitado \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \leqslant 0.45$$

$N_f =$ *Nümero de repeticiones*
$\sigma =$ *Esfuerzo de tensión aplicado*
$S_c =$ *Módulo de rotura del concreto*
$\frac{\sigma}{S_c} =$ *Relación de esfuerzos*

7. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE LA EROSIÓN

$$Log\ N = 14.524 - 6.777(C_1 P - 9.0)^{0.103} \qquad P = 268.7\frac{p^2}{hk^{0.73}}$$

$$Porcentaje\ de\ daño\ por\ erosión = 100\sum_{i=1}^{m}\frac{c_2 n_i}{N_i}$$

$P =$ *Relación de trabajo o potencia*
$p =$ *Presión en la interface losa – soporte*
$h =$ *Espesor de la losa*
$k =$ *Módulo de reacción de la subrasante*
$C_1 =$ *Factor de ajuste (1 subbase no tratada, 0.9 subbase tratada)*
$C_2 =$ *Factor de ajuste (0.06 sin berma de concreto, 0.94 con berma de concreto)*

8. ESPESOR DE LA LOSA

Espesor Losa = 18 cm
Espesor Subbase = 30 cm

9. TOTAL CONSUMO

Total Concumo de Fatiga = **35.69** %
Total Consumo de Erosión = **8.75** %

Datos de Entrada

CBR Subrasante =	5.4	[%]
Periodo de Diseño =	20	[años]
Módulo de Rotura del Concreto =	4.2	[Mpa]
Factor de Seguridad de Carga	1.0	
¿Las juntas tendrán dovelas? =	SI	
¿Se construirá bermas o andenes? =	SI	
Módulo de Elasticidad del Concreto	3604996	[psi]
Coeficiente de Poisson =	0.20	
Coeficiente de Variación =	0.15	

Estructura Propuesta de Pavimento

Espesor de la Losa =	18	[cm]
Espesor de la Subbase =	30	[cm]

Tipo de Subbase

(•) Granular ( ) Estabilizada con Cemento

Factores Ejes Sencillos

Esfuerzo Equivalente =	1.54
Relación de Esfuerzo =	0.37
Factor Erosión =	2.49

Factores Ejes Tándem

Esfuerzo Equivalente =	1.29
Relación de Esfuerzo =	0.31
Factor Erosión =	2.52

Pavimento Rígido AASHTO 93 | **Pavimento Rígido PCA 84**

EJE SENCILLO

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
14	14.00	3329	21,816	15.26	451,482	0.74
13	13.00	7767	68,644	11.31	769,851	1.01
12	12.00	15534	229,478	6.77	1,456,589	1.07
11	11.00	33288	1,416,677	2.35	3,281,919	1.01
10	10.00	52151	Ilimitadas		10,682,388	0.49
9	9.00	119837	Ilimitadas		164,026,700	0.07
8	8.00	156454	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	215262	Ilimitadas		Ilimitadas	
6	6.00	299592	Ilimitadas		Ilimitadas	
5	5.00	936502	Ilimitadas		Ilimitadas	

EJE TANDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
24	24.00	11096	Ilimitadas		1,159,082	0.96
22	22.00	22192	Ilimitadas		2,491,898	0.89
20	20.00	66576	Ilimitadas		7,228,107	0.92
18	18.00	189742	Ilimitadas		54,127,247	0.35
16	16.00	451607	Ilimitadas		Ilimitadas	
14	14.00	474909	Ilimitadas		Ilimitadas	
13	13.00	844406	Ilimitadas		Ilimitadas	
11	11.00	502649	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	625814	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	691281	Ilimitadas		Ilimitadas	

Módulo de Reacción del Suelo (K)

K Subrasante =	41.00	[Mpa/m]
K Combinado =	67.20	[Mpa/m]

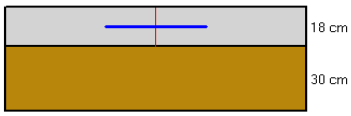
EJE TRIDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
36	36.00	1110	Ilimitadas	0.00	1,159,082	0.10
33	33.00	14425	Ilimitadas		2,491,898	0.58
30	30.00	31069	Ilimitadas		7,228,107	0.43
27	27.00	68795	Ilimitadas		54,127,247	0.13
24	24.00	173098	Ilimitadas		Ilimitadas	
21	21.00	319565	Ilimitadas		Ilimitadas	
18	18.00	437182	Ilimitadas		Ilimitadas	
15	15.00	513745	Ilimitadas		Ilimitadas	
12	12.00	636910	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	756747	Ilimitadas		Ilimitadas	

RESULTADO

Consumo de Fatiga (%) =	35.69
Consumo de Erosión (%) =	8.75

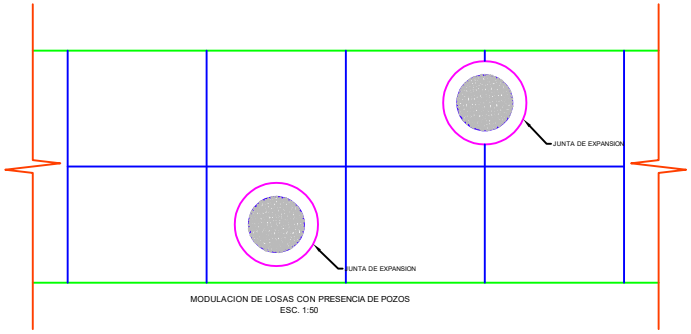
ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO - PCA



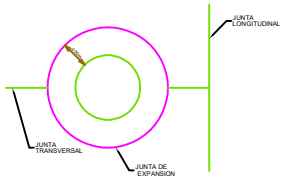
☑ Adicionar acero de refuerzo a la losa de concreto

☑ Pasadores de cargas y barras de anclaje

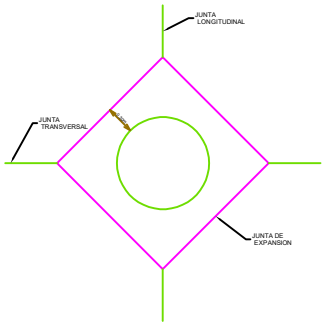
CALCULAR SALIR



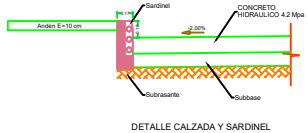
MODULACION DE LOSAS CON PRESENCIA DE POZOS
ESC. 1:50



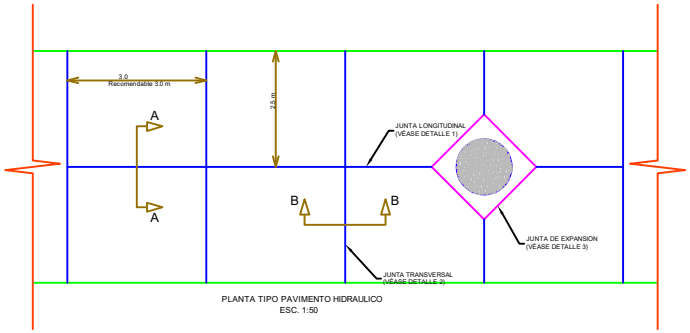
DETALLE AJUSTE DE JUNTAS
EL POZO O CAJA NO COINCIDE CON EL CRUCE DE JUNTAS
ESC. 1:25



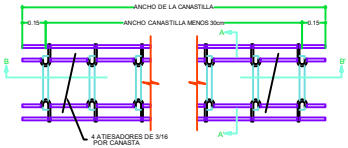
DETALLE JUNTAS CONTRA CAJAS Y POZOS DE INSPECCION
ESC. 1:25



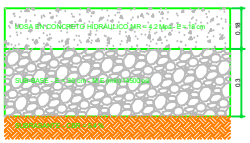
DETALLE CALZADA Y SARDINEL
Esc. 1:25



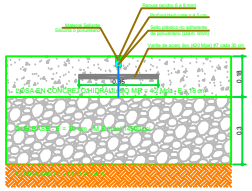
PLANTA TIPO PAVIMENTO HIDRAULICO
ESC. 1:50



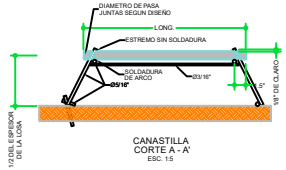
CANASTILLA
VISTA EN PLANTA
ESC. 1:15



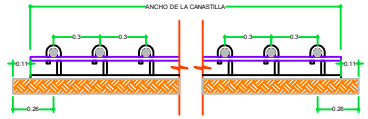
SECCION TIPICA PAVIMENTO
ESC. 1:10



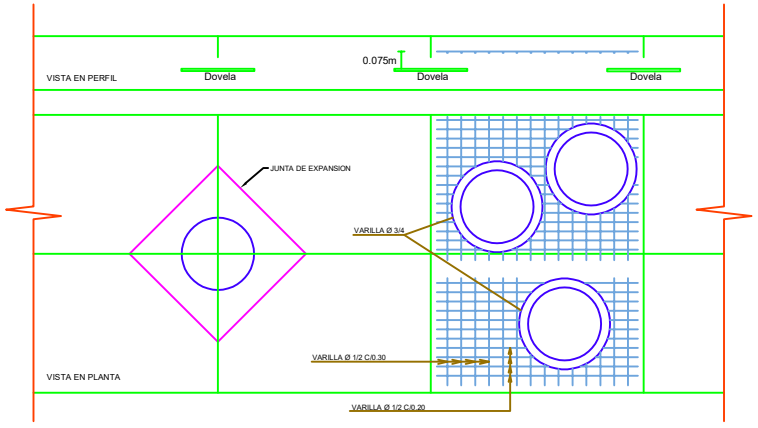
SECCION B - B
JUNTA TRANSVERSAL O DE CONTRACCION
DETALLE 2
ESC. 1:10



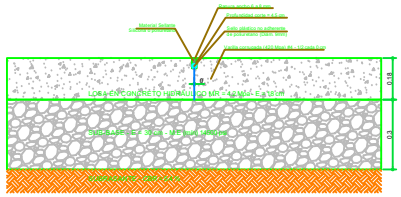
CANASTILLA
CORTE A - A'
ESC. 1:5



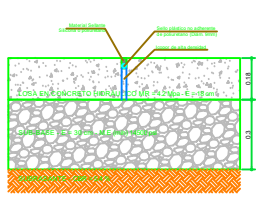
CORTE B - B'
DETALLE REFUERZO JUNTA TRANSVERSAL
ESC. 1:15



REFUERZO DE LOSA CON PRESENCIA DE VARIOS POZOS
ESC. 1:50



SECCION A - A
JUNTA LONGITUDINAL
DETALLE 1
ESC. 1:10



JUNTA DE EXPANSION
DETALLE 3
ESC. 1:10

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

NOTAS:
1- Los materiales de construcción, ensayos y procedimientos de construcción se regirán por lo estipulado en las especificaciones técnicas.

2- En el caso de presentarse interferencia entre el pavimento y alguna estructura existente, la interventoría definirá los trabajos complementarios y/o adaptaciones que en tal caso se requieran.

3- El concreto de las losas deberá tener una resistencia mínima a la flexión a los 28 días de X.X MPA. y una resistencia a la compresión a los 28 días no menor de XXX kg/cm².

4- El acero de las barras de anclaje y los pasadores será acero grado 60.

5- El ancho de las losas de concreto hidráulico deberá ser de 2.5 mts y su longitud máxima será de 3.0 mts. La relacion largo a ancho de las losas no debe ser mayor de 1.25

6- El material sellante para las juntas será silicona o poliuretano y/o similar.

7- Se colocarán juntas de expansión localizadas en los sitios mostrados en los planos u ordenados por la interventoría, y si es el caso en las intersecciones de la vía.

8. Todas las longitudes son en metros.

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA	DISEÑÓ: ING. ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ especialista en ingeniería de pavimentos T.p 25202-242044	REVISÓ:	APROBÓ: SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	REVISIONES REFERENCIA / FECHA / RESPONS. DISEÑO INICIAL	PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN EL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	CONTIENE: DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO LOCALIZACION: TRAMO (1) CARRERA 4 CON CALLE 1 Y 3 CENTRO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	ESCALA: INDICADAS FECHA: 10/12/2024	PLANO Nº 1/1

1. METODOLOGÍA PCA 1984

En 1966 se publica la primera versión del método de la PCA, posteriormente modificada y siendo la versión actual la de 1984. En esta versión se ha estudiado la influencia de una serie de factores que no pudieron ser considerados de forma adecuada en la primera versión, tales como pavimentos con pasadores en las juntas, bases de concreto pobre, bermas de concreto, deterioro del pavimento debidos a la erosión de la base, vehículos pesados con ejes trídem, etc.

2. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE

Este factor establece cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de k son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci) o Megapascal por metro (Mpa/m).

CBR Sub-rasante = 7.8%
Tipo de subbase = Granular
K Subrasante = 49.38 Mpa/m
K Combinado = 77.26 Mpa/m

3. MÓDULO DE ROTURA (MR)

Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión (S'c) o Módulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días.

Módulo de Rotura = 4.2 Mpa

4. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

El Módulo de Elasticidad del concreto está íntimamente relacionado con su Módulo de Ruptura y se determina mediante la norma ASTM C469. Existen varios criterios con los que se puede estimar el Módulo de Elasticidad. Se puede establecer con la siguiente formula:

Módulo de elasticidad – Ec = 3604996 psi

5. PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo que dura una estructura inicial de pavimento antes de que requiera una rehabilitación. Para este método, se recomienda un periodo de diseño entre 20 y 40 años.

Periodo de diseño = 20 años

6. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE FATIGA

$$Log\ N_f = 11.737 - 12.077\left(\frac{\sigma}{S_c}\right) \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \geqslant 0.55$$

$$N_f = \left(\frac{4.2577}{\frac{\sigma}{S_c} - 0.4325}\right)^{3.268} \qquad para\ 0.45 < \frac{\sigma}{S_c} < 0.55$$

$$N_f = Ilimitado \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \leqslant 0.45$$

$N_f =$ *Nümero de repeticiones*
$\sigma =$ *Esfuerzo de tensión aplicado*
$S_c =$ *Módulo de rotura del concreto*
$\frac{\sigma}{S_c} =$ *Relación de esfuerzos*

7. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE LA EROSIÓN

$$Log\ N = 14.524 - 6.777(C_1 P - 9.0)^{0.103} \qquad P = 268.7\frac{p^2}{hk^{0.73}}$$

$$Porcentaje\ de\ daño\ por\ erosión = 100\sum_{i=1}^{m}\frac{c_2 n_i}{N_i}$$

$P =$ *Relación de trabajo o potencia*
$p =$ *Presión en la interface losa – soporte*
$h =$ *Espesor de la losa*
$k =$ *Módulo de reacción de la subrasante*
$C_1 =$ *Factor de ajuste (1 subbase no tratada, 0.9 subbase tratada)*
$C_2 =$ *Factor de ajuste (0.06 sin berma de concreto, 0.94 con berma de concreto)*

8. ESPESOR DE LA LOSA

Espesor Losa = 20 cm
Espesor Subbase = 30 cm

9. TOTAL CONSUMO

Total Concumo de Fatiga = **1.89** %
Total Consumo de Erosión = **1.80** %

Pavimento Flexible AASHTO 93

Datos de Entrada

CBR Subrasante =	7.8	[%]
Periodo de Diseño =	20	[años]
Módulo de Rotura del Concreto =	4.2	[Mpa]
Factor de Seguridad de Carga	1.0	
¿Las juntas tendrán dovelas? =	SI	
¿Se construirá bermas o andenes? =	SI	
Módulo de Elasticidad del Concreto	3604996	[psi]
Coeficiente de Poisson =	0.20	
Coeficiente de Variación =	0.15	

Estructura Propuesta de Pavimento

Espesor de la Losa =	20	[cm]
Espesor de la Subbase =	30	[cm]

Tipo de Subbase

(•) Granular ( ) Estabilizada con Cemento

Factores Ejes Sencillos

Esfuerzo Equivalente =	1.31
Relación de Esfuerzo =	0.31
Factor Erosión =	2.35

Factores Ejes Tándem

Esfuerzo Equivalente =	1.11
Relación de Esfuerzo =	0.26
Factor Erosión =	2.41

Pavimento Rígido AASHTO 93 | **Pavimento Rígido PCA 84**

EJE SENCILLO

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
14	14.00	4150	321,814	1.29	1,460,342	0.28
13	13.00	9683	1,694,411	0.57	2,886,166	0.34
12	12.00	19367	60,730,304	0.03	7,197,203	0.27
11	11.00	41500	Ilimitadas		32,610,684	0.13
10	10.00	65017	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	149402	Ilimitadas		Ilimitadas	
8	8.00	195052	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	268370	Ilimitadas		Ilimitadas	
6	6.00	373504	Ilimitadas		Ilimitadas	
5	5.00	1167547	Ilimitadas		Ilimitadas	

EJE TANDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
24	24.00	13834	Ilimitadas		4,106,731	0.34
22	22.00	27667	Ilimitadas		13,042,820	0.21
20	20.00	83001	Ilimitadas		190,131,976	0.04
18	18.00	236553	Ilimitadas		Ilimitadas	
16	16.00	563023	Ilimitadas		Ilimitadas	
14	14.00	592074	Ilimitadas		Ilimitadas	
13	13.00	1052729	Ilimitadas		Ilimitadas	
11	11.00	626658	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	780209	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	861827	Ilimitadas		Ilimitadas	

EJE TRIDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
36	36.00	1383	Ilimitadas		4,106,731	0.03
33	33.00	17984	Ilimitadas		13,042,820	0.14
30	30.00	38734	Ilimitadas		190,131,976	0.02
27	27.00	85768	Ilimitadas		Ilimitadas	
24	24.00	215803	Ilimitadas		Ilimitadas	
21	21.00	398405	Ilimitadas		Ilimitadas	
18	18.00	545040	Ilimitadas		Ilimitadas	
15	15.00	640491	Ilimitadas		Ilimitadas	
12	12.00	794043	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	943445	Ilimitadas		Ilimitadas	

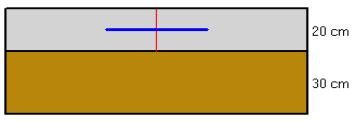
Módulo de Reacción del Suelo (K)

K Subrasante =	49.38	[Mpa/m]
K Combinado =	77.26	[Mpa/m]

RESULTADO

Consumo de Fatiga (%) =	1.89
Consumo de Erosión (%) =	1.80

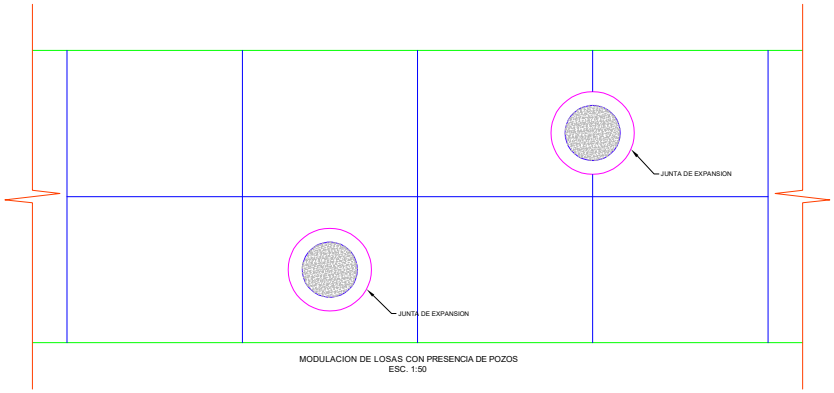
ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO - PCA



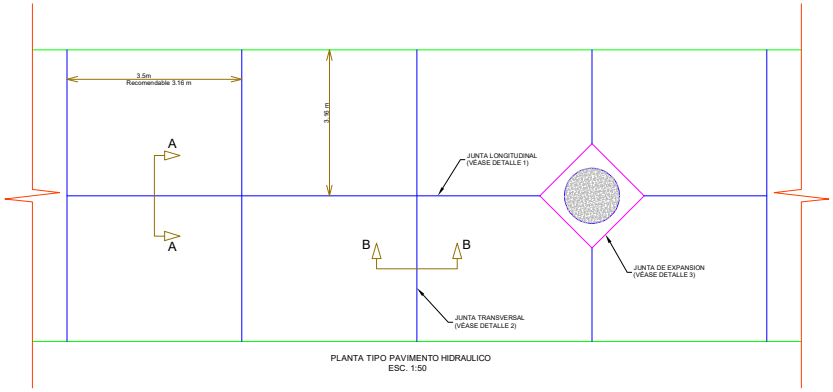
☐ Adicionar acero de refuerzo a la losa de concreto

☐ Pasadores de cargas y barras de anclaje

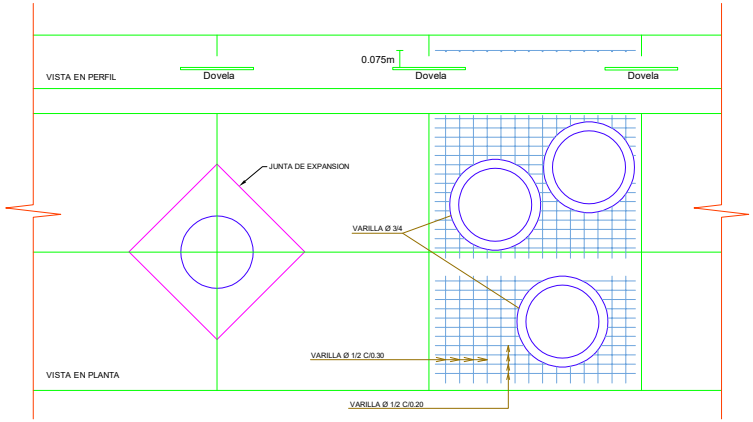
CALCULAR SALIR



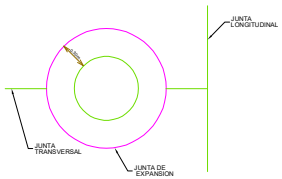
MODULACION DE LOSAS CON PRESENCIA DE POZOS
ESC. 1:50



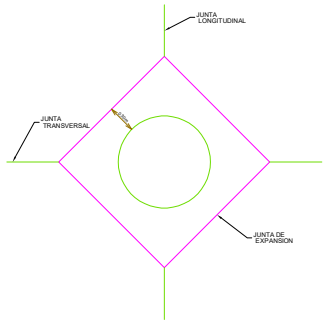
PLANTA TIPO PAVIMENTO HIDRAULICO
ESC. 1:50



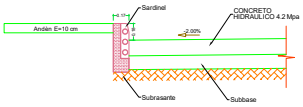
REFUERZO DE LOSA CON PRESENCIA DE VARIOS POZOS
ESC. 1:50



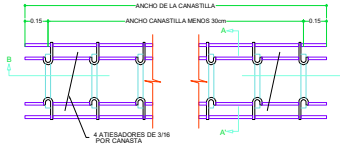
DETALLE AJUSTE DE JUNTAS
EL POZO O CAJA NO COINCIDE CON EL CRUCE DE JUNTAS
ESC. 1:25



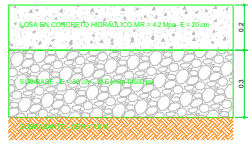
DETALLE JUNTAS CONTRA CAJAS Y POZOS DE INSPECCION
ESC. 1:25



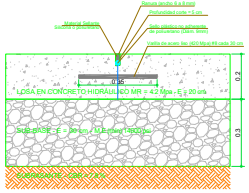
DETALLE CALZADA Y SARDINEL
Esc. 1:25



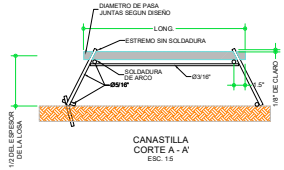
CANASTILLA
VISTA EN PLANTA
ESC. 1:15



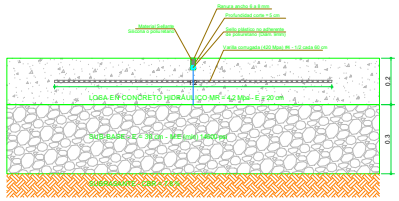
SECCION TIPICA PAVIMENTO
ESC. 1:10



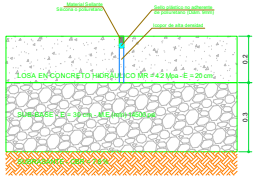
SECCION B - B
JUNTA TRANSVERSAL O DE CONTRACCION
DETALLE 2
ESC. 1:10



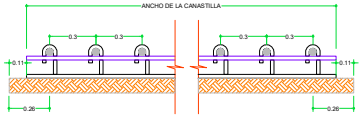
CANASTILLA
CORTE A - A'
ESC. 1:5



SECCION A - A
JUNTA LONGITUDINAL
DETALLE 1
ESC. 1:10



JUNTA DE EXPANSION
DETALLE 3
ESC. 1:10



CORTE B - B'
DETALLE REFUERZO JUNTA TRANSVERSAL
ESC. 1:15

NOTAS:
1- Los materiales de construcción, ensayos y procedimientos de construcción se regirán por lo estipulado en las especificaciones técnicas.

2- En el caso de presentarse interferencia entre el pavimento y alguna estructura existente, la interventoría definirá los trabajos complementarios y/o adaptaciones que en tal caso se requieran.

3- El concreto de las losas deberá tener una resistencia mínima a la flexión a los 28 días de X.X MPA. y una resistencia a la compresión a los 28 días no menor de XXX kg/cm².

4- El acero de las barras de anclaje y los pasadores será acero grado 60.

5- El ancho de las losas de concreto hidráulico deberá ser de 3.16 mts y su longitud máxima será de 3.5 mts. La relacion largo a ancho de las losas no debe ser mayor de 1.25

6- El material sellante para las juntas será silicona o poliuretano y/o similar.

7- Se colocarán juntas de expansión localizadas en los sitios mostrados en los planos u ordenados por la interventoría, y si es el caso en las intersecciones de la vía.

8. Todas las longitudes son en metros.

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

DISEÑO: ING.ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ
especialista en ingeniería de pavimentos
MAT.25202-242044 CND

REVISO:

APROBÓ: SECRETARÍA DE PLANEACIÓN MUNICIPAL

REVISIONES

REFERENCIA	FECHA	RESPONS.
DISEÑO INICIAL		

PROYECTO: ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN ANAPOIMA CUNDINAMARCA

CONTIENE: DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO

ESCALA: INDICADAS

PLANO Nº: 1/1

LOCALIZACION: CALLE 3 ENTRE CARRERA 1Y 2 CENTRO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA (tramo 2)

FECHA: 10/12/2024

1. TRÁNSITO DE DISEÑO

Número de Eje Equivalentes de 8.2 Ton. = 2.000.000

2. CONFIABILIDAD

Se entiende por confiabilidad de un proceso diseño-comportamiento de un pavimento a la probabilidad de que una sección diseñada usando dicho proceso, se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño.

Confiabilidad (R) = 90%
Desviación estándar (So) = 0.45
Nivel de Confianza (Zr) = -1.282

3. SERVICIABILIDAD

Se define como la capacidad del pavimento de desempeñarse adecuadamente ante todo tipo de tráfico que circula en la vía, se mide en una escala del 0 al 5, en donde 0 (cero) significa pavimento intransitable y 5.0 (cinco) significa pavimento en excelentes condiciones.

Serviciabilidad Inicial (Pi) = 4.5
Serviciabilidad Final (Pf) = 2.5

4. PROPIEDADES DEL SUELO

CBR Base Granular = 80%
CBR Sub-base = 30%
CBR Sub-rasante = 5.4%

Módulo Resiliente del Asfalto = 350000 psi
Módulo Resiliente Base Granular = 29061 psi
Módulo Resiliente Sub-base = 14912 psi
Módulo Resiliente Sub-rasante = 7518 psi

5. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES ESTRUCTURALES (a1, a2 y a3)

Este método asigna a cada capa del pavimento un coeficiente (a_i), los cuales son requisitos para el diseño estructural normal de los pavimentos flexibles. Estos coeficientes permiten convertir los espesores reales a números estructurales (SN), siendo cada coeficiente una medida de la capacidad relativa de cada material para funcionar como parte de la estructura de pavimento.

Coeficiente de Capa a1 = 0.39
Coeficiente de Capa a2 = 0.13
Coeficiente de Capa a3 = 0.11

$$a_1 = 0.184 \times Ln(MR_{Base\ Gran.}) - 1.9547$$
$$a_2 = 0.249 \times Log(MR_{Subbase}) - 0.977$$
$$a_3 = 0.227 \times Log(MR_{Subrasante}) - 0.839$$

6. COEFICIENTE DE DRENAJE

Este parámetro de diseño hace referencia a la calidad del drenaje y el porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próxima a la saturación. Este porcentaje de tiempo se calcula como la relación entre el número de días promedio que llueve en la zona donde se construirá la estructura de pavimento y los 365 días del año.

Coeficiente de drenaje = 1.1

Remoción Agua	Calidad Drenaje	% Tiempo exposición de la estructura			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	> 25%
2 Horas	Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
1 Día	Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
1 Semana	Aceptable	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
1 Mes	Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
No drena	Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

7. CÁLCULO DE LOS NÚMEROS ESTRUCTURALES (SN_1 - SN_2 y SN_3)

Los números estructurales de capa se determinaron a través de la ecuación de la AASHTO 93. Para obtener los SN_1, SN_2 y SN_3 se introducen todos los parámetros de diseño, descritos anteriormente, en la referida ecuación.

$$Log_{W18} = Zr \times So + 9.36 \times Log(SNi+1) - 0.20 + \left[\frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4\left(\frac{1094}{(SNi)^{5.19}}\right)}\right] + 2.32 \times Log(Mr) - 8.07$$

Zr = Nivel de Confianza
So = Desviación Estándar
Mr = Módulo Resiliente
SNi = Número Estructural
ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad (Pi - Pf)

Número Estructural SN_1 = 2.29 plg
Número Estructural SN_2 = 2.94 plg
Número Estructural SN_3 = 3.75 plg

8. RESULTADO DEL MÉTODO

Espesor Carpeta Asfáltica = 14.91 cm
Espesor Base Granular = 11.55 cm
Espesor Sub-Base = 17.00 cm
Espesor Total Estructura = 43.46 cm

Observando los resultados anteriores, se establece que el espesor de la carpeta asfáltica es un valor cercano o mucho mayor que las capas subyacentes, por lo anterior se toma como referencia los espesores mínimos mostrados en tabla #1 en función del tránsito proyectado.

Tabla 1. Espesores mínimos de capas

$W_{18}(10^6)$	Espesores mínimos en pulgadas	
	Carpeta Asfáltica	Base Granular
< 0.05	1.0	4.0
0.05 - 0.15	2.0	4.0
0.15 - 0.50	2.5	4.0
0.50 - 2.00	3.0	6.0
2.00 - 7.00	3.5	6.0
> 7.00	4.0	6.0

Fuente: AASHTO 93

8.1. ALTERNATIVA DE DISEÑO #1

A. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 3 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 8 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.17 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

B. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 6 plg
Espesor Base Granular = 16 cm
Número Estructural SN'_2 = 2.03 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

C. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 14.21 plg
Espesor Sub-base = 36 cm

$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.1 Espesores Alternativa de Diseño #1

Carpeta Asfáltica	=	8 cm
Base Granular	=	16 cm
Subbase	=	36 cm

8.2. ALTERNATIVA DE DISEÑO #2

D. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 2.76 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 7 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.08 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

E. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 7.87 plg
Espesor Base Granular = 20 cm
Número Estructural SN'$_2$ = 2.21 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

F. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 12.73 plg
Espesor Sub-base = 32 cm

$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.2 Espesores Alternativa de Diseño #2

Carpeta Asfáltica	=	7 cm
Base Granular	=	20 cm
Subbase	=	32 cm

1. TRÁNSITO DE DISEÑO

Número de Eje Equivalentes de 8.2 Ton. = 2.700.000

2. CONFIABILIDAD

Se entiende por confiabilidad de un proceso diseño-comportamiento de un pavimento a la probabilidad de que una sección diseñada usando dicho proceso, se comportará satisfactoriamente bajo las condiciones de tránsito y ambientales durante el periodo de diseño.

Confiabilidad (R) = 90%
Desviación estándar (So) = 0.45
Nivel de Confianza (Zr) = -1.282

3. SERVICIABILIDAD

Se define como la capacidad del pavimento de desempeñarse adecuadamente ante todo tipo de tráfico que circula en la vía, se mide en una escala del 0 al 5, en donde 0 (cero) significa pavimento intransitable y 5.0 (cinco) significa pavimento en excelentes condiciones.

Serviciabilidad Inicial (Pi) = 4.5
Serviciabilidad Final (Pf) = 2.5

4. PROPIEDADES DEL SUELO

CBR Base Granular = 80%
CBR Sub-base = 30%
CBR Sub-rasante = 7.8%

Módulo Resiliente del Asfalto = 350000 psi
Módulo Resiliente Base Granular = 29061 psi
Módulo Resiliente Sub-base = 14912 psi
Módulo Resiliente Sub-rasante = 9513 psi

5. CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES ESTRUCTURALES (a1, a2 y a3)

Este método asigna a cada capa del pavimento un coeficiente (a_i), los cuales son requisitos para el diseño estructural normal de los pavimentos flexibles. Estos coeficientes permiten convertir los espesores reales a números estructurales (SN), siendo cada coeficiente una medida de la capacidad relativa de cada material para funcionar como parte de la estructura de pavimento.

Coeficiente de Capa a1 = 0.39
Coeficiente de Capa a2 = 0.13
Coeficiente de Capa a3 = 0.11

$$a_1 = 0.184 \times Ln(MR_{Base\ Gran.}) - 1.9547$$
$$a_2 = 0.249 \times Log(MR_{Subbase}) - 0.977$$
$$a_3 = 0.227 \times Log(MR_{Subrasante}) - 0.839$$

6. COEFICIENTE DE DRENAJE

Este parámetro de diseño hace referencia a la calidad del drenaje y el porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próxima a la saturación. Este porcentaje de tiempo se calcula como la relación entre el número de días promedio que llueve en la zona donde se construirá la estructura de pavimento y los 365 días del año.

Coeficiente de drenaje = 1.10

Remoción Agua	Calidad Drenaje	% Tiempo exposición de la estructura			
		< 1%	1 - 5%	5 - 25%	> 25%
2 Horas	Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
1 Día	Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
1 Semana	Aceptable	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
1 Mes	Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
No drena	Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

7. CÁLCULO DE LOS NÚMEROS ESTRUCTURALES (SN_1 - SN_2 y SN_3)

Los números estructurales de capa se determinaron a través de la ecuación de la AASHTO 93. Para obtener los SN_1, SN_2 y SN_3 se introducen todos los parámetros de diseño, descritos anteriormente, en la referida ecuación.

$$Log_{W18} = Z_r \times S_o + 9.36 \times Log(SN_i + 1) - 0.20 + \left[\frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4\left(\frac{1094}{(SN_i)^{5.19}}\right)}\right] + 2.32 \times Log(M_r) - 8.07$$

Z_r = Nivel de Confianza
S_o = Desviación Estándar
M_r = Módulo Resiliente
SN_i = Número Estructural
ΔPSI = Pérdida de serviciabilidad (Pi - Pf)

Número Estructural SN_1 = 2.41 plg
Número Estructural SN_2 = 3.07 plg
Número Estructural SN_3 = 3.61 plg

8. RESULTADO DEL MÉTODO

Espesor Carpeta Asfáltica = 15.7 cm
Espesor Base Granular = 11.72 cm
Espesor Sub-Base = 11.34 cm
Espesor Total Estructura = 38.76 cm

Observando los resultados anteriores, se establece que el espesor de la carpeta asfáltica es un valor cercano o mucho mayor que las capas subyacentes, por lo anterior se toma como referencia los espesores mínimos mostrados en tabla #1 en función del tránsito proyectado.

Tabla 1. Espesores mínimos de capas

$W_{18}\ (10^6)$	Espesores mínimos en pulgadas	
	Carpeta Asfáltica	Base Granular
< 0.05	1.0	4.0
0.05 - 0.15	2.0	4.0
0.15 - 0.50	2.5	4.0
0.50 - 2.00	3.0	6.0
2.00 - 7.00	3.5	6.0
> 7.00	4.0	6.0

Fuente: AASHTO 93

8.1. ALTERNATIVA DE DISEÑO #1

A. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 3.5 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 9 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.36 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

B. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 6 plg
Espesor Base Granular = 16 cm
Número Estructural SN'_2 = 2.22 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

C. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 11.49 plg
Espesor Sub-base = 29 cm

$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.1 Espesores Alternativa de Diseño #1

Carpeta Asfáltica	=	9 cm
Base Granular	=	16 cm
Subbase	=	29 cm

8.2. ALTERNATIVA DE DISEÑO #2

D. Disminuyendo el espesor de la carpeta asfáltica, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_1

Espesor Carpeta Asfáltica = 3.15 plg
Espesor Carpeta Asfáltica = 8 cm
Número Estructural SN'_1 = 1.23 plg

$$D_1 = \frac{SN_1}{a_1} \qquad SN'_1 = D_1 \times a_1$$

E. Disminuyendo el espesor de la base granular, según lo estipula la tabla #1, se retro calcula SN_2

Espesor Base Granular = 6.69 plg
Espesor Base Granular = 17 cm
Número Estructural SN'$_2$ = 2.19 plg

$$D_2 = \frac{SN_2 - SN'_1}{a_2 \times m_2} \qquad SN'_2 = (D_2 \times a_2 \times m_2) + SN'_1$$

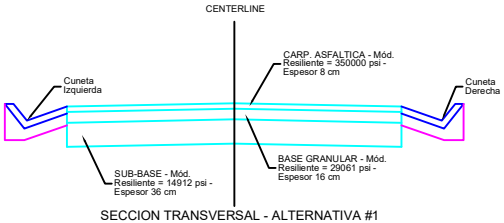
F. Basado en los resultados anteriores, el valor de la capa Sub-base es:

Espesor Sub-base = 11.74 plg
Espesor Sub-base = 30 cm

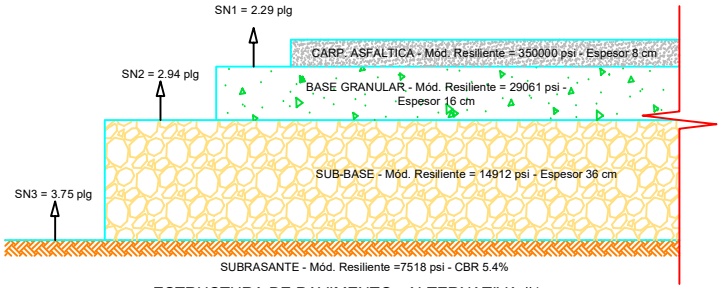
$$D_3 = \frac{SN_3 - SN'_2}{a_3 \times m_3}$$

8.1.2 Espesores Alternativa de Diseño #2

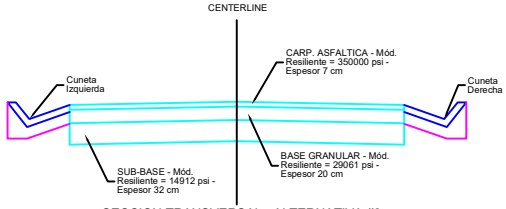
Carpeta Asfáltica	=	8 cm
Base Granular	=	17 cm
Subbase	=	30 cm



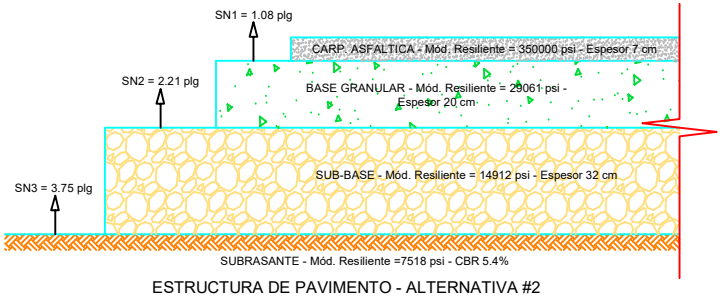
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #1
Escala 1:50



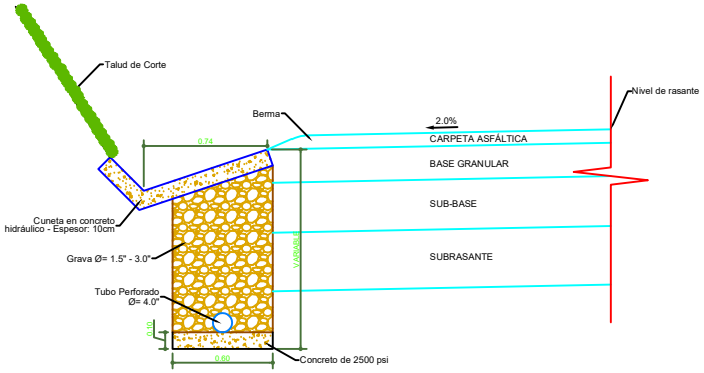
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #1
Escala 1:10



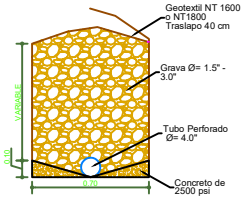
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #2
Escala 1:50



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #2
Escala 1:10



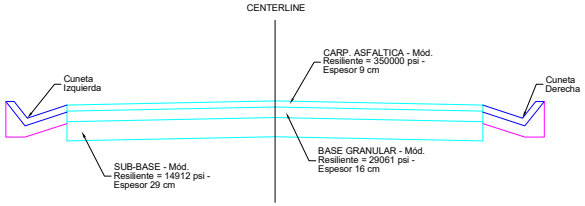
DETALLE SUBDRÉN LONGITUDINAL
Escala 1:20



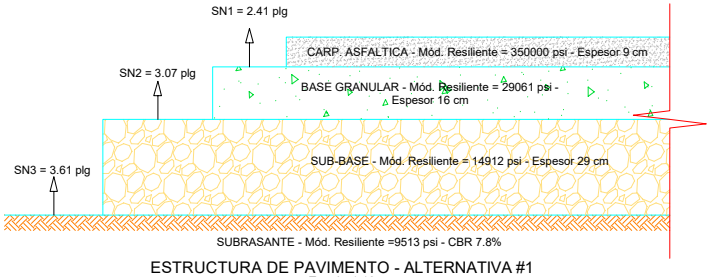
DETALLE FILTRO TIPO FRANCES
Escala 1:20

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

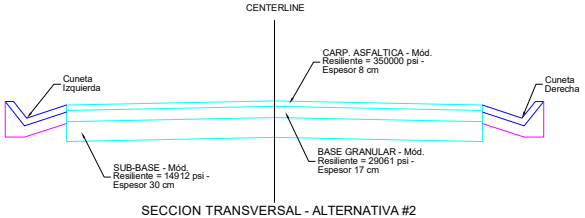
PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA	PROYECTO ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN ANAPOIMA CUNDINAMARCA	DISEÑÓ ING.ALVARO JAVIER GAMEZ NANEZ especialista en ingeniería de pavimentos MAT.25202-242044 CND	CONTIENE DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO FLEXIBLE LOCALIZACION TRAMO (1) CARRERA 4 ENTRE CALLE 1 Y 3 SUR ANAPOIMA CUNDINAMARCA	SUPERVISOR: YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS SUPERVISOR: JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ SECRETARIO DE PLANEACION	ESCALA 1:25 FECHA DICIEMBRE DE 2024	PLANO No 1/1



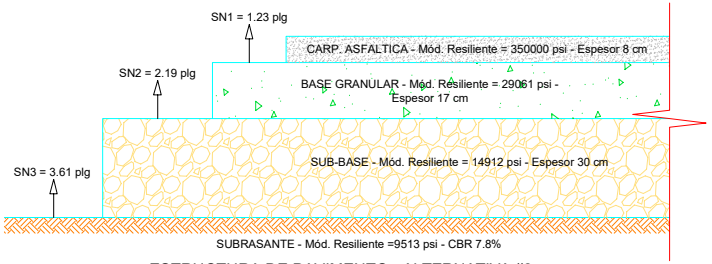
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #1
Escala 1:50



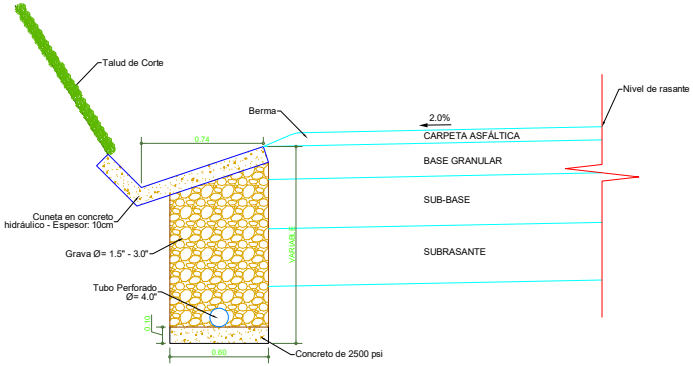
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #1
Escala 1:10



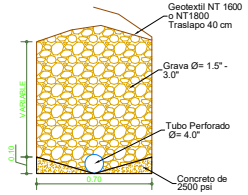
SECCION TRANSVERSAL - ALTERNATIVA #2
Escala 1:50



ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - ALTERNATIVA #2
Escala 1:10



DETALLE SUBDRÉN LONGITUDINAL
Escala 1:20



DETALLE FILTRO TIPO FRANCES
Escala 1:20

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA	PROYECTO ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN EL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	DISEÑÓ ING, ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ especialista en ingneieria de pavimentos T.p 25202-242044CND	CONTIENE DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO FLEXIBLE LOCALIZACION (TRAMO 2) CALLE 3 ENTRE CARRERA 1 Y 2 ANAPOIMA CUNDINAMARCA	SUPERVISOR: YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS SUPERVISOR: JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ SECRETARIO DE PLANEACION	ESCALA 1:25 FECHA DICIEMBRE DE 2024	PLANO No 1/1

1. METODOLOGÍA PCA 1984

En 1966 se publica la primera versión del método de la PCA, posteriormente modificada y siendo la versión actual la de 1984. En esta versión se ha estudiado la influencia de una serie de factores que no pudieron ser considerados de forma adecuada en la primera versión, tales como pavimentos con pasadores en las juntas, bases de concreto pobre, bermas de concreto, deterioro del pavimento debidos a la erosión de la base, vehículos pesados con ejes trídem, etc.

2. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE

Este factor establece cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de k son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci) o Megapascal por metro (Mpa/m).

CBR Sub-rasante = 5.4%
Tipo de subbase = Granular
K Subrasante = 41.00 Mpa/m
K Combinado = 67.20 Mpa/m

3. MÓDULO DE ROTURA (MR)

Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión (S'c) o Módulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días.

Módulo de Rotura = 4.2 Mpa

4. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

El Módulo de Elasticidad del concreto está íntimamente relacionado con su Módulo de Ruptura y se determina mediante la norma ASTM C469. Existen varios criterios con los que se puede estimar el Módulo de Elasticidad. Se puede establecer con la siguiente formula:

Módulo de elasticidad – Ec = 3604996 psi

5. PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo que dura una estructura inicial de pavimento antes de que requiera una rehabilitación. Para este método, se recomienda un periodo de diseño entre 20 y 40 años.

Periodo de diseño = 20 años

6. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE FATIGA

$$Log\ N_f = 11.737 - 12.077\left(\frac{\sigma}{S_c}\right) \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \geqslant 0.55$$

$$N_f = \left(\frac{4.2577}{\frac{\sigma}{S_c} - 0.4325}\right)^{3.268} \qquad para\ 0.45 < \frac{\sigma}{S_c} < 0.55$$

$$N_f = Ilimitado \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \leqslant 0.45$$

$N_f =$ *Nümero de repeticiones*
$\sigma =$ *Esfuerzo de tensión aplicado*
$S_c =$ *Módulo de rotura del concreto*
$\frac{\sigma}{S_c} =$ *Relación de esfuerzos*

7. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE LA EROSIÓN

$$Log\ N = 14.524 - 6.777(C_1 P - 9.0)^{0.103} \qquad P = 268.7\frac{p^2}{hk^{0.73}}$$

$$Porcentaje\ de\ daño\ por\ erosión = 100\sum_{i=1}^{m}\frac{c_2 n_i}{N_i}$$

$P =$ *Relación de trabajo o potencia*
$p =$ *Presión en la interface losa – soporte*
$h =$ *Espesor de la losa*
$k =$ *Módulo de reacción de la subrasante*
$C_1 =$ *Factor de ajuste (1 subbase no tratada, 0.9 subbase tratada)*
$C_2 =$ *Factor de ajuste (0.06 sin berma de concreto, 0.94 con berma de concreto)*

8. ESPESOR DE LA LOSA

Espesor Losa = 18 cm
Espesor Subbase = 30 cm

9. TOTAL CONSUMO

Total Concumo de Fatiga = **35.69** %
Total Consumo de Erosión = **8.75** %

Datos de Entrada

CBR Subrasante =	5.4	[%]
Periodo de Diseño =	20	[años]
Módulo de Rotura del Concreto =	4.2	[Mpa]
Factor de Seguridad de Carga	1.0	
¿Las juntas tendrán dovelas? =	SI	
¿Se construirá bermas o andenes? =	SI	
Módulo de Elasticidad del Concreto	3604996	[psi]
Coeficiente de Poisson =	0.20	
Coeficiente de Variación =	0.15	

Estructura Propuesta de Pavimento

Espesor de la Losa =	18	[cm]
Espesor de la Subbase =	30	[cm]

Tipo de Subbase

(•) Granular ( ) Estabilizada con Cemento

Factores Ejes Sencillos

Esfuerzo Equivalente =	1.54
Relación de Esfuerzo =	0.37
Factor Erosión =	2.49

Factores Ejes Tándem

Esfuerzo Equivalente =	1.29
Relación de Esfuerzo =	0.31
Factor Erosión =	2.52

Pavimento Rígido AASHTO 93 | **Pavimento Rígido PCA 84**

EJE SENCILLO

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
14	14.00	3329	21,816	15.26	451,482	0.74
13	13.00	7767	68,644	11.31	769,851	1.01
12	12.00	15534	229,478	6.77	1,456,589	1.07
11	11.00	33288	1,416,677	2.35	3,281,919	1.01
10	10.00	52151	Ilimitadas		10,682,388	0.49
9	9.00	119837	Ilimitadas		164,026,700	0.07
8	8.00	156454	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	215262	Ilimitadas		Ilimitadas	
6	6.00	299592	Ilimitadas		Ilimitadas	
5	5.00	936502	Ilimitadas		Ilimitadas	

EJE TANDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
24	24.00	11096	Ilimitadas		1,159,082	0.96
22	22.00	22192	Ilimitadas		2,491,898	0.89
20	20.00	66576	Ilimitadas		7,228,107	0.92
18	18.00	189742	Ilimitadas		54,127,247	0.35
16	16.00	451607	Ilimitadas		Ilimitadas	
14	14.00	474909	Ilimitadas		Ilimitadas	
13	13.00	844406	Ilimitadas		Ilimitadas	
11	11.00	502649	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	625814	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	691281	Ilimitadas		Ilimitadas	

Módulo de Reacción del Suelo (K)

K Subrasante =	41.00	[Mpa/m]
K Combinado =	67.20	[Mpa/m]

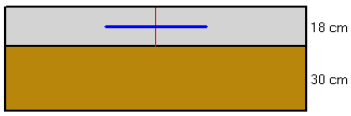
EJE TRIDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
36	36.00	1110	Ilimitadas	0.00	1,159,082	0.10
33	33.00	14425	Ilimitadas		2,491,898	0.58
30	30.00	31069	Ilimitadas		7,228,107	0.43
27	27.00	68795	Ilimitadas		54,127,247	0.13
24	24.00	173098	Ilimitadas		Ilimitadas	
21	21.00	319565	Ilimitadas		Ilimitadas	
18	18.00	437182	Ilimitadas		Ilimitadas	
15	15.00	513745	Ilimitadas		Ilimitadas	
12	12.00	636910	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	756747	Ilimitadas		Ilimitadas	

RESULTADO

Consumo de Fatiga (%) =	35.69
Consumo de Erosión (%) =	8.75

ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO - PCA



☑ Adicionar acero de refuerzo a la losa de concreto

☑ Pasadores de cargas y barras de anclaje

CALCULAR SALIR

1. METODOLOGÍA PCA 1984

En 1966 se publica la primera versión del método de la PCA, posteriormente modificada y siendo la versión actual la de 1984. En esta versión se ha estudiado la influencia de una serie de factores que no pudieron ser considerados de forma adecuada en la primera versión, tales como pavimentos con pasadores en las juntas, bases de concreto pobre, bermas de concreto, deterioro del pavimento debidos a la erosión de la base, vehículos pesados con ejes trídem, etc.

2. MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE

Este factor establece cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de k son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci) o Megapascal por metro (Mpa/m).

CBR Sub-rasante = 7.8%
Tipo de subbase = Granular
K Subrasante = 49.38 Mpa/m
K Combinado = 77.26 Mpa/m

3. MÓDULO DE ROTURA (MR)

Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión (S'c) o Módulo de Ruptura (MR) normalmente especificada a los 28 días.

Módulo de Rotura = 4.2 Mpa

4. MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

El Módulo de Elasticidad del concreto está íntimamente relacionado con su Módulo de Ruptura y se determina mediante la norma ASTM C469. Existen varios criterios con los que se puede estimar el Módulo de Elasticidad. Se puede establecer con la siguiente formula:

Módulo de elasticidad – Ec = 3604996 psi

5. PERIODO DE DISEÑO

Es el tiempo que dura una estructura inicial de pavimento antes de que requiera una rehabilitación. Para este método, se recomienda un periodo de diseño entre 20 y 40 años.

Periodo de diseño = 20 años

6. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE FATIGA

$$Log\ N_f = 11.737 - 12.077\left(\frac{\sigma}{S_c}\right) \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \geqslant 0.55$$

$$N_f = \left(\frac{4.2577}{\frac{\sigma}{S_c} - 0.4325}\right)^{3.268} \qquad para\ 0.45 < \frac{\sigma}{S_c} < 0.55$$

$$N_f = Ilimitado \qquad para\ \frac{\sigma}{S_c} \leqslant 0.45$$

$N_f =$ *Nümero de repeticiones*
$\sigma =$ *Esfuerzo de tensión aplicado*
$S_c =$ *Módulo de rotura del concreto*
$\frac{\sigma}{S_c} =$ *Relación de esfuerzos*

7. FÓRMULAS EMPLEADAS PARA EL CÁLCULO DE LA EROSIÓN

$$Log\ N = 14.524 - 6.777(C_1 P - 9.0)^{0.103} \qquad P = 268.7\frac{p^2}{hk^{0.73}}$$

$$Porcentaje\ de\ daño\ por\ erosión = 100\sum_{i=1}^{m}\frac{c_2 n_i}{N_i}$$

$P =$ *Relación de trabajo o potencia*
$p =$ *Presión en la interface losa – soporte*
$h =$ *Espesor de la losa*
$k =$ *Módulo de reacción de la subrasante*
$C_1 =$ *Factor de ajuste (1 subbase no tratada, 0.9 subbase tratada)*
$C_2 =$ *Factor de ajuste (0.06 sin berma de concreto, 0.94 con berma de concreto)*

8. ESPESOR DE LA LOSA

Espesor Losa = 20 cm
Espesor Subbase = 30 cm

9. TOTAL CONSUMO

Total Concumo de Fatiga = **1.89** %
Total Consumo de Erosión = **1.80** %

Pavimento Flexible AASHTO 93

Datos de Entrada

CBR Subrasante =	7.8	[%]
Periodo de Diseño =	20	[años]
Módulo de Rotura del Concreto =	4.2	[Mpa]
Factor de Seguridad de Carga	1.0	
¿Las juntas tendrán dovelas? =	SI	
¿Se construirá bermas o andenes? =	SI	
Módulo de Elasticidad del Concreto	3604996	[psi]
Coeficiente de Poisson =	0.20	
Coeficiente de Variación =	0.15	

Estructura Propuesta de Pavimento

Espesor de la Losa =	20	[cm]
Espesor de la Subbase =	30	[cm]

Tipo de Subbase

(•) Granular ( ) Estabilizada con Cemento

Factores Ejes Sencillos

Esfuerzo Equivalente =	1.31
Relación de Esfuerzo =	0.31
Factor Erosión =	2.35

Factores Ejes Tándem

Esfuerzo Equivalente =	1.11
Relación de Esfuerzo =	0.26
Factor Erosión =	2.41

Pavimento Rígido AASHTO 93 | **Pavimento Rígido PCA 84**

EJE SENCILLO

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
14	14.00	4150	321,814	1.29	1,460,342	0.28
13	13.00	9683	1,694,411	0.57	2,886,166	0.34
12	12.00	19367	60,730,304	0.03	7,197,203	0.27
11	11.00	41500	Ilimitadas		32,610,684	0.13
10	10.00	65017	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	149402	Ilimitadas		Ilimitadas	
8	8.00	195052	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	268370	Ilimitadas		Ilimitadas	
6	6.00	373504	Ilimitadas		Ilimitadas	
5	5.00	1167547	Ilimitadas		Ilimitadas	

EJE TANDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
24	24.00	13834	Ilimitadas		4,106,731	0.34
22	22.00	27667	Ilimitadas		13,042,820	0.21
20	20.00	83001	Ilimitadas		190,131,976	0.04
18	18.00	236553	Ilimitadas		Ilimitadas	
16	16.00	563023	Ilimitadas		Ilimitadas	
14	14.00	592074	Ilimitadas		Ilimitadas	
13	13.00	1052729	Ilimitadas		Ilimitadas	
11	11.00	626658	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	780209	Ilimitadas		Ilimitadas	
7	7.00	861827	Ilimitadas		Ilimitadas	

EJE TRIDEM

Carga (Ton)	Carga Mayorada	Repeticiones Esperadas	Análisis de Fatiga		Análisis de Erosión	
			Rep. Admis.	% Consumo	Rep. Admis.	% Consumo
36	36.00	1383	Ilimitadas		4,106,731	0.03
33	33.00	17984	Ilimitadas		13,042,820	0.14
30	30.00	38734	Ilimitadas		190,131,976	0.02
27	27.00	85768	Ilimitadas		Ilimitadas	
24	24.00	215803	Ilimitadas		Ilimitadas	
21	21.00	398405	Ilimitadas		Ilimitadas	
18	18.00	545040	Ilimitadas		Ilimitadas	
15	15.00	640491	Ilimitadas		Ilimitadas	
12	12.00	794043	Ilimitadas		Ilimitadas	
9	9.00	943445	Ilimitadas		Ilimitadas	

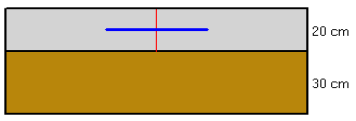
Módulo de Reacción del Suelo (K)

K Subrasante =	49.38	[Mpa/m]
K Combinado =	77.26	[Mpa/m]

RESULTADO

Consumo de Fatiga (%) =	1.89
Consumo de Erosión (%) =	1.80

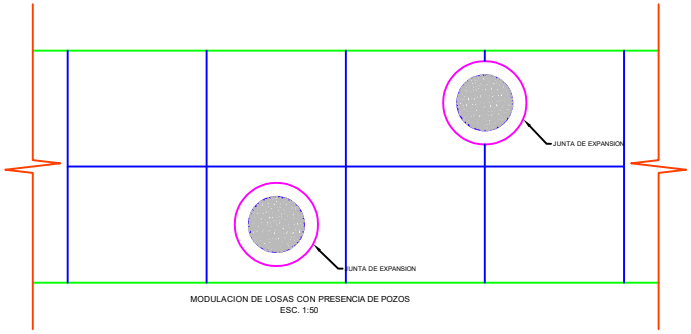
ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO - PCA



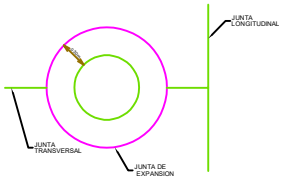
☐ Adicionar acero de refuerzo a la losa de concreto

☐ Pasadores de cargas y barras de anclaje

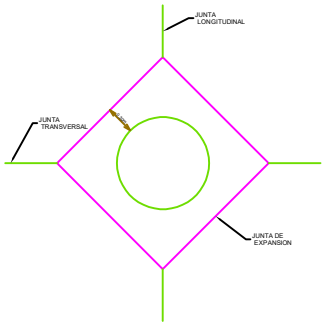
CALCULAR SALIR



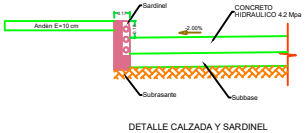
MODULACION DE Llosas CON PRESENCIA DE POZOS
ESC. 1:50



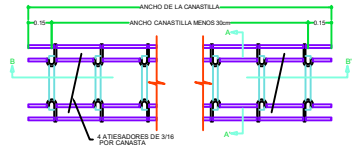
DETALLE AJUSTE DE JUNTAS
EL POZO O CAJA NO COINCIDE CON EL CRUCE DE JUNTAS
ESC. 1:25



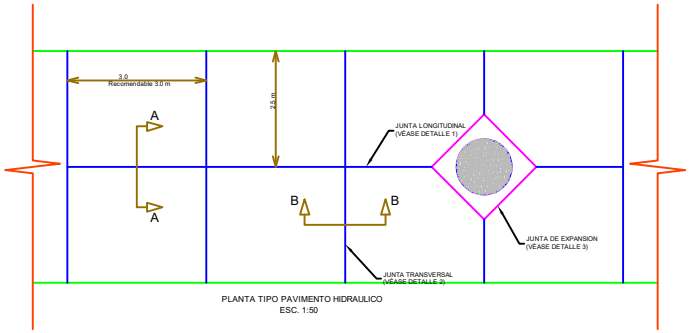
DETALLE JUNTAS CONTRA CAJAS Y POZOS DE INSPECCION
ESC. 1:25



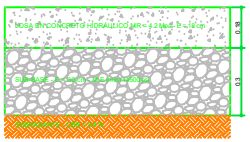
DETALLE CALZADA Y SARDINEL
Esc. 1:25



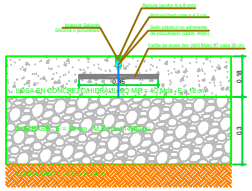
CANASTILLA
VISTA EN PLANTA
ESC. 1:15



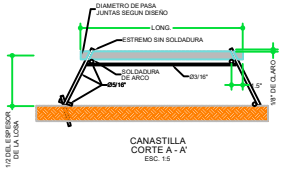
PLANTA TIPO PAVIMENTO HIDRAULICO
ESC. 1:50



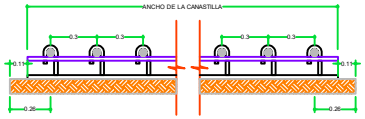
SECCION TIPICA PAVIMENTO
ESC. 1:10



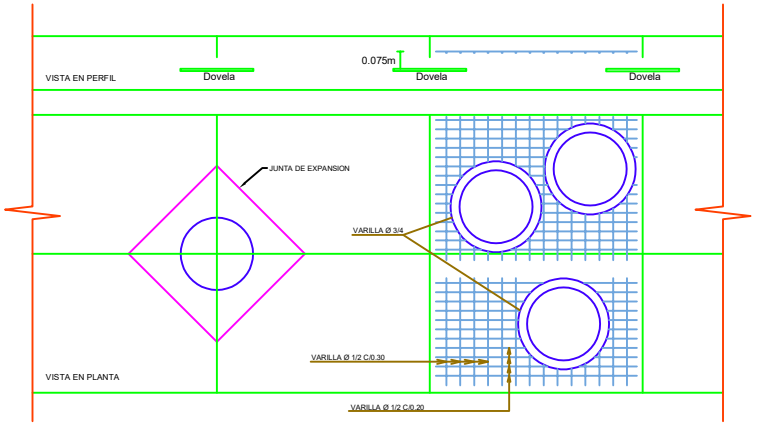
SECCION B - B
JUNTA TRANSVERSAL O DE CONTRACCION
DETALLE 2
ESC. 1:10



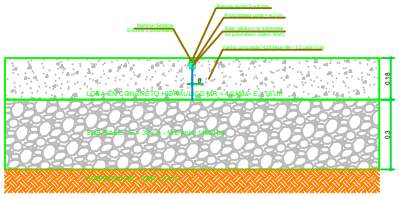
CANASTILLA
CORTE A - A'
ESC. 1:5



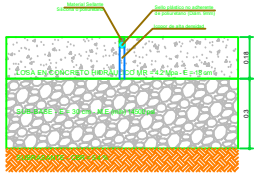
CORTE B - B'
DETALLE REFUERZO JUNTA TRANSVERSAL
ESC. 1:15



REFUERZO DE LOSA CON PRESENCIA DE VARIOS POZOS
ESC. 1:50



SECCION A - A
JUNTA LONGITUDINAL
DETALLE 1
ESC. 1:10



JUNTA DE EXPANSION
DETALLE 3
ESC. 1:10

NOTAS:
1- Los materiales de construcción, ensayos y procedimientos de construcción se regirán por lo estipulado en las especificaciones técnicas.

2- En el caso de presentarse interferencia entre el pavimento y alguna estructura existente, la interventoría definirá los trabajos complementarios y/o adaptaciones que en tal caso se requieran.

3- El concreto de las losas deberá tener una resistencia mínima a la flexión a los 28 días de X.X MPA. y una resistencia a la compresión a los 28 días no menor de XXX kg/cm².

4- El acero de las barras de anclaje y los pasadores será acero grado 60.

5- El ancho de las losas de concreto hidráulico deberá ser de 2.5 mts y su longitud máxima será de 3.0 mts. La relacion largo a ancho de las losas no debe ser mayor de 1.25

6- El material sellante para las juntas será silicona o poliuretano y/o similar.

7- Se colocarán juntas de expansión localizadas en los sitios mostrados en los planos u ordenados por la interventoría, y si es el caso en las intersecciones de la vía.

8. Todas las longitudes son en metros.

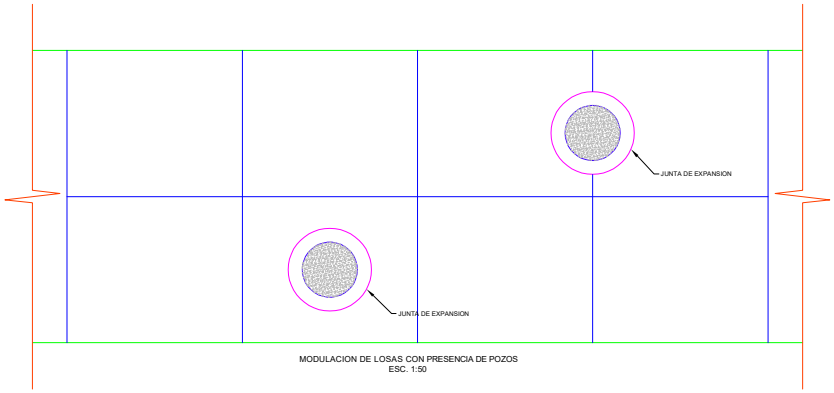
PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERÍA INNOVADORA

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA	DISEÑÓ: ING. ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ especialista en ingeniería de pavimentos T.p 25202-242044	SUPERVISOR: YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS	SUPERVISOR: JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ SECRETARIO DE PLANEACION

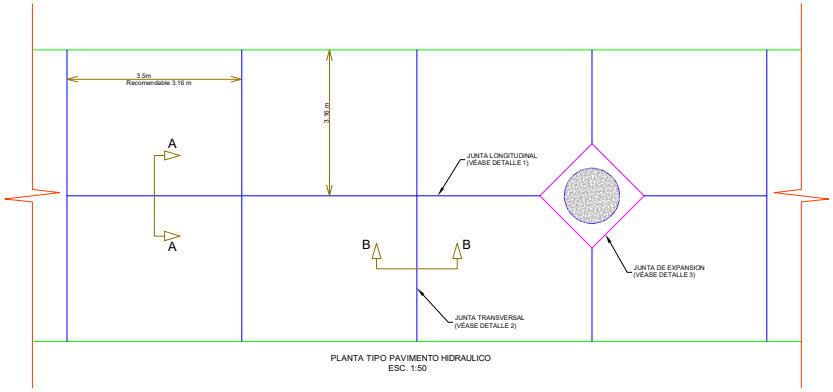
REVISIONES

REFERENCIA	FECHA	RESPONS.
DISEÑO INICIAL		

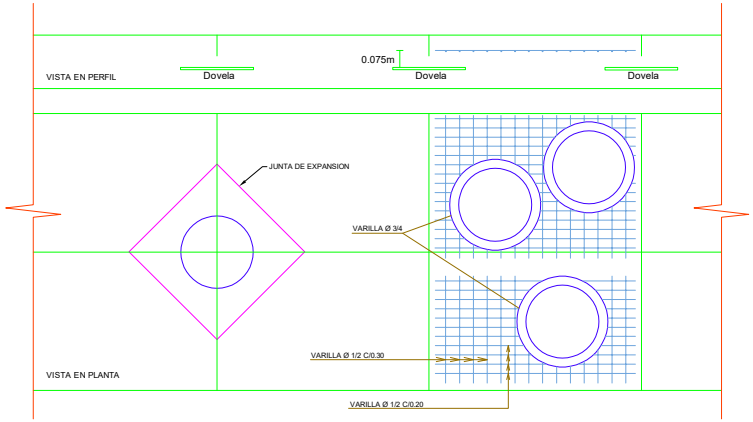
PROYECTO: ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN EL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA	CONTIENE: DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO	ESCALA: INDICADAS	PLANO Nº 1/1
	LOCALIZACIÓN: TRAMO (1) CARRERA 4 ENTRE CALLE 1 Y 3 SUR ANAPOIMA CUNDINAMARCA	FECHA: DICIEMBRE DE 2024	



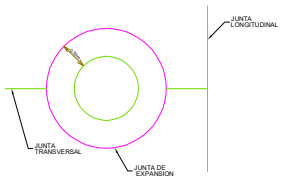
MODULACION DE LOSAS CON PRESENCIA DE POZOS
ESC. 1:50



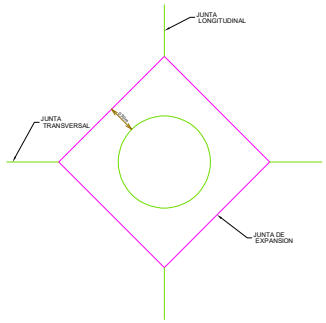
PLANTA TIPO PAVIMENTO HIDRAULICO
ESC. 1:50



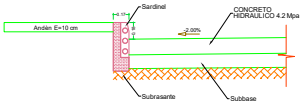
REFUERZO DE LOSA CON PRESENCIA DE VARIOS POZOS
ESC. 1:50



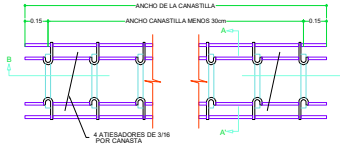
DETALLE AJUSTE DE JUNTAS
EL POZO O CAJA NO COINCIDE CON EL CRUCE DE JUNTAS
ESC. 1:25



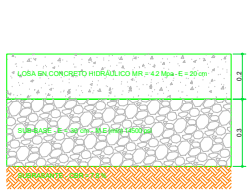
DETALLE JUNTAS CONTRA CAJAS Y POZOS DE INSPECCION
ESC. 1:25



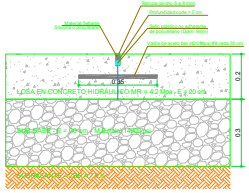
DETALLE CALZADA Y SARDINEL
Esc. 1:25



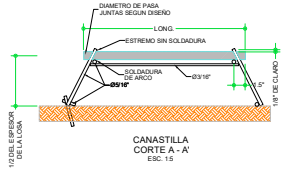
CANASTILLA
VISTA EN PLANTA
ESC. 1:15



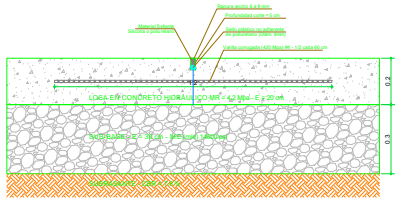
SECCION TIPICA PAVIMENTO
ESC. 1:10



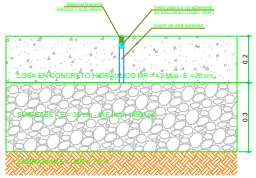
SECCION B - B
JUNTA TRANSVERSAL O DE CONTRACCION
DETALLE 2
ESC. 1:10



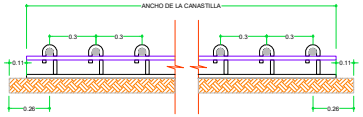
CANASTILLA
CORTE A - A'
ESC. 1:5



SECCION A - A
JUNTA LONGITUDINAL
DETALLE 1
ESC. 1:10



JUNTA DE EXPANSION
DETALLE 3
ESC. 1:10



CORTE B - B'
DETALLE REFUERZO JUNTA TRANSVERSAL
ESC. 1:15

NOTAS:
1- Los materiales de construcción, ensayos y procedimientos de construcción se regirán por lo estipulado en las especificaciones técnicas.

2- En el caso de presentarse interferencia entre el pavimento y alguna estructura existente, la interventoría definirá los trabajos complementarios y/o adaptaciones que en tal caso se requieran.

3- El concreto de las losas deberá tener una resistencia mínima a la flexión a los 28 días de X.X MPA. y una resistencia a la compresión a los 28 días no menor de XXX kg/cm².

4- El acero de las barras de anclaje y los pasadores será acero grado 60.

5- El ancho de las losas de concreto hidráulico deberá ser de 3.16 mts y su longitud máxima será de 3.5 mts. La relacion largo a ancho de las losas no debe ser mayor de 1.25

6- El material sellante para las juntas será silicona o poliuretano y/o similar.

7- Se colocarán juntas de expansión localizadas en los sitios mostrados en los planos u ordenados por la interventoría, y si es el caso en las intersecciones de la vía.

8. Todas las longitudes son en metros.

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

DISEÑO:
ING.ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ
especialista en ingeniería de pavimentos
MAT.25202-242044 CND

SUPERVISOR:
YEINER YERSON BOLAÑOS NAVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

SUPERVISOR:
JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

REVISIONES

REFERENCIA	FECHA	RESPONS.
DISEÑO INICIAL		

PROYECTO:
ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS EN ANAPOIMA CUNDINAMARCA

CONTIENE:
DISEÑO ESTRUCTURA PAVIMENTO RÍGIDO

ESCALA:
INDICADAS

LOCALIZACION:
(TRAMO 2)CALLE 3 ENTRE CARRERA 1Y 2
ANAPOIMA CUNDINAMARCA

FECHA:
DICIEMBRE DE 2024

PLANO Nº
1/1

Municipio de Anapoima – Cundinamarca. 10 de diciembre de 2024

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Álvaro Javier Gámez Nañez, identificado con la C.C. No 1.075.625.624 de Tocaima, Ingeniero Civil con Matrícula Profesional No. 25202-242044 del Consejo Profesional de Ingeniería de CND

CERTIFICO:

Que el presente Diseño de Vías para el pavimento concerniente a la construcción de la carrera 4 entre calles 1 y 3 sur y en la calle 3 entre carreras 1 y 2; las cuales se encuentran localizadas en el Municipio de Anapoima, se encuentran amparados bajo los requerimientos de la Normas INVIAS-2013 y AASHTO/93. De igual modo, certifico que he realizado el presente Estudio que se presenta, y que solo es aplicable para el:

Proyecto:

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

Y sus resultados se encuentran consignados en el informe entregado que anexo debidamente firmados.

Aclaro que me responsabilizo por el estudio de suelos y geotécnico que se está presentando y exonero al Municipio de Anapoima de cualquier responsabilidad o eventualidad presentada durante el proceso constructivo, siempre y cuando en la construcción se siga textual y cabalmente las recomendaciones y las directrices técnicas hechas por el suscrito. Cualquier cambio, adición o modificación al estudio de suelos y geotécnico en mención, no sería responsable, ya que, de no ser así esto anula las responsabilidades legales que el presente estudio geotécnico implica.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la curaduría urbana no constituye una aprobación al estudio geotécnico, sino una verificación del cumplimiento de la norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente nsr-10.

De igual manera mi responsabilidad se extiende hasta lo presentado y avalado con mi firma. Cualquier modificación, cambio o alteración me exonera de los problemas que surjan en virtud de estos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional.

Cordialmente,



ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ
Ingeniero Civil
M.P. 25202-242044



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.075.625.624
GAMEZ NAÑEZ

APELLIDOS
ALVARO JAVIER

NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 08-ENE-1989
JERUSALEN
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.70 ESTATURA
O+ G.S. RH
M SEXO

11-ENE-2007 TOCAIMA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

A-1528900-00168629-M-1075625624-20090812 0014836800A 1 25982419

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202-242044 CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA **20/12/2012**

ALVARO JAVIER

GAMEZ NAÑEZ

C.C. 1075625624

UNIMINUTO - CORPORACION UNIV.

MINUTO DE DIOS

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-2983781

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1075625624, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-242044 desde el 20 de Diciembre de 2012, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2239.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los nueve (09) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticuatro (2024).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

_____
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Acta de Grado No. 353

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO

La Suscrita Secretaria General de UNIMINUTO - Corporación Universitaria Minuto de Dios,

Certifica

Que en el Municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, el día dieciséis (16) de noviembre de dos mil doce (2012), La **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,** Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de **Ingeniero Civil** a **Alvaro Javier Gámez Nañez** con cédula de ciudadanía No. **1075625624** quien aprobó el trabajo de grado y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No. **14018** que lo acredita como tal, registrado en el Folio **758** del Libro No. **002** de Registro de Títulos expedidos por La **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.**

La **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO** está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992 y el programa cuenta con autorización de funcionamiento según Registro **9829** concedido por el Ministerio de Educación Nacional.

En constancia de lo anterior, se firma en el Municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, el día dieciséis (16) de noviembre de dos mil doce (2012).

Juan Fernando Pacheco Duarte
Rector Cundinamarca

Linda Lucía Guarín Gutiérrez
Secretaria General

THOMAS GREG & SONS

Libertad y Orden

Universidad Militar Nueva Granada

En consideración a que:

Álvaro Javier Gámez Nañez

C.C. 1.075.625.624 expedida en Tocaima

ha cumplido con todos los requisitos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Ingeniería de Pavimentos

En constancia se firma el presente Diploma en Bogotá, D.C.
a los 4 días del mes de Abril de 2017

Rector

Vicerrector Académico

Decano de la Facultad

Acta de Postgrado PG - 8677 - UMNG
Registro PG - 8677

Jefe División Registro y Control Académico

0017387

Registro Oficial
Anotado al folio 353 Libro 09
Bogotá, D.C. República de Colombia
Día 05 Mes 04 Año 2017



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.075.625.624
GAMEZ NAÑEZ

APELLIDOS
ALVARO JAVIER

NOMBRES

FIRMA



FECHA DE NACIMIENTO 08-ENE-1989
JERUSALEN
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.70 ESTATURA
O+ G.S. RH
M SEXO

11-ENE-2007 TOCAIMA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

A-1528900-00168629-M-1075625624-20090812 0014836800A 1 25982419

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202-242044 CND

INGENIERO CIVIL

DE FECHA **20/12/2012**

ALVARO JAVIER

GAMEZ NAÑEZ

C.C. 1075625624

UNIMINUTO - CORPORACION UNIV.

MINUTO DE DIOS

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-2983781

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que ALVARO JAVIER GAMEZ NAÑEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1075625624, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-242044 desde el 20 de Diciembre de 2012, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2239.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los nueve (09) días del mes de Septiembre del año dos mil veinticuatro (2024).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

_____
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Acta de Grado No. 353

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO

La Suscrita Secretaria General de UNIMINUTO - Corporación Universitaria Minuto de Dios,

Certifica

Que en el Municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, el día dieciséis (16) de noviembre de dos mil doce (2012), La **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,** Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de **Ingeniero Civil** a **Alvaro Javier Gámez Nañez** con cédula de ciudadanía No. **1075625624** quien aprobó el trabajo de grado y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No. **14018** que lo acredita como tal, registrado en el Folio **758** del Libro No. **002** de Registro de Títulos expedidos por La **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.**

La **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO** está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992 y el programa cuenta con autorización de funcionamiento según Registro **9829** concedido por el Ministerio de Educación Nacional.

En constancia de lo anterior, se firma en el Municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, el día dieciséis (16) de noviembre de dos mil doce (2012).

Juan Fernando Pacheco Duarte
Rector Cundinamarca

Linda Lucía Guarín Gutiérrez
Secretaria General

THOMAS GREG & SONS

Libertad y Orden

Universidad Militar Nueva Granada

En consideración a que:

Álvaro Javier Gámez Nañez

C.C. 1.075.625.624 expedida en Tocaima

ha cumplido con todos los requisitos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Ingeniería de Pavimentos

En constancia se firma el presente Diploma en Bogotá, D.C.
a los 4 días del mes de Abril de 2017

Rector

Vicerrector Académico

Decano de la Facultad

Acta de Postgrado PG - 8677 - UMNG
Registro PG - 8677

Jefe División Registro y Control Académico

0017387

Registro Oficial
Anotado al folio 353 Libro 09
Bogotá, D.C. República de Colombia
Día 05 Mes 04 Año 2017

INFORME DISEÑO REDES SANITARIAS

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

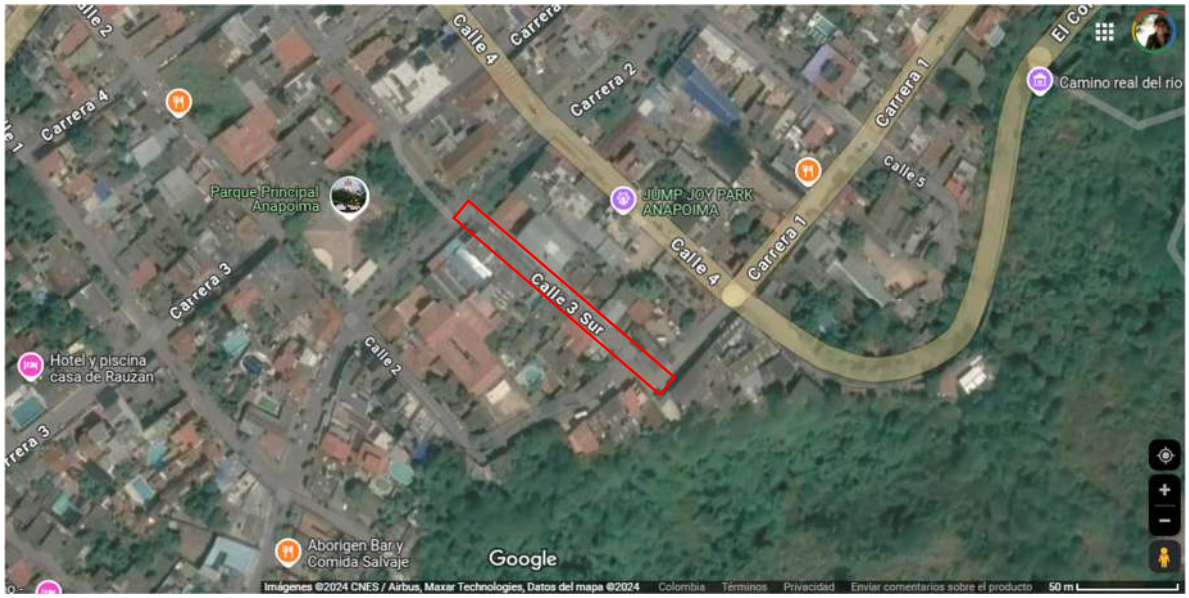
TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO 3
1.1. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO 3
2. CRITERIOS Y PARÁMETROS DEL DISEÑO 4
2.1. POBLACIÓN 4
2.2. PERIODO DE DISEÑO 5
2.3. DOTACIÓN NETA MÁXIMA 5
2.4. DOTACIÓN BRUTA 6
3. RED SANITARIA 6
3.1. CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS 7
3.2. CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS 7
3.3. CAUDAL MEDIO DIARIO 8
3.4. CAUDAL MÁXIMO HORARIO 8
3.4.1. FACTOR DE MAYORACIÓN 8
3.5. CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS 9
3.6. CAUDAL POR INFILTRACIÓN 9
3.7. CAUDAL DE DISEÑO 10
3.8. DIÁMETRO INTERNO REAL MÍNIMO 10
3.9. VELOCIDAD MÍNIMA 10
3.10. RELACIÓN MÁXIMA ENTRE PROFUNDIDAD DE FLUJO Y DIÁMETRO DE LA TUBERÍA. 11
3.11. PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA EN ALCANTARILLADOS. 11
3.12. CONEXIONES DOMICILIARIAS 11
3.13. LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS 12
3.14. DISEÑO DE RED 12
3.15. ACCIÓN DE ARRASTRE 13
ANEXO 1. MEMORIAS DE CÁLCULO RED SANITARIA 14

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En el presente informe se presentarán las características técnicas y de Diseño Sanitario del Proyecto para la construcción de vías urbanas en el centro del municipio de Anapoima - Cundinamarca. Los diseños aquí presentados fueron elaborados teniendo en cuenta el Reglamento de agua potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, Resolución 0330 de 2017, el Código Colombiano de Fontanería NTC 1500 y las demás aplicables.

El proyecto, se encuentra ubicado en la calle 3 entre carrera 1 y 2 del centro urbano del municipio de Anapoima – Cundinamarca.



1.1. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO

Anapoima es un municipio colombiano del departamento de Cundinamarca, ubicado en la provincia del Tequendama; se encuentra a 87 km al sur-occidente de Bogotá.

Geografía:

Ubicación astronómica: 4°33′01″N 74°32′10″O

Altitud: 710 metros sobre el nivel del mar

Temperatura promedio anual: 26° C

Temperatura máxima: 28° C

Temperatura mínima: 21° C

Humedad Relativa: 74%

Distancia a Bogotá: 99.7 km

Extensión municipio: 124.2 km²

Población del municipio: 17.713 habitantes (proyección del DANE para el año 2024)

Límites

Limita al norte con el municipio de Quipile, Jerusalén y La Mesa,

Al sur con el municipio de Apulo y Viotá,

Al oeste con el municipio de Apulo, Quipile y Jerusalén Ricaurte y el Río Bogotá,

Y al este con el municipio de La Mesa, El Colegio y Viotá

2. CRITERIOS Y PARÁMETROS DEL DISEÑO

El presente diseño se realizó teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- ✓ Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
- ✓ Resolución 0330 de 2017
- ✓ Norma técnica colombiana NTC 1500 - código Colombiano de Fontanería.
- ✓ Consideraciones establecidas por el prestador del servicio.

2.1. POBLACIÓN

La vía proyectada para la construcción se trata de la calle 3 entre carrera 1 y 2, donde se encuentran localizados 14 predios, en los usos que se pueden identificar

es comercial, residencial e institucional, como se muestra en el plano EB – 02, del PBOT ajustado del municipio de Anapoima - Cundinamarca.



2.2. PERIODO DE DISEÑO

Teniendo en cuenta la Resolución 0330 de 2017 Capítulo 1 – Aspectos generales, en el artículo 40 para todos los componentes de acueducto, alcantarillado y aseo se adopta como periodo de diseño 25 años.

2.3. DOTACIÓN NETA MÁXIMA

La dotación neta debe determinarse haciendo uso de información histórica de los consumos de agua potable de los suscriptores, disponible por parte de la persona prestadora del servicio de acueducto o, en su defecto, recopilada en el Sistema Único de información (SUI) de la superintendencia de Servicios Públicos domiciliarios (SSPD), siempre y cuando los datos sean consistentes. En todos los casos, se deberá utilizar un valor de dotación que no supere los máximos establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Dotación neta por habitante según la altura sobre el nivel del mar de la zona atendida

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA)
> 2000 msnm	120
1000 – 2000 msnm	130
< 1000 msnm	140

El municipio de Anapoima se encuentra a una altitud media de 710 msnm, razón por la cual se asignará una dotación neta máxima de 140 l/hab*día.

2.4. DOTACIÓN BRUTA

La dotación bruta para el diseño de cada uno de los componentes que conforman un sistema de acueducto se debe calcular conforme a la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{D_{bruta} = D_{neta}/(1 - \%p)}$$

Dónde,
D_{bruta}: Dotación bruta
D_{neta}: Dotación neta
%p: Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño.

Para el porcentaje de pérdidas técnicas máximas en la ecuación anterior engloba el total de pérdidas esperadas en todos los componentes del sistema, no deberá superar el 25%, por lo tanto, se presentarán unas pérdidas máximas del 25%.

$$\boldsymbol{D_{bruta} = 240 \frac{l}{hab * día}/(1 - 25\%)}$$

$$\boldsymbol{D_{bruta} = 320\ l/hab * día}$$

3. RED SANITARIA

El sistema de red sanitaria está proyectado como un sistema de recolección y conducción de las aguas sanitarias del proyecto mediante el uso de cajas de inspección ubicada frente a los predios.

La red de alcantarillado será toda en material PVC conectada desde las domiciliarias a la red sanitaria, desde las cajas de inspección. A continuación, se presentarán las fórmulas y paso a paso del procedimiento empleado para el proyecto general y seguido a esto se presentarán las memorias de cálculo.

3.1. CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

El caudal de aguas residuales cuando se utiliza la proyección de la población se debe calculare con la siguiente ecuación:

$$Q_D = \frac{C_R * P * D_{Neta}}{86400}$$

Dónde;
D_{Neta}: Es la dotación neta de agua potable proyectada por habitante (L/hab.día) para el presente caso 140 (L/Hab.día)
P: Número de habitantes proyectados al periodo de diseño.
C_R: Es el coeficiente de Retorno (0.85).

$$Q_D = \frac{0.85 * 70\ Hab * 140\ l/hab.día}{86400}$$

$$\boldsymbol{Q_D = 0.096\ l/seg}$$

3.2. CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS

Las aguas residuales no domésticas corresponden a aquellas de usos en zonas netamente industriales, comerciales e institucionales.

Para este proyecto los caudales no domésticos comprenden los predios comerciales de la zona, donde se calcula el caudal de la siguiente manera.

PREDIOS COMERCIALES

Consumo según Tabla 6. Evaluación de consumos de La Norma Técnica Colombiana NTC 1500 se considera como Comercio, con un consumo mínimo de 400 litros/día. Teniendo en cuenta que en el sector se encuentran 5 establecimientos de comercio, se tendrá el consumo de la siguiente manera:

Consumo=400 lts/ día
Q consumo= 400 lt/día * 5 = 2000 l/día = 0.023 l/seg

Q no residual= Qc*C = 0,023 l/seg * 0,85 = 0,020 l/seg

3.3. CAUDAL MEDIO DIARIO

El caudal medio diario de aguas residuales corresponde a la suma de los aportes domésticos, industriales, comerciales e institucionales.

En este caso tendremos los aportes domésticos y no domésticos, por la tanto estará dado por:

QMD= Caudal domestico + Caudal no doméstico.
QMD = 0.023 l/seg + 0.02 l/seg
QMD = 0.043 l/seg

3.4. CAUDAL MÁXIMO HORARIO

El caudal máximo horario es la base para establecer el caudal de diseño de una red de colectores de un sistema de recolección y evacuación de aguas residuales. El caudal máximo horario del día máximo se estima a partir del caudal final medio diario, mediante el uso del factor de mayoración, F.

$$Q_{MH} = Q_{MD} * F$$

El factor de mayoración utilizado en la estimación del caudal máximo horario se analizará a través de las fórmulas de Harmon, Babbit y Flores como se muestra en el siguiente título.

3.4.1. FACTOR DE MAYORACIÓN

El factor de mayoración para estimar el caudal máximo horario, con base en el caudal medio diario, tiene en cuenta las variaciones en el consumo de agua por parte de la población. El valor del factor disminuye en la medida en que el número de habitantes considerado aumenta, pues el uso del agua se hace cada vez más heterogéneo y la red de colectores puede contribuir cada vez más a amortiguar los flujos.

Harmon	$F = 1 + \frac{14}{(4 + P^{0.5})}$
Babbit	$F = \frac{5}{P^{0.2}}$
Flores	$F = \frac{3.5}{P^{0.1}}$

Calculamos para el proyecto los distintos valores de F, este valor deberá estar entre 1,4 y 3,8.

Harmon	F= 2.13
Babbit	F= 2.14
Flores	F= 2.29

Se selecciona el Factor de Mayoración mediante la fórmula de Harmon.

3.5. CAUDAL DE CONEXIONES ERRADAS

Deben considerarse los aportes de aguas lluvias al sistema de alcantarillado sanitario, provenientes de malas conexiones de bajantes de tejados y patios, QCE. Estos aportes son función de la efectividad de las medidas de control sobre la calidad de las conexiones domiciliarias y de la disponibilidad de sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias. El caudal de conexiones erradas no puede tener un valor máximo de 0.2 l/seg.Ha. ***(Resolución 330 de 2017 Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Art. 134 numeral 5).***

3.6. CAUDAL POR INFILTRACIÓN

Es inevitable la infiltración de aguas subsuperficiales a las redes de sistemas de alcantarillado sanitario, principalmente freáticas, a través de fisuras en los colectores, en juntas ejecutadas deficientemente, en la unión de colectores "con pozos de inspección y demás estructuras, y en éstos cuando no son" completamente impermeables. Se debe usar un factor entre 0,1 y 0,3 L/s.ha, de acuerdo con las características topográficas, de suelos, los niveles freáticos y la

precipitación de la zona del proyecto. Para situaciones en las cuales el nivel freático se encuentre por debajo del nivel de cimentación de la red, el caudal de infiltración podrá excluirse como componente del caudal de diseño. Adoptaremos para este caso un caudal de 0,2 L/seg.Ha.

3.7. CAUDAL DE DISEÑO

El caudal El caudal de diseño de cada tramo de la red de colectores se obtiene sumando al caudal máximo horario del día máximo, QMH, los aportes por infiltraciones y conexiones erradas.

$$Q \text{ diseño} = \quad QMH + QINF + QCEf$$

Este caudal es el correspondiente a las contribuciones acumuladas que llegan al tramo hasta el pozo de inspección inferior. Cuando el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1,5 L/s, debe adoptarse este valor como caudal de diseño.

$$\boldsymbol{Qdiseño = 0.091 \frac{l}{seg} + 0.2 \frac{l}{seg} + 0.2 \frac{l}{seg}}$$

$$\boldsymbol{Qdiseño} = 0.49 \ \frac{l}{seg}$$

Cuando el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1,5 L/s, debe adoptarse este valor como caudal de diseño, ***(Resolución 330 de 2017 Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Art. 134 numeral 7).***

3.8. DIÁMETRO INTERNO REAL MÍNIMO

En las redes de recolección y evacuación de aguas residuales, la sección circular es la más usual para los colectores, principalmente en los tramos iniciales. El diámetro interno real mínimo permitido en redes de sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales tipo alcantarillado sanitario convencional es 200 mm (8 plg) con el fin de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos al sistema.

3.9. VELOCIDAD MÍNIMA

La velocidad real mínima permitida en el colector de alcantarillado sanitario es aquella que genere un esfuerzo cortante en la pared de la tubería mínimo de 1,0

Pa. (0,1 kg/m^2) Los criterios de velocidad y esfuerzo cortante se deben determinar para el caudal de diseño, en las condiciones iniciales y finales del periodo de diseño.

3.10. RELACIÓN MÁXIMA ENTRE PROFUNDIDAD DE FLUJO Y DIÁMETRO DE LA TUBERÍA.

Para permitir la aireación adecuada del flujo de aguas residuales, el valor máximo permisible de la profundidad del flujo para el caudal de diseño en un colector es de 85% del diámetro interno real de este.

3.11. PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA EN ALCANTARILLADOS.

Los valores mínimos permisibles de recubrimiento de los colectores que no requieren protección a cargas vivas con relación a la rasante definitiva son:

Servidumbre	Profundidad a la clave del colector (m)
Vías peatonales o zonas verdes	0,75
Vías vehiculares	1,20

3.12. CONEXIONES DOMICILIARIAS

La conexión domiciliaria a la red de alcantarillado sanitario debe cumplir los siguientes parámetros:

- ✓ El diámetro interno real mínimo de la tubería es 140 mm (6”)
- ✓ La pendiente mínima de la tubería es 2%.
- ✓ La entrega a la red de alcantarillado se debe realizar por gravedad y por la parte media superior del colector de alcantarillado, como mínimo las cotas claves de las tuberías deben quedar al mismo nivel.
- ✓ Se debe proveer una caja de inspección al inicio de la tubería de la conexión domiciliaria, la cual podrá ser utilizada como punto de control para monitorear vertimientos.
- ✓ En el empate a la tubería de la red de alcantarillado se deben usar accesorios como silla tee, silla yee, tee y/o yee o cajas de empalme.

- ✓ El lote 14 se realizará la conexión domiciliaria directamente al pozo de inspección al P6 debido a las condiciones topográficas saliendo por el camino real.

3.13. LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS

Las estructuras requeridas en el diseño (Pozos de inspección, sumideros, anclajes por pendiente), se localizaron teniendo en cuenta el Art. 22 de Resolución 330/2017 donde se verificó cada uno de los pasos de dicho artículo.

A continuación, se mencionan los criterios que se tuvieron en cuenta para la localización:

- *Reconocimientos de campos, investigación predial inicial*: De acuerdo a la información inicial y resultado del análisis de alternativas, para la red de alcantarillado Sanitario no cruza ningún predio privado, se realiza la entrega a redes de alcantarillado existentes sobre vía pública.

- *Levantamiento Topográfico*: La topografía de la vía se realizó para la identificación actual de las condiciones

- *Selección de alternativas*: Para la red de alcantarillado sanitario debido a que es un sistema de alcantarillado existente, se debe adaptar el diseño a las condiciones actuales del servicio, cumpliendo con lo normativamente requerido.

- *Diseño geométrico y análisis de interferencias*: durante el análisis de localización de las estructuras se verificó que no existieran interferencias con estructuras y red proyectada cruzando la información de las redes de suministro de acueducto, y alcantarillado sanitario existente, las cuales se evidencian en los planos planta perfil de diseño de las redes.

3.14. DISEÑO DE RED

El diseño hidráulico se realiza utilizando ecuaciones físicamente basadas, complementadas con la suposición de flujo uniforme a lo largo de todo el sistema. Se utiliza la ecuación de Chézy debido a que nuevos materiales (e.g. PVC, GRP, etc.) invalidan en la mayoría de los casos la suposición de flujo turbulento hidráulicamente rugoso, descartando así la ecuación de Manning.

Partiendo de las ecuaciones físicamente basadas de Chézy y de Darcy-

Weisbach.

$$v = c\sqrt{R \cdot S}$$

Dónde:
v = Velocidad media de flujo.
c = Coeficiente de Chézy.
R = Radio hidráulico
S = pendiente de la tubería.

$$h_f = f\frac{l}{d}\frac{v^2}{2g}$$

Dónde:
hf= Pérdidas de energía por fricción en el tramo.
f = Factor de fricción de Darcy.
L = Longitud de la tubería.
d = Diámetro interno real de la tubería.
v = Velocidad media de flujo.
g = Aceleración de la gravedad.

$$Q = -2\sqrt{8gRS} \cdot \mathrm{A} \cdot \log\left(\frac{k_s}{14.8R} + \frac{2.51v}{4R\sqrt{8gRS}}\right)$$

La anterior ecuación relaciona el caudal (de diseño) con el diámetro (implícito en R) por lo cual se constituye en una ecuación de diseño físicamente basada. La solución para encontrar el diámetro comercial que permita transportar el caudal de diseño puede ser encontrada mediante un algoritmo o método numérico particular.

3.15. ACCIÓN DE ARRASTRE

Para garantizar que todos los materiales en suspensión sean arrastrados con el flujo, se debe establecer una velocidad mínima de 0.6 m/s. En su defecto, se debe garantizar una fuerza tractiva mayor a 0.15 Pa.

ANEXO 1. MEMORIAS DE CÁLCULO RED SANITARIA

Coeficiente

INICIO 1	TRAMO		AREA			Q medio residual	Población servida	F	Q No residual	QMD max	QMH max	Q infiltración	Q conexiones erradas	Qdiseño total	Qdiseño total
	DE	A	Afluente	Propia	TOTAL	(L/s)	(habitantes)		(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(L/s)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(9)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	1	2	5.00	2.30	7.30	1.0000	40	2.13	0.0	1.00	2.13	1.46	1.46	5.05	5.05
2	2	3	7.30	2.30	9.60	1.1633	80	2.13	0.0	1.18	2.52	1.92	1.92	6.36	6.36
3	3	4	9.60	2.30	11.90	1.3267	120	2.13	0.0	1.35	2.87	2.38	2.38	7.63	7.63
4	4	5	11.90	2.30	14.20	1.4900	160	2.13	0.0	1.51	3.22	2.84	2.84	8.90	8.90
5	5	6	14.20	2.30	16.50	1.4900	200	2.13	0.0	1.49	3.17	3.30	3.30	9.77	9.77
6	6	7	1.49	1.10	1.74	1.7400	240	2.13	0.0	1.74	3.71	0.35	0.35	4.40	23.95

e de retorno	0.85	

INICIO 1	TRAMO		L	Φtub	Φtub interior	Material tubería	n	P terreno	S tubería	Sección plena		Q/Qo	Vr	d	H	d/D
	DE	A	(m)	(pulg)	(m)			(%)	(%)	Q (L/s)	V (m/s)		(m/s)	(m)	(m)	
(1)	(2)	(3)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	1	2	58.00	8	0.182	PVC	0.01	2.02	1.50	40.65	1.56	0.1242	0.89	0.05	0.032402	0.251
2	2	3	16.50	10	0.227	PVC	0.01	-1.52	1.45	72.04	1.78	0.0883	0.92	0.05	0.0326	0.205
3	3	4	58.60	10	0.227	PVC	0.01	-1.02	1.45	72.04	1.78	0.1059	0.97	0.05	0.036531	0.228
4	4	5	52.30	10	0.227	PVC	0.01	-1.11	1.48	72.78	1.80	0.1222	1.02	0.06	0.039999	0.249
5	5	6	2.70	10	0.227	PVC	0.01	0.00	1.00	59.83	1.48	0.1634	0.91	0.07	0.048172	0.295
6	6	7	75.00	10	0.227	PVC	0.01	2.72	1.45	72.04	1.78	0.3324	1.36	0.10	0.07787	0.448

INICIO 1	TRAMO		H/D	R	τ	V²/2g	E	H	NF	Reg. Flujo	COTA RASANTE		COTA CLAVE		COTA BATEA	
	DE	A		(m)	(Kg/m2)	(m)	(m)	(m)		>< Critico	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
(1)	(2)	(3)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)	(50)
1	1	2	0.178	0.03	0.402	0.040	0.086	0.032	1.578	Supercrítico	704.17	703.00	703.15	702.28	702.97	702.10
2	2	3	0.144	0.03	0.406	0.043	0.089	0.033	1.621	Supercrítico	703.00	703.25	702.33	702.09	702.10	701.86
3	3	4	0.161	0.03	0.446	0.048	0.100	0.037	1.616	Supercrítico	703.25	703.85	702.07	701.22	701.84	700.99
4	4	5	0.176	0.03	0.490	0.053	0.109	0.040	1.627	Supercrítico	703.85	704.43	701.20	700.42	700.97	700.20
5	5	6	0.212	0.04	0.383	0.043	0.109	0.048	1.328	Supercrítico	704.43	704.43	700.41	700.39	700.19	700.16
6	6	7	0.343	0.05	0.765	0.094	0.196	0.078	1.550	Supercrítico	704.43	702.39	700.37	699.28	700.14	699.05

INICIO 1	TRAMO		COTA LÁMINA DE AGUA		COTA ENERGÍA		PROFUNDIDAD A CLAVE		PROFUNDIDAD A BATEA		Volumen excavación	OBSERVACION
	DE	A	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	(m3)	
(1)	(2)	(3)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	(59)	(60)
1	1	2	703.02	702.15	703.1	702.2	1.02	0.72	1.20	0.90	66.70	
2	2	3	702.15	701.91	702.2	702.0	0.67	1.16	0.90	1.39	20.54	
3	3	4	701.89	701.04	701.9	701.1	1.18	2.63	1.41	2.86	130.92	
4	4	5	701.03	700.25	701.1	700.3	2.65	4.01	2.88	4.23	191.21	
5	5	6	700.25	700.23	700.3	700.3	4.02	4.04	4.24	4.27	11.76	ENTIBADO
6	6	7	700.24	699.15	700.3	699.2	4.06	3.11	4.29	3.34	293.53	ENTIBADO

INSTRUCCIONES: 1) Copie la relación Q/Qo del cuadro de cálculo de alcantarillado, columna (21) y péguela en la columna C, en el espacio en blanco entre los valores en rojo. Tenga la precaución de hacer pegado especial y copiar solo con la instrucción de valores de la opción EDICIÓN de Excel.
2) COPIE los valores de la fila: V/Vo, d/Do, R/Ro y H/D, y llévelos al cuadro de cálculo y peguelos con la opción de pegado especial selecionando la opción valores

TABLA DE INTERPOLACION - RELACIONES HIDRAHULICAS

No	Q/Qo	V/Vo	d/Do	R/Ro	H/D	No	Q/Qo	V/Vo	d/Do	R/Ro	H/D
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	52	0.510	0.855	0.570	1.087	0.465
		0.000	0.000	0.000	0.000			0.600	0.264	0.730	0.108
2	0.010	0.292	0.092	0.239	0.041	53	0.520	0.860	0.576	1.094	0.472
	0.013	0.311	0.100	0.259	0.048			0.600	0.264	0.782	0.108
3	0.020	0.362	0.124	0.315	0.067	54	0.530	0.865	0.582	1.100	0.479
	0.022	0.369	0.128	0.325	0.071			0.600	0.264	0.729	0.055
4	0.030	0.400	0.148	0.370	0.086	55	0.540	0.870	0.588	1.107	0.487
	0.038	0.423	0.162	0.404	0.100			0.600	0.264	0.783	0.109
5	0.040	0.427	0.165	0.410	0.102	56	0.550	0.875	0.594	1.113	0.494
	0.042	0.432	0.168	0.417	0.105			0.600	0.209	0.673	0.054
6	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	57	0.560	0.880	0.601	1.121	0.502
	0.056	0.465	0.190	0.468	0.123			0.600	0.209	0.897	0.054
7	0.060	0.473	0.196	0.481	0.128	58	0.570	0.885	0.608	1.125	0.510
	0.062	0.477	0.199	0.487	0.130			0.600	0.209	0.897	0.054
8	0.070	0.492	0.210	0.510	0.140	59	0.580	0.890	0.615	1.129	0.518
	0.073	0.496	0.213	0.516	0.143			0.600	0.325	0.955	0.054
9	0.080	0.505	0.220	0.530	0.151	60	0.590	0.895	0.620	1.132	0.526
	0.086	0.514	0.227	0.544	0.157			0.600	0.266	0.896	0.054
10	0.090	0.520	0.232	0.554	0.161	61	0.600	0.900	0.626	1.136	0.534
	0.091	0.521	0.233	0.556	0.162			0.720	0.266	0.956	0.054
11	0.100	0.540	0.248	0.586	0.170	62	0.610	0.903	0.632	1.139	0.542
	0.101	0.542	0.249	0.589	0.171			0.598	0.205	0.895	0.054
12	0.110	0.553	0.258	0.606	0.179	63	0.620	0.908	0.639	1.143	0.550
	0.113	0.558	0.262	0.614	0.182			0.598	0.267	0.895	-0.008
13	0.120	0.570	0.270	0.630	0.188	64	0.630	0.913	0.645	1.147	0.559
	0.121	0.571	0.271	0.633	0.189			0.598	0.267	0.895	-0.008
14	0.130	0.580	0.280	0.650	0.197	65	0.640	0.918	0.651	1.151	0.568
	0.132	0.582	0.282	0.654	0.199			0.662	0.203	0.895	0.056
15	0.140	0.590	0.289	0.668	0.205	66	0.650	0.922	0.658	1.155	0.576
	0.141	0.591	0.290	0.669	0.206			0.597	0.138	0.830	-0.009
16	0.150	0.600	0.298	0.686	0.213	67	0.660	0.927	0.666	1.160	0.585
	0.155	0.607	0.303	0.696	0.217			0.663	0.270	0.962	-0.075
17	0.160	0.613	0.308	0.704	0.221	68	0.670	0.931	0.672	1.163	0.595
	0.169	0.623	0.314	0.715	0.228			0.596	0.270	0.895	-0.008
18	0.170	0.624	0.315	0.716	0.229	69	0.680	0.936	0.678	1.167	0.604
		0.454	0.179	0.495	0.110			0.596	0.134	0.827	-0.076
19	0.180	0.634	0.323	0.729	0.236	70	0.690	0.941	0.686	1.172	0.614
	0.182	0.637	0.326	0.733	0.238			0.665	0.272	0.965	-0.007
20	0.190	0.645	0.334	0.748	0.244	71	0.700	0.945	0.692	1.175	0.623
	0.191	0.646	0.335	0.749	0.244			0.525	0.202	0.895	-0.077
21	0.200	0.656	0.346	0.768	0.251	72	0.710	0.951	0.699	1.179	0.633
	0.204	0.659	0.349	0.772	0.254		0.714	0.953	0.702	1.180	0.638
22	0.210	0.664	0.353	0.780	0.258	73	0.720	0.955	0.705	1.182	0.644
		0.496	0.164	0.465	0.090			0.739	0.345	1.038	-0.076
23	0.220	0.672	0.362	0.795	0.266	74	0.730	0.958	0.710	1.184	0.654
	0.229	0.679	0.369	0.807	0.272			0.739	0.053	0.892	-0.149
24	0.230	0.680	0.370	0.809	0.273	75	0.740	0.961	0.719	1.188	0.665
		0.519	0.163	0.464	0.112			0.665	0.349	1.040	-0.223
25	0.240	0.687	0.379	0.824	0.280	76	0.750	0.965	0.724	1.190	0.677
	0.241	0.688	0.380	0.825	0.281			0.665	0.124	0.965	-0.148
26	0.250	0.696	0.386	0.836	0.287	77	0.760	0.969	0.732	1.193	0.688
	0.255	0.698	0.390	0.842	0.291			0.741	0.276	1.041	-0.224
27	0.260	0.700	0.393	0.848	0.294	78	0.770	0.972	0.738	1.195	0.700
		0.544	0.211	0.536	0.138			0.741	0.353	1.041	-0.301
28	0.270	0.706	0.400	0.860	0.300	79	0.780	0.975	0.743	1.197	0.713
		0.517	0.157	0.482	0.111			0.585	0.197	0.963	-0.223
29	0.280	0.713	0.409	0.874	0.307	80	0.790	0.980	0.750	1.200	0.725
		0.517	0.185	0.538	0.111			0.664	0.276	1.042	-0.381
30	0.290	0.720	0.417	0.886	0.314	81	0.800	0.984	0.756	1.202	0.739
		0.459	0.214	0.596	0.111			0.744	0.196	0.962	-0.381
31	0.300	0.729	0.424	0.896	0.321	82	0.810	0.987	0.763	1.205	0.753
		0.639	0.214	0.566	0.111		0.817	0.989	0.768	1.207	0.763
32	0.310	0.732	0.431	0.907	0.328	83	0.820	0.990	0.770	1.208	0.767
		0.484	0.183	0.535	0.142			0.744	0.114	0.962	-0.545
33	0.320	0.740	0.439	0.919	0.334	84	0.830	0.993	0.778	1.211	0.783
	0.312	0.732	0.433	0.910	0.329			0.661	0.197	0.962	-0.462
34	0.330	0.750	0.447	0.931	0.341	85	0.840	0.997	0.785	1.214	0.798

	0.330	0.750	0.447	0.931	0.341			0.661	0.281	1.046	-0.630
35	**0.340**	0.755	0.452	0.938	0.348	**86**	**0.850**	1.001	0.791	1.216	0.815
		0.585	0.180	0.530	0.144			0.661	0.196	0.961	-0.715
36	**0.350**	0.760	0.460	0.950	0.354	**87**	**0.860**	1.005	0.798	1.219	0.833
		0.480	0.180	0.530	0.109			0.833	0.282	1.219	-0.801
37	**0.360**	0.768	0.468	0.962	0.361	**88**	**0.870**	1.007	0.804	1.219	0.852
		0.480	0.180	0.530	0.109			0.659	0.021	1.567	-0.801
38	**0.370**	0.776	0.476	0.974	0.368	**89**	**0.880**	1.011	0.813	1.215	0.871
		0.591	0.254	0.641	0.146			0.659	0.197	1.303	-0.977
39	**0.380**	0.781	0.482	0.983	0.374	**90**	**0.890**	1.015	0.820	1.214	0.892
	0.384	0.783	0.484	0.986	0.377			0.748	0.286	1.392	-1.155
40	**0.390**	0.787	0.488	0.992	0.381	**91**	**0.900**	1.018	0.826	1.212	0.915
		0.436	0.098	0.407	0.108			0.748	0.016	1.392	-1.335
41	**0.400**	0.796	0.498	1.007	0.388	**92**	**0.910**	1.021	0.835	1.210	0.940
	0.403	0.798	0.500	1.009	0.390			0.748	0.107	1.483	-1.426
42	**0.410**	0.802	0.504	1.014	0.395	**93**	**0.920**	1.024	0.843	1.207	0.966
		0.638	0.258	0.727	0.108			0.748	0.015	1.483	-1.702
43	**0.420**	0.806	0.510	1.021	0.402	**94**	**0.930**	1.027	0.852	1.204	0.995
		0.638	0.258	0.727	0.150			0.748	0.108	1.390	-1.981
44	**0.430**	0.810	0.516	1.028	0.408	**95**	**0.940**	1.030	0.860	1.202	1.027
		0.552	0.215	0.727	0.107			0.748	0.108	1.390	-2.357
45	**0.440**	0.816	0.523	1.035	0.415	**96**	**0.950**	1.033	0.868	1.200	1.063
	0.443	0.818	0.525	1.038	0.417			0.748	0.108	1.485	-2.737
46	**0.450**	0.822	0.530	1.043	0.422	**97**	**0.960**	1.036	0.876	1.197	1.103
		0.462	0.260	0.728	0.107			0.844	0.108	1.389	-3.313
47	**0.460**	0.830	0.536	1.050	0.429	**98**	**0.970**	1.038	0.884	1.195	1.149
		0.646	0.260	0.774	0.107			0.941	0.108	1.486	-3.992
48	**0.470**	0.834	0.542	1.056	0.436	**99**	**0.980**	1.039	0.892	1.192	1.202
		0.552	0.166	0.633	0.107			0.941	0.108	1.388	-4.972
49	**0.480**	0.840	0.550	1.065	0.443	**100**	**0.990**	1.040	0.900	1.190	1.265
		0.600	0.214	0.681	0.107			0.941	-0.486	2.972	-6.556
50	**0.490**	0.845	0.557	1.073	0.450	**101**	**1.000**	1.041	0.914	1.172	1.344
	0.499	0.850	0.562	1.078	0.457			0.941	0.314	1.972	-8.756
51	**0.500**	0.850	0.563	1.079	0.458	**102**	**1.010**	1.042	0.920	1.164	1.445

DIAMETRO NOMINAL (pulg)	DIAMETRO INTERNO	
	Concreto (m)	PVC (m)
4	0.10	0.099
6	0.15	0.145
8	0.20	0.182
10	0.25	0.227
12	0.30	0.284
14	0.36	0.327
16	0.41	0.362
18	0.46	0.407
20	0.51	0.452
24	0.61	0.595
27	0.69	0.670
30	0.76	0.747
33	-	0.823
36	0.90	0.899
39	-	0.975
40	1.00	-
42	-	1.051
44	1.10	-
45	-	1.127
48	1.20	1.202
52	1.30	-
54	-	1.355
56	1.40	-
60	1.50	1.507
64	1.60	-
68	1.70	-
72	1.80	-
80	2.00	-
86	2.15	-
92	2.30	-
98	2.45	-
110	2.75	-
70	1.75	1.75
72	1.80	1.80
74	1.85	1.85
76	1.90	1.90
78	1.95	1.95
80	2.00	2.00
82	2.05	2.05
84	2.10	2.10
86	2.15	2.15
88	2.20	2.20
90	2.25	2.25
92	2.30	2.30
94	2.35	2.35
96	2.40	2.40
98	2.45	2.45
100	2.50	2.50
102	2.55	2.55

Municipio de Anapoima – Cundinamarca. 10 de diciembre de 2024

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Paula Tatiana Aldana Tafur, identificado con la C.C. No 1.070.605.781 de Girardot, Ingeniero Civil con Matrícula Profesional No. 25202-242040 del Consejo Profesional de Ingeniería de CND.

CERTIFICO:

Que el presente Diseño de Redes Sanitarias para el diseño del pavimento concerniente a la construcción de la carrera 4 entre calles 1 y 3 sur y en la calle 3 entre carreras 1 y 2; las cuales se encuentran localizadas en el Municipio de Anapoima, se encuentran amparados bajo los requerimientos de la Norma RAS 2000. De igual modo, certifico que he realizado el presente Estudio que se presenta, y que solo es aplicable para el:

Proyecto:

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

Y sus resultados se encuentran consignados en el informe entregado que anexo debidamente firmados.

Aclaro que me responsabilizo por el estudio de suelos y geotécnico que se está presentando y exonero al Municipio de Anapoima de cualquier responsabilidad o eventualidad presentada durante el proceso constructivo, siempre y cuando en la construcción se siga textual y cabalmente las recomendaciones y las directrices técnicas hechas por el suscrito. Cualquier cambio, adición o modificación al estudio de suelos y geotécnico en mención, no sería responsable, ya que, de no ser así esto anula las responsabilidades legales que el presente estudio geotécnico implica.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la curaduría urbana no constituye una aprobación al estudio geotécnico, sino una verificación del cumplimiento de la norma colombiana de diseño y construcción sismo resistente nsr-10.

De igual manera mi responsabilidad se extiende hasta lo presentado y avalado con mi firma. Cualquier modificación, cambio o alteración me exonera de los problemas que surjan en virtud de estos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional.

Cordialmente,

PAULA ANDREA ALDANA TAFUR
Ingeniero Civil
M.P. 25202-242040

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.070.605.781**

ALDANA TAFUR

APELLIDOS

PAULA TATIANA

NOMBRES

Paula Aldana T

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **21-DIC-1991**

FUSAGASUGA
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.57	**A+**	**F**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

18-ENE-2010 GIRARDOT
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

P-1510900-00218113-F-1070605781-20100225 **00212**84399A 1 34275171

REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA



MATRICULA PROFESIONAL No.

25202-242040 CND

INGENIERA CIVIL

DE FECHA **20/12/2012**

PAULA TATIANA

ALDANA TAFUR

C.C. 1070605781

UNIMINUTO - CORPORACION UNIV.

MINUTO DE DIOS

PRESIDENTE DEL CONSEJO

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3111207

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que PAULA TATIANA ALDANA TAFUR, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1070605781, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-242040 desde el 20 de Diciembre de 2012, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 2239.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintiocho (28) días del mes de Octubre del año dos mil veinticuatro (2024).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

UNIMINUTO

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Acta de Grado No. 353

ACTA INDIVIDUAL DE GRADO

La Suscrita Secretaria General de UNIMINUTO - Corporación Universitaria Minuto de Dios,

Certifica

Que en el Municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, el día dieciséis (16) de noviembre de dos mil doce (2012), La **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO,** Institución de Educación Superior, reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, previo el juramento reglamentario, confirió el título de **Ingeniera Civil** a **Paula Tatiana Aldana Tafur** con cédula de ciudadanía No. **1070605781** quien aprobó el trabajo de grado y cumplió con las normas legales, los requisitos académicos y las exigencias establecidas en los Estatutos y Reglamentos para el grado, y le otorgó el Diploma No. **14014** que lo acredita como tal, registrado en el Folio **758** del Libro No. **002** de Registro de Títulos expedidos por La **Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.**

La **Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO** está autorizada para conferir este título por la Ley 30 del 28 de Diciembre de 1992 y el programa cuenta con autorización de funcionamiento según Registro **9829** concedido por el Ministerio de Educación Nacional.

En constancia de lo anterior, se firma en el Municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca, el día dieciséis (16) de noviembre de dos mil doce (2012).

Juan Fernando Pacheco Duarte
Rector Cundinamarca

Linda Lucía Guarín Gutiérrez
Secretaria General

THOMAS GREG & SONS



UNIVERSIDAD MANUELA BELTRÁN
UMB

PERSONERÍA JURÍDICA RESOLUCIÓN No. 4974 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 2004
DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

EL SEÑOR RECTOR DE ACUERDO A LO DISPUESTO EN EL ARTÍCULO
24 DE LA LEY 30 DEL 29 DE DICIEMBRE DE 1992 Y CONFORME A SUS FACULTADES
ESTATUTARIAS, CONFIERE A:

Paula Tatiana Aldana Tafur

C.C. 1.070.605.781 de Girardot

EL TÍTULO DE

Especialista En Aguas Y Saneamiento Ambiental

POR HABER CUMPLIDO CON TODOS LOS REQUISITOS ACADÉMICOS Y LEGALES.

EN TESTIMONIO DE ELLO EXPIDE, FIRMA Y SELLA EL PRESENTE DIPLOMA

EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, D.C.

A LOS 30 DÍAS DEL MES SEPTIEMBRE DE 2016

RECTOR

DIRECTOR REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

SECRETARIO GENERAL

DIRECTOR DE PROGRAMA

Libro de Registro No. 20
Acta de Grado No. 312
Folio No. 329
Registro Profesional No. 026841

04341

PRESUPUESTO Y MEMORIAS DE CALCULO

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

PROCINOVA SAS PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA	"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"				
ITEM	**ICCU**	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**V/UNITARIO**	**V/TOTAL**
1		**CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2**				**$ 597.682.501,73**
1,1		**PRELIMINARES**				**$ 78.167.814,30**
1,1,1	1,8	CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M	ML	279,00	$ 29.724,00	$ 8.292.996,00
1,1,2	1,15	DEMOLICIÓN ADOQUÍN SOBRE ARENA, H=0.15 m	M2	52,20	$ 13.726,00	$ 716.497,20
1,1,3	1,22	DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.20 M	M2	720,90	$ 93.411,00	$ 67.339.989,90
1,1,4	1,45	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	M3	154,62	$ 11.760,00	$ 1.818.331,20
1,2		**CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO**				**$ 101.731.053,02**
1,2,1	1,41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	214,10	$ 13.240,00	$ 2.834.684,00
1,2,2	16,2	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	451,66	$ 20.806,00	$ 9.397.237,96
1,2,3	2,4	RELLENO TIPO 1 "GRAVILLA"	M3	42,82	$ 94.072,00	$ 4.028.163,04
1,2,4	3,27	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 12"	ML	130,10	$ 133.549,00	$ 17.374.724,90
1,2,5	NU1	SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 12 X 6"	UND	14,00	$ 249.614,00	$ 3.494.596,00
1,2,6	11,34	RED SANITARIA PVC-S 6"	ML	84,00	$ 121.051,00	$ 10.168.284,00
1,2,7	3,3	CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100	UND	14,00	$ 639.028,00	$ 8.946.392,00
1,2,8	16,8	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE	M3	259,33	$ 148.864,00	$ 38.604.901,12
1,2,9	4,13	NIVELACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Di=1.20M, E=0.25M, H=0,21M(INCLUYE PAÑETE INTERNO Y DEMOLICIÓN)	UND	5,00	$ 200.716,00	$ 1.003.580,00
1,2,10	4,6	CUBIERTA POZO D= 1.96M, E=0.20M CONCRETO 3000 PSI CON REFUERZO (INCLUYE ARO Y TAPA HF)	UND	5,00	$ 1.175.698,00	$ 5.878.490,00
1,3		**CAMBIO RED DE ACUEDUCTO**				**$ 37.041.919,80**
1,3,1	1,41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	131,50	$ 13.240,00	$ 1.741.060,00
1,3,2	16,2	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	161,20	$ 20.806,00	$ 3.353.927,20
1,3,3	2,9	RELLENO TIPO 7 "ARENA DE PEÑA"	M3	27,50	$ 94.072,00	$ 2.586.980,00
1,3,4	1,23	TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA RDE 26 4"	ML	131,50	$ 40.314,00	$ 5.301.291,00
1,3,5	1,32	UNIÓN REPARACION PVC 4"	UND	3,00	$ 96.773,00	$ 290.319,00
1,3,6	1,18	TEE PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UND	2,00	$ 310.314,00	$ 620.628,00
1,3,7	1,2	CODO 45 PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UND	1,00	$ 120.361,00	$ 120.361,00
1,3,8	1,11	COLLAR DE DERIVACIÓN PVC UNIÓN MECÁNICA 4" X 1/2"	UND	14,00	$ 30.864,00	$ 432.096,00
1,3,9	11,1	ACOMETIDA EN PVC 1/2" 5M	UND	14,00	$ 328.400,00	$ 4.597.600,00
1,3,10	16,8	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE	M3	120,90	$ 148.864,00	$ 17.997.657,60
1,4		**PAVIMENTACION VIA**				**$ 252.673.368,61**
1,4,1	1,41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	778,90	$ 13.240,00	$ 10.312.636,00
1,4,2	16,2	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	233,67	$ 20.806,00	$ 4.861.738,02
1,4,3	2,8	RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"	M3	87,00	$ 71.770,00	$ 6.243.990,00
1,4,4	3,2	SUBBASE GRANULAR	M3	233,67	$ 166.723,00	$ 38.958.163,41
1,4,5	3,19	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR-41, INCLUYE SELLADO DE JUNTAS Y ACERO DE TRANSFERENCIA Y UNIÓN	M3	216,27	$ 856.184,00	$ 185.166.913,68
1,4,6	3,8	PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO	M2	58,00	$ 87.486,00	$ 5.074.188,00
1,4,7	5,1	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	ML	394,50	$ 5.211,00	$ 2.055.739,50
1,5		**ANDENES**				**$ 128.068.346,00**
1,5,1	1,41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	332,50	$ 13.240,00	$ 4.402.300,00
1,5,2	1,26	DEMOLICIÓN PLACA PISO 0.10 M	M2	332,50	$ 23.537,00	$ 7.826.052,50
1,5,3	1,45	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	M3	33,25	$ 11.760,00	$ 391.020,00
1,5,4	16,4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	99,75	$ 68.434,00	$ 6.826.291,50
1,5,5	3,2	SUBBASE GRANULAR	M3	66,50	$ 166.723,00	$ 11.087.079,50
1,5,6	5,15	SARDINEL PREFABRICADO A-10	ML	227,50	$ 124.839,00	$ 28.400.872,50
1,5,7	4,23	REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA	KG	1330,00	$ 12.584,00	$ 16.736.720,00
1,5,8	13,13	PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI	M2	332,50	$ 72.193,00	$ 24.004.172,50
1,5,9	5,11	LOSETA PREFABRICADA A-40	M2	332,50	$ 85.395,00	$ 28.393.837,50
2		**CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR**				**$ 322.190.852,32**
2,1		**PRELIMINARES**				**$ 15.711.461,40**
2,1,1	1,8	CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M	ML	383,60	$ 29.724,00	$ 11.402.126,40
2,1,2	1,22	DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.20 M	M2	45,00	$ 93.411,00	$ 4.203.495,00
2,1,3	1,45	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	M3	9,00	$ 11.760,00	$ 105.840,00
2,2		**PAVIMENTACION VIA**				**$ 206.490.633,02**
2,2,1	1,41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	925,00	$ 13.240,00	$ 12.247.000,00
2,2,2	16,2	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	425,50	$ 20.806,00	$ 8.852.953,00
2,2,3	2,8	RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"	M3	114,00	$ 71.770,00	$ 8.181.780,00
2,2,4	3,2	SUBBASE GRANULAR	M3	255,30	$ 166.723,00	$ 42.564.381,90
2,2,5	4,13	NIVELACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Di=1.20M, E=0.25M, H=0,21M(INCLUYE PAÑETE INTERNO Y DEMOLICIÓN)	UND	3,00	$ 200.716,00	$ 602.148,00
2,2,6	3,19	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR-41, INCLUYE SELLADO DE JUNTAS Y ACERO DE TRANSFERENCIA Y UNIÓN	M3	153,18	$ 856.184,00	$ 131.150.265,12
2,2,7	5,1	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	ML	555,00	$ 5.211,00	$ 2.892.105,00
2,3		**ANDENES**				**$ 99.988.757,90**

2,3,1	1,41	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	M2	265,10	$ 13.240,00	$ 3.509.924,00
2,3,2	1,26	DEMOLICIÓN PLACA PISO 0.10 M	M2	227,10	$ 23.537,00	$ 5.345.252,70
2,3,3	1,45	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	M3	22,71	$ 11.760,00	$ 267.069,60
ITEM	**ICCU**	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**V/UNITARIO**	**V/TOTAL**
2,3,4	16,4	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	M3	22,71	$ 68.434,00	$ 1.554.136,14
2,3,5	3,2	SUBBASE GRANULAR	M3	53,02	$ 166.723,00	$ 8.839.653,46
2,3,6	5,15	SARDINEL PREFABRICADO A-10	ML	218,40	$ 124.839,00	$ 27.264.837,60
2,3,7	4,23	REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA	KG	908,40	$ 12.584,00	$ 11.431.305,60
2,3,8	13,13	PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI	M2	265,10	$ 72.193,00	$ 19.138.364,30
2,3,9	5,11	LOSETA PREFABRICADA A-40	M2	265,10	$ 85.395,00	$ 22.638.214,50
SUBTOTAL						**$ 919.873.354,05**
				ADMINISTRACION	23%	$ 211.570.871,43
				IMPREVISTO	5%	$ 45.993.667,70
				UTILIDAD	5%	$ 45.993.667,70
TOTAL OBRA CIVIL						**$ 1.223.431.560,89**
INTERVENTORIA 10%						**$ 122.343.156,09**
VALOR TOTAL DEL PROYECTO						**$ 1.345.774.716,98**

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

COSTOS DE PERSONAL (A)									$ 82.485.000,00
No	DESCRIPCION	Cant	VALOR BASE	F.M.	COSTO MES	Dedic.	VALOR MES	DURACION	Valor Total
			mes	%		%		meses	
1	PERSONAL PROFESIONAL								82.485.000,00
1.1	Director de interventoria	1,00	$ 9.100.000,00	1,300%	$ 11.830.000	50%	$ 5.915.000	5,00	29.575.000,00
1.2	Ingeniero Residente de interventoria	1,00	$ 5.000.000,00	1,300%	$ 6.500.000	100%	$ 6.500.000	5,00	32.500.000,00
1.3	Especialista de paviemtnos	1,00	$ 7.500.000,00	1,300%	$ 9.750.000	20%	$ 1.950.000	5,00	9.750.000,00
1.5	Profesional SISO	1,00	$ 5.000.000,00	1,300%	$ 6.500.000	20%	$ 1.300.000	5,00	6.500.000,00
1.6	Topógrafo	1,00	$ 3.200.000,00	1,300%	$ 4.160.000	20%	$ 832.000	5,00	4.160.000,00

OTROS COSTOS DIRECTOS (B)									20.324.375
No	DESCRIPCION	Cant	VALOR BASE	UNIDAD	COSTO MES	Dedic.	VALOR MES	DURACION	Valor Total
			mes			%		meses	
2	COSTOS DE ALQUILER DE EQUIPOS Y OFICINA								8.000.000,00
2.1	Arriendo Oficina	1	$ 800.000,00	MES	$ 800.000	100%	$ 800.000	5,00	4.000.000,00
2	Equipos de computo, portatiles, equipos para oficina, escaner y fax	1	$ 4.000.000,00	GL	$ 4.000.000	100%	$ 4.000.000	5,00	4.000.000,00
3	OTROS COSTOS								12.324.374,79
3.1	Presentación de Informes	1	$ 464.874,96	MES	$ 464.875	100%	$ 464.875	5,00	2.324.374,79
3	Ensayos de laboratorio	1	$ 10.000.000,00	GL	$ 10.000.000	100%	$ 10.000.000	5,00	10.000.000,00

SUB-TOTAL COSTOS DE PERSONAL + OTROS COSTOS DIRECTOS (A + B = C)	$ 102.809.374,79
IVA 19% (D)	$ 19.533.781,21
TOTAL C + D	$ 122.343.156,00
AJUSTE AL PESO	
VALOR TOTAL	$ 122.343.156,00

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

ITEM N° 1,1,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,8	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
COSTADO NORTE	7,000				ML	7,000
COSTADO SUR	8,000				ML	8,000
COSTADO ORIENTE	132,000				ML	132,000
COSTADO OCCIDENTE	132,000				ML	132,000
TOTAL						279,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA
CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:
Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:
Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,1,2

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,15	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	DEMOLICIÓN ADOQUÍN SOBRE ARENA, H=0.15 m	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
VIA EN ADOQUIN	10,000	5,220		1,000	M2	52,200
TOTAL						52,200

ESQUEMA

Elaboró

Firma: _____

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma: _____

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma: _____

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,1,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,22	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.20 M	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
K0+010 - K0+020	10,000	5,240			M2	52,400
K0+020 - K0+030	10,000	5,270			M2	52,700
K0+030 - K0+040	10,000	5,280			M2	52,800
K0+040 - K0+050	10,000	5,390			M2	53,900
K0+050 - K0+060	10,000	5,510			M2	55,100
K0+060 - K0+070	10,000	5,670			M2	56,700
K0+070 - K0+080	10,000	5,940			M2	59,400
K0+090 - K0+100	10,000	6,260			M2	62,600
K0+100 - K0+110	10,000	6,430			M2	64,300
K0+110 - K0+120	10,000	6,740			M2	67,400
K0+120 - K0+130	10,000	7,110			M2	71,100
K0+130 - K0+131,50	10,000	7,250			M2	72,500
TOTAL						720,900

ESQUEMA

Elaboró

Firma: _____

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma: _____

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma: _____

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,1,4

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,45	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
K0+000 - K0+010	10,000	5,220	0,200		0,000	10,440
K0+010 - K0+020	10,000	5,240	0,200		M3	10,480
K0+020 - K0+030	10,000	5,270	0,200		M3	10,540
K0+030 - K0+040	10,000	5,280	0,200		M3	10,560
K0+040 - K0+050	10,000	5,390	0,200		M3	10,780
K0+050 - K0+060	10,000	5,510	0,200		M3	11,020
K0+060 - K0+070	10,000	5,670	0,200		M3	11,340
K0+070 - K0+080	10,000	5,940	0,200		M3	11,880
K0+090 - K0+100	10,000	6,260	0,200		M3	12,520
K0+100 - K0+110	10,000	6,430	0,200		M3	12,860
K0+110 - K0+120	10,000	6,740	0,200		M3	13,480
K0+120 - K0+130	10,000	7,110	0,200		M3	14,220
K0+130 - K0+131,50	10,000	7,250	0,200		M3	14,500
TOTAL						154,620

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,2,1

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,41	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
TRAMO 1	16,500	1,000			M2	16,500
TRAMO 2	58,600	1,000			M2	58,600
TRAMO 3	52,300	1,000			M2	52,300
TRAMO 4	2,700	1,000			M2	2,700
ACOMETIDAS	6,000	1,000		14,000	M2	84,000
TOTAL						214,100

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,2

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	16,2	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
TRAMO 1	16,500	1,000	1,400		M3	23,100
TRAMO 2	58,600	1,000	1,800		M3	105,480
TRAMO 3	52,300	1,000	2,800		M3	146,440
TRAMO 4	2,700	1,000	3,200		M3	8,640
ACOMETIDAS	6,000	1,000	2,000	14,000	M3	168,000
TOTAL						451,660

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	2,4	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	RELLENO TIPO 1 "GRAVILLA"	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
TRAMO 1	16,500	1,000	0,200		M3	3,300
TRAMO 2	58,600	1,000	0,200		M3	11,720
TRAMO 3	52,300	1,000	0,200		M3	10,460
TRAMO 4	2,700	1,000	0,200		M3	0,540
ACOMETIDAS	6,000	1,000	0,200	14,000	M3	16,800
TOTAL						42,820

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,4

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	3,27	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 12"	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
TRAMO 1	16,500				ML	16,500
TRAMO 2	58,600				ML	58,600
TRAMO 3	52,300				ML	52,300
TRAMO 4	2,700				ML	2,700
TOTAL						130,100

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,5

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	NARIÑO
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	NU1	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 12 X 6"	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ACOMETIDAS COSTADO ORIENTE				8,000	UND	8,000
ACOMETIDAS COSTADO OCCIDENTE				6,000	UND	6,000
TOTAL						14,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,6

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	11,34	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	RED SANITARIA PVC-S 6"	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
ACOEMTIDA	6,000			14,000	ML	84,000
TOTAL						84,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,7

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	3,3	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
ACOMETIDAS COSTADO ORIENTE				8,000	UND	8,000
ACOMETIDAS COSTADO OCCIDENTE				6,000	UND	6,000
TOTAL						14,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,8

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	16,8	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
TRAMO 1	52,300	1,000	2,500		M3	130,750
TRAMO 2	58,600	1,000	1,800		M3	105,480
TRAMO 3	16,500	1,000	1,400		M3	23,100
TOTAL						259,330

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,2,9

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	4,13	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	NIVELACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Di=1.20M, E=0.25M, H=0,21M(INCLUYE PAÑETE INTERNO Y DEMOLICIÓN)	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
POZO 1				1,000	UND	1,000
POZO 2				1,000	UND	1,000
POZO 3				1,000	UND	1,000
POZO 4				1,000	UND	1,000
POZO 5				1,000	UND	1,000
TOTAL						5,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma: _____

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma: _____

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma: _____

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,2,10

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	4,6	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ALCANTARILLADO
ACTIVIDAD	CUBIERTA POZO D= 1.96M, E=0.20M C0NCRETO 3000 PSI CON REFUERZO (INCLUYE ARO Y TAPA HF)	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
POZO 1				1,000	UND	1,000
POZO 2				1,000	UND	1,000
POZO 3				1,000	UND	1,000
POZO 4				1,000	UND	1,000
POZO 5				1,000	UND	1,000
TOTAL						5,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,3,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,41	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CALLE 3	131,500	1,000			M2	131,500
TOTAL						131,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,3,2

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	16,2	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
RED PRINCIPAL	131,500	1,000	0,800		M3	105,200
ACOMETIDAS	5,000	1,000	0,800	14,000	M3	56,000
TOTAL						161,200

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,3,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	2,9	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	RELLENO TIPO 7 "ARENA DE PEÑA"	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
RED PRINCIPAL	131,500	1,000	0,200		M3	26,300
ACOMETIDAS	6,000	1,000	0,200		M3	1,200
TOTAL						27,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,3,4

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,23	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA RDE 26 4"	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
RED PRINCIPAL	131,500				ML	131,500
TOTAL						131,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,3,5

1,3,5

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,32	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	UNIÓN REPARACION PVC 4"	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL	ESQUEMA
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO	
UNION CALLE 3 CON CARRERA 1 COSTADO ORIENTE				1,000	UND	1,000	
UNION CALLE 3 CON CARRERA 1 COSTADO OCCIDENTE				1,000	UND	1,000	
UNION CALLE 3 CON CARRERA 3				1,000	UND	1,000	
TOTAL						3,000	

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA
CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,3,6

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,11	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	TEE PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
EMPALME CALLE 3 CON CARRERA 2				1,000	UND	1,000
EMPALME CALLE 3 CON CARRERA 1 SECTOR OCCIDENTE				1,000	UND	1,000
TOTAL						2,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre: ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,3,7

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,2	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	CODO 45 PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
EMPALME CALLE 3 CON CARRERA 1 COSTADO ORIENTE				1,000	UND	1,000
TOTAL						1,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre: ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,3,8

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,11	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	COLLAR DE DERIVACIÓN PVC UNIÓN MECÁNICA 4" X 1/2"	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ACOMETIDAS				14,000	UND	14,000
TOTAL						14,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,3,9

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	11,1	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	ACOMETIDA EN PVC 1/2" 5M	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ACOMETIDAS				14,000	UND	14,000
TOTAL						14,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,3,10

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	16,8	SUBCAPITULO	CAMBIO RED DE ACUEDUCTO
ACTIVIDAD	RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
RED PRINCIPAL	131,500	1,000	0,600		M3	78,900
ACOMETIDAS	5,000	1,000	0,600	14,000	M3	42,000
TOTAL						120,900

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,4,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,41	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
K0+000 K0+010	10,000	5,800			M2	58,000
K0+010 - K0+020	10,000	5,240			M2	52,400
K0+020 - K0+030	10,000	5,270			M2	52,700
K0+030 - K0+040	10,000	5,280			M2	52,800
K0+040 - K0+050	10,000	5,390			M2	53,900
K0+050 - K0+060	10,000	5,510			M2	55,100
K0+060 - K0+070	10,000	5,670			M2	56,700
K0+070 - K0+080	10,000	5,940			M2	59,400
K0+090 - K0+100	10,000	6,260			M2	62,600
K0+100 - K0+110	10,000	6,430			M2	64,300
K0+110 - K0+120	10,000	6,740			M2	67,400
K0+120 - K0+130	10,000	7,110			M2	71,100
K0+130 - K0+131,50	10,000	7,250			M2	72,500
TOTAL						778,900

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,4,2

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	16,2	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
K0+000 K0+010	10,000	5,800	0,300		M3	17,400
K0+010 - K0+020	10,000	5,240	0,300		M3	15,720
K0+020 - K0+030	10,000	5,270	0,300		M3	15,810
K0+030 - K0+040	10,000	5,280	0,300		M3	15,840
K0+040 - K0+050	10,000	5,390	0,300		M3	16,170
K0+050 - K0+060	10,000	5,510	0,300		M3	16,530
K0+060 - K0+070	10,000	5,670	0,300		M3	17,010
K0+070 - K0+080	10,000	5,940	0,300		M3	17,820
K0+090 - K0+100	10,000	6,260	0,300		M3	18,780
K0+100 - K0+110	10,000	6,430	0,300		M3	19,290
K0+110 - K0+120	10,000	6,740	0,300		M3	20,220
K0+120 - K0+130	10,000	7,110	0,300		M3	21,330
K0+130 - K0+131,50	10,000	7,250	0,300		M3	21,750
TOTAL						233,670

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA
CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,4,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	2,8	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
FALLOS	50,000	5,800	0,300		M3	87,000
TOTAL						87,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N° 1,4,4

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	3,2	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	SUBBASE GRANULAR	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL	ESQUEMA
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO	
K0+000 K0+010	10,000	5,800	0,300		M3	17,400	
K0+010 - K0+020	10,000	5,240	0,300		M3	15,720	
K0+020 - K0+030	10,000	5,270	0,300		M3	15,810	
K0+030 - K0+040	10,000	5,280	0,300		M3	15,840	
K0+040 - K0+050	10,000	5,390	0,300		M3	16,170	
K0+050 - K0+060	10,000	5,510	0,300		M3	16,530	
K0+060 - K0+070	10,000	5,670	0,300		M3	17,010	
K0+070 - K0+080	10,000	5,940	0,300		M3	17,820	
K0+090 - K0+100	10,000	6,260	0,300		M3	18,780	
K0+100 - K0+110	10,000	6,430	0,300		M3	19,290	
K0+110 - K0+120	10,000	6,740	0,300		M3	20,220	
K0+120 - K0+130	10,000	7,110	0,300		M3	21,330	
K0+130 - K0+131,50	10,000	7,250	0,300		M3	21,750	
TOTAL						233,670	

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,4,5

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	3,19	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR-41, INCLUYE SELLADO DE JUNTAS Y ACERO DE TRANSFERENCIA Y UNIÓN	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
K0+010 - K0+020	10,000	5,240	0,300		M3	15,720
K0+020 - K0+030	10,000	5,270	0,300		M3	15,810
K0+030 - K0+040	10,000	5,280	0,300		M3	15,840
K0+040 - K0+050	10,000	5,390	0,300		M3	16,170
K0+050 - K0+060	10,000	5,510	0,300		M3	16,530
K0+060 - K0+070	10,000	5,670	0,300		M3	17,010
K0+070 - K0+080	10,000	5,940	0,300		M3	17,820
K0+090 - K0+100	10,000	6,260	0,300		M3	18,780
K0+100 - K0+110	10,000	6,430	0,300		M3	19,290
K0+110 - K0+120	10,000	6,740	0,300		M3	20,220
K0+120 - K0+130	10,000	7,110	0,300		M3	21,330
K0+130 - K0+131,50	10,000	7,250	0,300		M3	21,750
TOTAL						216,270

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,4,6

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	3,8	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
K0+000 K0+010	10,000	5,800			M2	58,000
TOTAL						58,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

1,4,7

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	5,1	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
LINEAS BLANCA	131,500			3,000	ML	394,500
TOTAL						394,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

ITEM N°
1,5,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,41	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500			M2	168,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500			M2	147,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000			M2	17,500
TOTAL						332,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,5,2

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,26	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	DEMOLICIÓN PLACA PISO 0.10 M	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500			M2	168,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500			M2	147,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000			M2	17,500
TOTAL						332,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,5,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	1,45	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500	0,100		M3	16,800
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500	0,100		M3	14,700
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000	0,100		M3	1,750
TOTAL						33,250

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA
CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,5,4

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	16,4	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500	0,300		M2	50,400
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500	0,300		M2	44,100
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000	0,300		M2	5,250
TOTAL						99,750

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,5,5

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	3,2	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	SUBBASE GRANULAR	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500	0,200		M3	33,600
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500	0,200		M3	29,400
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000	0,200		M3	3,500
TOTAL						66,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,5,6

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	5,15	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	SARDINEL PREFABRICADO A-10	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000				ML	112,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000				ML	98,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500				ML	17,500
TOTAL						227,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 1,5,7

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	4,23	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA	UNIDAD	KG

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			PESO KG/M2	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500		4,000	KG	672,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500		4,000	KG	588,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000		4,000	KG	70,000
TOTAL						1330,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,5,8

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	13,13	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500			M2	168,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500			M2	147,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000			M2	17,500
TOTAL						332,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA
CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	1,5,9

1,5,9

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2
ITEM ICCU	5,11	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	LOSETA PREFABRICADA A-40	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
ANDEN COSTADO ORIENTE K 0+010 AL K 0 + 122	112,000	1,500			M2	168,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+010 AL K 0+ 108	98,000	1,500			M2	147,000
ANDEN COSTADO OCCIDENTE K0+115 AL K 0+ 132,5	17,500	1,000			M2	17,500
TOTAL						332,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,1,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,8	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
COSTADO NORTE	146,800				ML	146,800
COSTADO SUR	185,000				ML	185,000
COSTADO ORIENTE	8,000				ML	8,000
COSTADO OCCIDENTE	43,800				ML	43,800
TOTAL						383,600

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	2,1,2

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,22	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.20 M	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL	ESQUEMA
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO	
VIA	15,000	3,000			M2	45,000	
TOTAL						45,000	

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,1,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,45	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
VIA	15,000	3,000	0,200		M3	9,000
TOTAL						9,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	2,2,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,41	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
VIA	185,000	5,000			M2	925,000
TOTAL						925,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	2,2,2

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	16,2	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
VIA	146,800	5,000	0,500		M3	367,000
VIA	39,000	3,000	0,500		M3	58,500
TOTAL						425,500

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,2,3

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	2,8	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4	70,000	5,000	0,300		M3	105,000
CALLE 3 SUR	10,000	3,000	0,300		M3	9,000
TOTAL						114,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA
CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ
DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ
SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,2,4

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	3,2	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	SUBBASE GRANULAR	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
VIA	146,800	5,000	0,300		M3	220,200
VIA	39,000	3,000	0,300		M3	35,100
TOTAL						255,300

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	2,2,5

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	4,13	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	NIVELACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Di=1.20M, E=0.25M, H=0,21M(INCLUYE PAÑETE INTERNO Y DEMOLICIÓN)	UNIDAD	UND

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
POZO 1				1,000	UND	1,000
POZO 2				1,000	UND	1,000
POZO 3				1,000	UND	1,000
TOTAL						3,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 2,2,6

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	3,19	SUBCAPITULO	PAVIMENTACION VIA
ACTIVIDAD	CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR-41, INCLUYE SELLADO DE JUNTAS Y ACERO DE TRANSFERENCIA Y UNIÓN	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
VIA	146,800	5,000	0,180		M3	132,120
VIA	39,000	3,000	0,180		M3	21,060
TOTAL						153,180

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,2,7

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	5,1	SUBCAPITULO	PRELIMINARES
ACTIVIDAD	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
LINEA AMARILLA	185,000			1,000	ML	185,000
LINEA BLANCA	185,000			2,000	M3	370,000
TOTAL						555,000

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,3,1

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,41	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRESICIÓN	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200			M2	72,000
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200			M2	87,600
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500			M2	67,500
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	1,000			M2	38,000
TOTAL						265,100

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 2,3,2

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,26	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	DEMOLICIÓN PLACA PISO 0.10 M	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200			M2	72,000
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200			M2	87,600
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500			M2	67,500
TOTAL						227,100

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 2,3,3

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	1,45	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL ACUMULADO
	Largo	Ancho	Alto			
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200	0,100		M3	7,200
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200	0,100		M3	8,760
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500	0,100		M3	6,750
TOTAL						22,710

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA	ITEM N°
"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"	2,3,4

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	16,4	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL	ESQUEMA
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO	
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200	0,300		M3	21,600	
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200	0,300		M3	26,280	
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500	0,300		M3	20,250	
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	1,000	0,300		M3	11,400	
SARDINEL COSTADO NORTE	145,200	0,300	0,400		M3	17,424	
SARDINEL CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	61,200	0,300	0,400		M3	7,344	
SARDINEL CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	74,200	0,300	0,400		M3	8,904	
SARDINEL CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	0,300	0,400		M3	5,400	
SARDINEL CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	0,300	0,400		M3	4,560	
TOTAL						123,162	

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 2,3,5

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	3,2	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	SUBBASE GRANULAR	UNIDAD	M3

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200	0,200		M3	14,400
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200	0,200		M3	17,520
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500	0,200		M3	13,500
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	1,000	0,200		M3	7,600
TOTAL						53,020

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°: 2,3,6

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	5,15	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	SARDINEL PREFABRICADO A-10	UNIDAD	ML

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	61,200				ML	61,200
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	74,200				ML	74,200
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000				ML	45,000
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000				ML	38,000
TOTAL						218,400

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

ITEM N°

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

2,3,7

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	4,23	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA	UNIDAD	KG

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			PESO KG/M2	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200		4,000	KG	288,000
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200		4,000	KG	350,400
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500		4,000	KG	270,000
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	1,000				
TOTAL						908,400

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

ITEM N° 2,3,8

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	13,13	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL	ESQUEMA
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO	
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200			M2	72,000	
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200			M2	87,600	
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500			M2	67,500	
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	1,000			M2	38,000	
TOTAL						265,100	

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA

MEMORIA DE CANTIDADES DE OBRA

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA"

ITEM N° 2,3,9

DEPARTAMENTO DE:	CUNDINAMARCA	MUNICIPIO DE:	ANAPOIMA
FECHA:	DICIEMBRE DE 2024	CAPITULO	CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR
ITEM ICCU	5,11	SUBCAPITULO	ANDENES
ACTIVIDAD	LOSETA PREFABRICADA A-40	UNIDAD	M2

LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
	Largo	Ancho	Alto			ACUMULADO
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 1 COSTADO SUR	60,000	1,200			M2	72,000
CARRERA 4 ENTRE CALLE 2 Y 3 COSTADO SUR	73,000	1,200			M2	87,600
CALLE 3 SUR COSTADO OCCIDENTE	45,000	1,500			M2	67,500
CALLE 3SUR COSTADO ORIENTE	38,000	1,000			M2	38,000
TOTAL						265,100

ESQUEMA

Elaboró

Firma:

Nombre: ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA

CONTRATISTA - PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS

Supervisores:

Firma:

Nombre:ARQ. YEINER YERSON BOLAÑOS NARVAEZ

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS

Firma:

Nombre: ING. JEISSON FERNEY CONTRERAS MUÑOZ

SECRETARIO DE PLANEACION

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.8. **CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
VARA CLAVO	ML	2,760.00	2.00	5,520.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.09	557.19	
TIRAS DE ALISTADO 3X3X3	UN	3,967.00	1.40	5,553.80	
TELA VERDE	ML	3,838.00	1.00	3,838.00	
CONCRETO 2000 PSI	M3	392,763.00	0.01	3,927.63	
				Sub-Total	$ 19,396.62

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	24.00	10,327.81	
					Sub-Total	$ 10,327.81

Total Costo Directo $ 29,724

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.15. **DEMOLICIÓN ADOQUÍN SOBRE ARENA, H=0.15 m**

PROVINCIA:	**TEQUENDAMA**	**ESPECIFICACIÓN**
MUNICIPIO:	**Anapoima**	**UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	17.00	4,545.88	
				Sub-Total	$ 4,545.88

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	27.00	9,180.27	
					Sub-Total	$ 9,180.27

Total Costo Directo	$ 13,726

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.22. **DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.20 M**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	12.00	6,440.00	
				Sub-Total	$ 6,440.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	2.85	86,971.02	
					Sub-Total	$ 86,971.02

Total Costo Directo $ 93,411

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.45. **RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	10.00	7,728.00	
BOBCAT	H	80,633.00	20.00	4,031.65	
				Sub-Total	$ 11,759.65

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

Total Costo Directo $ 11,760

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.41. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRECISIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA	D	154,918.00	150.00	1,032.79	
				Sub-Total	$ 1,032.79

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DURMIENTE ORDINARIO	ML	3,167.00	1.00	3,167.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.50	3,095.50	
HILO ROJO	ML	216.00	4.00	864.00	
ESTACA DE MADERA	UN	517.00	4.00	2,068.00	
MOJÓN EN CONCRETO	UN	15,524.00	0.05	776.20	
				Sub-Total	$ 9,970.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
TOPOGRAFO	59,304.83	220.00%	130,470.63	150.00	869.80	
CADENERO	36,854.53	220.00%	81,079.97	150.00	540.53	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	150.00	826.22	
					Sub-Total	$ 2,236.55

Total Costo Directo $ 13,240

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.2. **EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
RETROEXCAVADORA 75 HP	H	151,687.00	20.00	7,584.35	
				Sub-Total	$ 7,584.35

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DERECHO A BOTADERO	M3	4,000.00	1.30	5,200.00	
				Sub-Total	$ 5,200.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL DESMONTADO	1.30	5.00	6.50	995.00	6,467.50	
					Sub-Total	$ 6,467.50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	200.00	934.26	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	200.00	619.66	
					Sub-Total	$ 1,553.93

Total Costo Directo $ 20,806

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

2. ALCANTARILLADO-EXCAVACIONES

ITEM: 2.4. **RELLENO TIPO 1 "GRAVILLA"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
GRAVILLA DE 1/2" EN MUNICIPIO	M3	120,190.00	1.05	126,199.50	
				Sub-Total	$ 126,199.50

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	20.00	12,393.37	
					Sub-Total	$ 12,393.37

Total Costo Directo	$ 138,593

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

3. ALCANTARILLADO-TUBERÍA

ITEM: 3.27. **TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 12"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	320.52	1.00	320.52	
				Sub-Total	$ 320.52

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
TUBERÍA PVC ALCANTARILLADO 12"	ML	125,006.00	1.00	125,006.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.07	1,812.44	
				Sub-Total	$ 126,818.44

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	53.33	6,410.36	
					Sub-Total	$ 6,410.36

Total Costo Directo	$ 133,549

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERIA INNOVADORA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ITEM:		
	SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 12X6"	
PROVINCIA:	TEQUENDAMA	**ESPECIFICACION**
MUNICIPIO:	ANAPOIMA	UND

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	$ 427,33	1	$ 427,33	
				Sub-Total	$ 427,33

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ABRAZADERA AJUSTABLE AMARRE	UND	$ 6.839,00	2	$ 13.678,00	
ADHESUVO CARTUCHO X 310 ML	UND	$ 72.790,00	0,08	$ 5.823,20	
SILLA YEE PVC ALCANTARILLADO 12 X 6"	UND	$ 223.275,50	1	$ 223.275,50	
				Sub-Total	$ 242.776,70

III. TRANSPORTES

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

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	$ 155.393,00	220%	$ 341.864,60	53,33	$ 6.410,36	
					Sub-Total	$ 6.410,36
					Costo Directo	**$ 249.614,39**

ING. DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTEÑEDA
25202-333540 CND

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

11. INSTALACIONES SANITARIAS - RED CONTRA INCENDIO

ITEM: 11.34. **RED SANITARIA PVC-S 6"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	854.66	1.00	854.66	
				Sub-Total	$ 854.66

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
TUBO PVC SANITARIO 6"	ML	70,855.00	1.05	74,397.75	
CODO 90 1/4 CXC SANITARIO 6"	UN	144,615.00	0.10	14,461.50	
SOLDADURA PVC LÍQUIDA 1/4	UN	82,622.00	0.100	8,262.20	
LIMPIADOR PVC 1/4	UN	59,812.00	0.100	5,981.20	
				Sub-Total	$ 103,102.65

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	20.00	17,093.23	
					Sub-Total	$ 17,093.23

Total Costo Directo $ 121,051

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

3. DESAGUES E INSTALACIONES SUBTERRANEAS

ITEM: 3.3. **CAJA DE INSPECCIÓN 100 X 100**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	5,737.00	4.11	23,579.07	
ARENA LAVADA DE PEÑA EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.23	11,840.63	
ARENA LAVADA DE RÍO EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.07	3,603.67	
CEMENTO GRIS	KG	687.00	118.00	81,066.00	
GRAVILLA DE RÍO EN MUNICIPIO	M3	123,018.00	0.27	33,214.86	
LADRILLO TOLETE COMÚN	UN	680.00	260.00	176,800.00	
RECEBO COMÚN	M3	20,362.00	0.83	16,900.46	
				Sub-Total	$ 347,004.69

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. RECEBO	0.83	40.00	33.2	995.00	33,034.00	
					Sub-Total	$ 33,034.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	1.20	258,989.50	
					Sub-Total	$ 258,989.50

Total Costo Directo $ 639,028

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.8. **RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)	D	171,128.00	16.70	10,247.19	
				Sub-Total	$ 10,247.19

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
RECEBO COMÚN	M3	20,362.00	1.30	26,470.60	
				Sub-Total	$ 26,470.60

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. RECEBO	1.30	40.00	52.0	1,680.00	87,360.00	
					Sub-Total	$ 87,360.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (4) AA	225,333.00	220.00%	495,732.60	20.00	24,786.63	
					Sub-Total	$ 24,786.63

Total Costo Directo $ 148,864

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

4. ALCANTARILLADO-SUMIDEROS Y POZOS

ITEM: 4.13. **NIVELACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Di=1.20M, E=0.25M, H=0,21M (INCLUYE PAÑETE INTERNO Y DEMOLICIÓN)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	4,561.56	1.00	4,561.56	
				Sub-Total	$ 4,561.56

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DEMOLICIÓN LADRILLO TOLETE	ML	72,042.00	0.21	15,128.82	
LADRILLO TOLETE RECOCIDO	UN	776.00	90.00	69,840.00	
MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO ELABORADO EN OBRA	M3	843,587.00	0.02	16,871.74	
ACERO DE REFUERZO FIGURADO 60000 PSI	KG	7,707.00	0.40	3,082.80	
				Sub-Total	$ 104,923.36

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	6.00	31,142.10	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	320.00%	360,534.40	6.00	60,089.07	
					Sub-Total	$ 91,231.17

Total Costo Directo	$ 200,716

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

4. ALCANTARILLADO-SUMIDEROS Y POZOS

ITEM: 4.6. **CUBIERTA POZO D= 1.96M, E=0.20M C0NCRETO 3000 PSI CON REFUERZO (INCLUYE ARO Y TAPA HF)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
FORMALETA ENTREPISOS	MS	13,282.00	0.60	22,136.67	
VIBRADOR PARA CONCRETO	D	79,835.00	12.00	6,652.92	
HERRAMIENTA MENOR	GL	10,868.00	1.00	10,868.00	
				Sub-Total	$ 39,657.58

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CONCRETO 3000 PSI	M3	470,348.00	0.55	258,691.40	
ACERO DE REFUERZO FIGURADO 60000 PSI	KG	7,707.00	41.50	319,840.50	
ARO Y TAPA POZOS INSPECCIÓN EN HF LIVIANO	UN	340,149.00	1.00	340,149.00	
				Sub-Total	$ 918,680.90

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	2.00	93,426.30	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	2.00	123,933.70	
					Sub-Total	$ 217,360.00

Total Costo Directo $ 1,175,698

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.41. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRECISIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA	D	154,918.00	150.00	1,032.79	
				Sub-Total	$ 1,032.79

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DURMIENTE ORDINARIO	ML	3,167.00	1.00	3,167.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.50	3,095.50	
HILO ROJO	ML	216.00	4.00	864.00	
ESTACA DE MADERA	UN	517.00	4.00	2,068.00	
MOJÓN EN CONCRETO	UN	15,524.00	0.05	776.20	
				Sub-Total	$ 9,970.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
TOPOGRAFO	59,304.83	220.00%	130,470.63	150.00	869.80	
CADENERO	36,854.53	220.00%	81,079.97	150.00	540.53	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	150.00	826.22	
					Sub-Total	$ 2,236.55

Total Costo Directo $ 13,240

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.2. **EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
RETROEXCAVADORA 75 HP	H	151,687.00	20.00	7,584.35	
				Sub-Total	$ 7,584.35

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DERECHO A BOTADERO	M3	4,000.00	1.30	5,200.00	
				Sub-Total	$ 5,200.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL DESMONTADO	1.30	5.00	6.50	995.00	6,467.50	
					Sub-Total	$ 6,467.50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	200.00	934.26	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	200.00	619.66	
					Sub-Total	$ 1,553.93

Total Costo Directo $ 20,806

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

2. ALCANTARILLADO-EXCAVACIONES

ITEM: 2.9. **RELLENO TIPO 7 "ARENA DE PEÑA"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)	D	171,128.00	20.00	8,556.40	
				Sub-Total	$ 8,556.40

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ARENA DE PEÑA EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	1.30	66,925.30	
				Sub-Total	$ 66,925.30

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (3) AA	169,000.00	220.00%	371,800.00	20.00	18,590.00	
					Sub-Total	$ 18,590.00

Total Costo Directo	$ 94,072

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

1. ACUEDUCTO

ITEM: 1.23. **TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA RDE 26 4"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	42.73	1.00	42.73	
				Sub-Total	$ 42.73

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA RDE 26 4"	ML	38,381.00	1.00	38,381.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.04	1,035.68	
				Sub-Total	$ 39,416.68

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	400.00	854.66	
					Sub-Total	$ 854.66

Total Costo Directo	$ 40,314

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

1. ACUEDUCTO

ITEM: 1.32. **UNIÓN REPARACION PVC 4"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	534.16	1.00	534.16	
				Sub-Total	$ 534.16

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
UNIÓN REPARACIÓN PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UN	84,520.00	1.00	84,520.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.04	1,035.68	
				Sub-Total	$ 85,555.68

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	32.00	10,683.27	
					Sub-Total	$ 10,683.27

Total Costo Directo	$ 96,773

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

1. ACUEDUCTO

ITEM: 1.18. **TEE PVC UNIÓN MECÁNICA 4"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	534.16	1.00	534.16	
				Sub-Total	$ 534.16

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
TEE PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UN	298,061.00	1.00	298,061.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.04	1,035.68	
				Sub-Total	$ 299,096.68

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0,00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	32.00	10,683.27	
					Sub-Total	$ 10,683.27

Total Costo Directo $ 310,314

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

1. ACUEDUCTO

ITEM: 1.2. **CODO 45 PVC UNIÓN MECÁNICA 4"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	534.16	1.00	534.16	
				Sub-Total	$ 534.16

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CODO 45 PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UN	108,108.00	1.00	108,108.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.04	1,035.68	
				Sub-Total	$ 109,143.68

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	32.00	10,683.27	
					Sub-Total	$ 10,683.27

Total Costo Directo $ 120,361

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

1. ACUEDUCTO

ITEM: 1.11. **COLLAR DE DERIVACIÓN PVC UNIÓN MECÁNICA 4" X 1/2"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	427.33	1.00	427.33	
				Sub-Total	$ 427.33

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
COLLAR DE DERIVACIÓN PVC UNIÓN MECÁNICA 4" X 1/2"	UN	21,113.00	1.00	21,113.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.03	776.76	
				Sub-Total	$ 21,889.76

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	40.00	8,546.62	
					Sub-Total	$ 8,546.62

Total Costo Directo	$ 30,864

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

1. ACUEDUCTO

ITEM: 1.32. **UNIÓN REPARACION PVC 4"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	534.16	1.00	534.16	
				Sub-Total	$ 534.16

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
UNIÓN REPARACIÓN PVC UNIÓN MECÁNICA 4"	UN	84,520.00	1.00	84,520.00	
LUBRICANTE PVC 500 GRAMOS	UN	25,892.00	0.04	1,035.68	
				Sub-Total	$ 85,555.68

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA BB	155,393.00	220.00%	341,864.60	32.00	10,683.27	
					Sub-Total	$ 10,683.27

Total Costo Directo	$ 96,773

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.8. **RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)	D	171,128.00	16.70	10,247.19	
				Sub-Total	$ 10,247.19

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
RECEBO COMÚN	M3	20,362.00	1.30	26,470.60	
				Sub-Total	$ 26,470.60

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. RECEBO	1.30	40.00	52.0	1,680.00	87,360.00	
					Sub-Total	$ 87,360.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (4) AA	225,333.00	220.00%	495,732.60	20.00	24,786.63	
					Sub-Total	$ 24,786.63

Total Costo Directo $ 148,864

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.41. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRECISIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA	D	154,918.00	150.00	1,032.79	
				Sub-Total	$ 1,032.79

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DURMIENTE ORDINARIO	ML	3,167.00	1.00	3,167.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.50	3,095.50	
HILO ROJO	ML	216.00	4.00	864.00	
ESTACA DE MADERA	UN	517.00	4.00	2,068.00	
MOJÓN EN CONCRETO	UN	15,524.00	0.05	776.20	
				Sub-Total	$ 9,970.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
TOPOGRAFO	59,304.83	220.00%	130,470.63	150.00	869.80	
CADENERO	36,854.53	220.00%	81,079.97	150.00	540.53	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	150.00	826.22	
					Sub-Total	$ 2,236.55

Total Costo Directo $ 13,240

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.2. **EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
RETROEXCAVADORA 75 HP	H	151,687.00	20.00	7,584.35	
				Sub-Total	$ 7,584.35

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DERECHO A BOTADERO	M3	4,000.00	1.30	5,200.00	
				Sub-Total	$ 5,200.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL DESMONTADO	1.30	5.00	6.50	995.00	6,467.50	
					Sub-Total	$ 6,467.50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	200.00	934.26	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	200.00	619.66	
					Sub-Total	$ 1,553.93

Total Costo Directo $ 20,806

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

2. ALCANTARILLADO-EXCAVACIONES

ITEM: 2.8. **RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
RAJÓN	M3	31,674.00	1.05	33,257.70	
				Sub-Total	$ 33,257.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. RAJÓN	1.05	25.00	26.3	995.00	26,118.75	
					Sub-Total	$ 26,118.75

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	20.00	12,393.37	
					Sub-Total	$ 12,393.37

Total Costo Directo $ 71,770

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.2. **SUBBASE GRANULAR**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 320.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
MOTONIVELADORA 120 HP	H	191,604.00	25.00	7,664.16	
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS	H	137,375.00	25.00	5,495.00	
VIBROCOMPACTADOR 8 TON	H	143,703.00	25.00	5,748.12	
				Sub-Total	$ 18,907.28

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SUBBASE GRANULAR	M3	36,198.00	1.30	47,057.40	
				Sub-Total	$ 47,057.40

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. SUBBASE	1.30	45.00	58.5	1,680.00	98,280.00	
					Sub-Total	$ 98,280.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	100.00	2,478.67	
					Sub-Total	$ 2,478.67

Total Costo Directo $ 166,723

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.19. **CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR-41, INCLUYE SELLADO DE JUNTAS Y ACERO DE TRANSFERENCIA Y UNIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 500.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
FORMALETA PAVIMENTO	ML	2,108.00	7.00	14,756.00	
HERRAMIENTA MENOR	GL	25,003.12	1.00	25,003.12	
TROMPO 2 SACOS	D	95,802.00	8.00	11,975.25	
VIBRADOR PARA CONCRETO	D	79,835.00	8.00	9,979.38	
CORTADORA DE PAVIMENTO	H	85,941.00	8.00	10,742.63	
				Sub-Total	$ 72,456.37

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CEMENTO GRIS	KG	687.00	454.00	311,898.00	
TRITURADO EN MUNICIPIO	M3	123,018.00	0.70	86,112.60	
ARENA LAVADA DE RÍO EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.70	36,036.70	
AGUA	LT	69.00	190.00	13,110.00	
ADITIVOS	LT	24,304.00	0.30	7,291.20	
CINTILLA DE POLIURETANO	ML	172.00	1.60	275.20	
ANTISOL	KG	17,249.00	1.60	27,598.40	
SELLANTE ELASTOMÉRICO CON BASE EN POLIURETANO, AUTONIVELANTE	ML	3,424.00	1.60	5,478.40	
ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	5,737.00	8.00	45,896.00	
				Sub-Total	$ 533,696.50

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	2.73	68,444.18	
AYUDANTE (4) AA	225,333.00	220.00%	495,732.60	2.73	181,587.03	
					Sub-Total	$ 250,031.21

Total Costo Directo $ 856,184

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.8. **PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 510.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)	D	171,128.00	320.00	534.78	
HERRAMIENTA MENOR	GL	1,035.95	1.00	1,035.95	
				Sub-Total	$ 1,570.73

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ADOQUÍN CONCRETO 10X8X20	UN	1,104.00	52.00	57,408.00	
ARENA LAVADA DE PEÑA EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.08	3,861.08	
CONCRETO 2000 PSI	M3	392,763.00	0.01	3,927.63	
				Sub-Total	$ 65,196.71

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	15.00	12,456.84	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	15.00	8,262.17	
					Sub-Total	$ 20,719.01

Total Costo Directo	$ 87,486

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

5. SEÑALIZACIÓN

ITEM: 5.1. **LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 700.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VEHICULO DELINEADOR	H	149,631.00	2000.00	74.82	
CAMIONETA	D	474,220.00	16,000.00	29.64	
HERRAMIENTA MENOR	GL	0.68	1.00	0.68	
				Sub-Total	$ 105.14

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
PINTURA TIPO TRÁFICO	GLN	118,845.00	0.015	1,782.68	
MICROESFERAS REFLECTIVAS	KG	68,823.00	0.047	3,234.68	
DISOLVENTE THINNER	GLN	51,581.00	0.0004	20.63	
				Sub-Total	$ 5,037.99

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	10,000.00	18.69	
AYUDANTE (4) AA	225,333.00	220.00%	495,732.60	10,000.00	49.57	
					Sub-Total	$ 68.26

Total Costo Directo $ 5,211

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.41. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRECISIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA	D	154,918.00	150.00	1,032.79	
				Sub-Total	$ 1,032.79

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DURMIENTE ORDINARIO	ML	3,167.00	1.00	3,167.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.50	3,095.50	
HILO ROJO	ML	216.00	4.00	864.00	
ESTACA DE MADERA	UN	517.00	4.00	2,068.00	
MOJÓN EN CONCRETO	UN	15,524.00	0.05	776.20	
				Sub-Total	$ 9,970.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
TOPOGRAFO	59,304.83	220.00%	130,470.63	150.00	869.80	
CADENERO	36,854.53	220.00%	81,079.97	150.00	540.53	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	150.00	826.22	
					Sub-Total	$ 2,236.55

Total Costo Directo $ 13,240

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.26. **DEMOLICIÓN PLACA PISO 0.10M**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	24.00	3,220.00	
				Sub-Total	$ 3,220.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	6.10	20,316.82	
					Sub-Total	$ 20,316.82

Total Costo Directo $ 23,537

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.45. **RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	10.00	7,728.00	
BOBCAT	H	80,633.00	20.00	4,031.65	
				Sub-Total	$ 11,759.65

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

Total Costo Directo $ 11,760

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.4. **EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	5,633.34	1.00	5,633.34	
				Sub-Total	$ 5,633.34

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL EXCAVADO	1.30	5.00	6.50	995.00	6,467.50	
					Sub-Total	$ 6,467.50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (5) AA	281,667.00	220.00%	619,667.40	11.00	56,333.40	
					Sub-Total	$ 56,333.40

Total Costo Directo	$ 68,434

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.2. **SUBBASE GRANULAR**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 320.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
MOTONIVELADORA 120 HP	H	191,604.00	25.00	7,664.16	
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS	H	137,375.00	25.00	5,495.00	
VIBROCOMPACTADOR 8 TON	H	143,703.00	25.00	5,748.12	
				Sub-Total	$ 18,907.28

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SUBBASE GRANULAR	M3	36,198.00	1.30	47,057.40	
				Sub-Total	$ 47,057.40

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. SUBBASE	1.30	45.00	58.5	1,680.00	98,280.00	
					Sub-Total	$ 98,280.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	100.00	2,478.67	
					Sub-Total	$ 2,478.67

Total Costo Directo $ 166,723

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

5. ANDENES Y SARDINELES

ITEM: 5.15. **SARDINEL PREFABRICADO A-10**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	776.97	1.00	776.97	
				Sub-Total	$ 776.97

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SARDINEL PREFABRICADO A-10 (800X200X500MM)	ML	69,477.00	1.25	86,846.25	
BASE GRANULAR	M3	54,298.00	0.20	10,859.60	
MORTERO 1:5 ELABORADO EN OBRA	M3	484,652.00	0.01	4,846.52	
				Sub-Total	$ 102,552.37

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. BASE	0.20	30.00	6.0	995.00	5,970.00	
					Sub-Total	$ 5,970.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	20.00	15,539.37	
					Sub-Total	$ 15,539.37

Total Costo Directo	$ 124,839

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ITEM: 4.23. **REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: KG**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MALLA ELECTROSOLDADA	KG	8,529.00	1.020	8,699.58	
				Sub-Total	$ 8,699.58

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	80.00	3,884.84	
					Sub-Total	$ 3,884.84

Total Costo Directo $ 12,584

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

13. PISOS BASES

ITEM: 13.13. **PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CONCRETO 2500 PSI	M3	410,252.00	0.11	45,127.72	
TABLA CHAPA ORDINARIO 0.10	ML	2,794.00	0.51	1,424.94	
				Sub-Total	$ 46,552.66

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	12.12	25,639.96	
					Sub-Total	$ 25,639.96

Total Costo Directo $ 72,193

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

5. ANDENES Y SARDINELES

ITEM: 5.11. **LOSETA PREFABRICADA A-40**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ARENA LAVADA DE PEÑA EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.04	2,059.24	
LOSETA PREFABRICADA A-40 (600x200X60MM)	M2	43,985.00	1.00	43,985.00	
MORTERO 1:3 ELABORADO EN OBRA	M3	551,467.00	0.015	8,272.01	
				Sub-Total	$ 54,316.25

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	10.00	31,078.74	
					Sub-Total	$ 31,078.74

Total Costo Directo	$ 85,395

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.8. **CERCA EN TELA VERDE H = 2.10 M**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
VARA CLAVO	ML	2,760.00	2.00	5,520.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.09	557.19	
TIRAS DE ALISTADO 3X3X3	UN	3,967.00	1.40	5,553.80	
TELA VERDE	ML	3,838.00	1.00	3,838.00	
CONCRETO 2000 PSI	M3	392,763.00	0.01	3,927.63	
				Sub-Total	$ 19,396.62

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	24.00	10,327.81	
					Sub-Total	$ 10,327.81

Total Costo Directo $ 29,724

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.22. **DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.20 M**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	12.00	6,440.00	
				Sub-Total	$ 6,440.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	2.85	86,971.02	
					Sub-Total	$ 86,971.02

Total Costo Directo $ 93,411

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.45. **RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	10.00	7,728.00	
BOBCAT	H	80,633.00	20.00	4,031.65	
				Sub-Total	$ 11,759.65

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

Total Costo Directo $ 11,760

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.41. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRECISIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA	D	154,918.00	150.00	1,032.79	
				Sub-Total	$ 1,032.79

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DURMIENTE ORDINARIO	ML	3,167.00	1.00	3,167.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.50	3,095.50	
HILO ROJO	ML	216.00	4.00	864.00	
ESTACA DE MADERA	UN	517.00	4.00	2,068.00	
MOJÓN EN CONCRETO	UN	15,524.00	0.05	776.20	
				Sub-Total	$ 9,970.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
TOPOGRAFO	59,304.83	220.00%	130,470.63	150.00	869.80	
CADENERO	36,854.53	220.00%	81,079.97	150.00	540.53	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	150.00	826.22	
					Sub-Total	$ 2,236.55

Total Costo Directo $ 13,240

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.2. **EXCAVACIONES VARIAS A MÁQUINA SIN CLASIFICAR (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
RETROEXCAVADORA 75 HP	H	151,687.00	20.00	7,584.35	
				Sub-Total	$ 7,584.35

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DERECHO A BOTADERO	M3	4,000.00	1.30	5,200.00	
				Sub-Total	$ 5,200.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL DESMONTADO	1.30	5.00	6.50	995.00	6,467.50	
					Sub-Total	$ 6,467.50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	200.00	934.26	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	200.00	619.66	
					Sub-Total	$ 1,553.93

Total Costo Directo $ 20,806

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

2. ALCANTARILLADO-EXCAVACIONES

ITEM: 2.8. **RELLENO TIPO 6 "RAJÓN-PIEDRA"**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
RAJÓN	M3	31,674.00	1.05	33,257.70	
				Sub-Total	$ 33,257.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. RAJÓN	1.05	25.00	26.3	995.00	26,118.75	
					Sub-Total	$ 26,118.75

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	20.00	12,393.37	
					Sub-Total	$ 12,393.37

Total Costo Directo $ 71,770

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.2. **SUBBASE GRANULAR**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 320.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
MOTONIVELADORA 120 HP	H	191,604.00	25.00	7,664.16	
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS	H	137,375.00	25.00	5,495.00	
VIBROCOMPACTADOR 8 TON	H	143,703.00	25.00	5,748.12	
				Sub-Total	$ 18,907.28

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SUBBASE GRANULAR	M3	36,198.00	1.30	47,057.40	
				Sub-Total	$ 47,057.40

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. SUBBASE	1.30	45.00	58.5	1,680.00	98,280.00	
					Sub-Total	$ 98,280.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	100.00	2,478.67	
					Sub-Total	$ 2,478.67

Total Costo Directo $ 166,723

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

4. ALCANTARILLADO-SUMIDEROS Y POZOS

ITEM: 4.13. **NIVELACIÓN DE POZOS DE INSPECCIÓN Di=1.20M, E=0.25M, H=0,21M (INCLUYE PAÑETE INTERNO Y DEMOLICIÓN)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: UN**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	4,561.56	1.00	4,561.56	
				Sub-Total	$ 4,561.56

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DEMOLICIÓN LADRILLO TOLETE	ML	72,042.00	0.21	15,128.82	
LADRILLO TOLETE RECOCIDO	UN	776.00	90.00	69,840.00	
MORTERO 1:3 IMPERMEABILIZADO ELABORADO EN OBRA	M3	843,587.00	0.02	16,871.74	
ACERO DE REFUERZO FIGURADO 60000 PSI	KG	7,707.00	0.40	3,082.80	
				Sub-Total	$ 104,923.36

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	6.00	31,142.10	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	320.00%	360,534.40	6.00	60,089.07	
					Sub-Total	$ 91,231.17

Total Costo Directo	$ 200,716

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.19. **CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO MR-41, INCLUYE SELLADO DE JUNTAS Y ACERO DE TRANSFERENCIA Y UNIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 500.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
FORMALETA PAVIMENTO	ML	2,108.00	7.00	14,756.00	
HERRAMIENTA MENOR	GL	25,003.12	1.00	25,003.12	
TROMPO 2 SACOS	D	95,802.00	8.00	11,975.25	
VIBRADOR PARA CONCRETO	D	79,835.00	8.00	9,979.38	
CORTADORA DE PAVIMENTO	H	85,941.00	8.00	10,742.63	
				Sub-Total	$ 72,456.37

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CEMENTO GRIS	KG	687.00	454.00	311,898.00	
TRITURADO EN MUNICIPIO	M3	123,018.00	0.70	86,112.60	
ARENA LAVADA DE RÍO EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.70	36,036.70	
AGUA	LT	69.00	190.00	13,110.00	
ADITIVOS	LT	24,304.00	0.30	7,291.20	
CINTILLA DE POLIURETANO	ML	172.00	1.60	275.20	
ANTISOL	KG	17,249.00	1.60	27,598.40	
SELLANTE ELASTOMÉRICO CON BASE EN POLIURETANO, AUTONIVELANTE	ML	3,424.00	1.60	5,478.40	
ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	5,737.00	8.00	45,896.00	
				Sub-Total	$ 533,696.50

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	2.73	68,444.18	
AYUDANTE (4) AA	225,333.00	220.00%	495,732.60	2.73	181,587.03	
					Sub-Total	$ 250,031.21

Total Costo Directo $ 856,184

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

5. SEÑALIZACIÓN

ITEM: 5.1. **LÍNEAS DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRÍO**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 700.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VEHICULO DELINEADOR	H	149,631.00	2000.00	74.82	
CAMIONETA	D	474,220.00	16,000.00	29.64	
HERRAMIENTA MENOR	GL	0.68	1.00	0.68	
				Sub-Total	$ 105.14

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
PINTURA TIPO TRÁFICO	GLN	118,845.00	0.015	1,782.68	
MICROESFERAS REFLECTIVAS	KG	68,823.00	0.047	3,234.68	
DISOLVENTE THINNER	GLN	51,581.00	0.0004	20.63	
				Sub-Total	$ 5,037.99

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
OFICIAL (1) AA	84,933.00	220.00%	186,852.60	10,000.00	18.69	
AYUDANTE (4) AA	225,333.00	220.00%	495,732.60	10,000.00	49.57	
					Sub-Total	$ 68.26

Total Costo Directo $ 5,211

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.41. **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE CIMIENTOS CON ELEMENTOS DE PRECISIÓN**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
ESTACIÓN DE TOPOGRAFÍA	D	154,918.00	150.00	1,032.79	
				Sub-Total	$ 1,032.79

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
DURMIENTE ORDINARIO	ML	3,167.00	1.00	3,167.00	
PUNTILLA CON CABEZA 2"	LB	6,191.00	0.50	3,095.50	
HILO ROJO	ML	216.00	4.00	864.00	
ESTACA DE MADERA	UN	517.00	4.00	2,068.00	
MOJÓN EN CONCRETO	UN	15,524.00	0.05	776.20	
				Sub-Total	$ 9,970.70

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
TOPOGRAFO	59,304.83	220.00%	130,470.63	150.00	869.80	
CADENERO	36,854.53	220.00%	81,079.97	150.00	540.53	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	150.00	826.22	
					Sub-Total	$ 2,236.55

Total Costo Directo $ 13,240

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.26. **DEMOLICIÓN PLACA PISO 0.10M**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	24.00	3,220.00	
				Sub-Total	$ 3,220.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (1) AA	56,333.00	220.00%	123,932.60	6.10	20,316.82	
					Sub-Total	$ 20,316.82

Total Costo Directo $ 23,537

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

1. PRELIMINARES

ITEM: 1.45. **RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA DE 5 KM (INCLUYE CARGUE)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
VOLQUETA M3	H	77,280.00	10.00	7,728.00	
BOBCAT	H	80,633.00	20.00	4,031.65	
				Sub-Total	$ 11,759.65

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

Total Costo Directo $ 11,760

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

16. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM: 16.4. **EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMÚN H=0.0-2.0 M (INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES A UNA DISTANCIA MENOR DE 5 KM)**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	5,633.34	1.00	5,633.34	
				Sub-Total	$ 5,633.34

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
MATERIAL EXCAVADO	1.30	5.00	6.50	995.00	6,467.50	
					Sub-Total	$ 6,467.50

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (5) AA	281,667.00	220.00%	619,667.40	11.00	56,333.40	
					Sub-Total	$ 56,333.40

Total Costo Directo	$ 68,434

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS VÍAS

3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

ITEM: 3.2. **SUBBASE GRANULAR**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN: INV 320.1-07**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M3**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
MOTONIVELADORA 120 HP	H	191,604.00	25.00	7,664.16	
CARROTANQUE DE AGUA 10000 LITROS	H	137,375.00	25.00	5,495.00	
VIBROCOMPACTADOR 8 TON	H	143,703.00	25.00	5,748.12	
				Sub-Total	$ 18,907.28

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SUBBASE GRANULAR	M3	36,198.00	1.30	47,057.40	
				Sub-Total	$ 47,057.40

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. SUBBASE	1.30	45.00	58.5	1,680.00	98,280.00	
					Sub-Total	$ 98,280.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
AYUDANTE (2) AA	112,667.00	220.00%	247,867.40	100.00	2,478.67	
					Sub-Total	$ 2,478.67

Total Costo Directo $ 166,723

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

5. ANDENES Y SARDINELES

ITEM: 5.15. **SARDINEL PREFABRICADO A-10**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: ML**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
HERRAMIENTA MENOR	GL	776.97	1.00	776.97	
				Sub-Total	$ 776.97

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
SARDINEL PREFABRICADO A-10 (800X200X500MM)	ML	69,477.00	1.25	86,846.25	
BASE GRANULAR	M3	54,298.00	0.20	10,859.60	
MORTERO 1:5 ELABORADO EN OBRA	M3	484,652.00	0.01	4,846.52	
				Sub-Total	$ 102,552.37

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
TRANS. BASE	0.20	30.00	6.0	995.00	5,970.00	
					Sub-Total	$ 5,970.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	20.00	15,539.37	
					Sub-Total	$ 15,539.37

Total Costo Directo	$ 124,839

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ITEM: 4.23. **REFUERZO MALLA ELECTROSOLDADA**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: KG**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
MALLA ELECTROSOLDADA	KG	8,529.00	1.020	8,699.58	
				Sub-Total	$ 8,699.58

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	80.00	3,884.84	
					Sub-Total	$ 3,884.84

Total Costo Directo $ 12,584

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CONSTRUCCIÓN

13. PISOS BASES

ITEM: 13.13. **PLACA BASE CONCRETO 0.10 2500 PSI**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
CONCRETO 2500 PSI	M3	410,252.00	0.11	45,127.72	
TABLA CHAPA ORDINARIO 0.10	ML	2,794.00	0.51	1,424.94	
				Sub-Total	$ 46,552.66

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	12.12	25,639.96	
					Sub-Total	$ 25,639.96

Total Costo Directo $ 72,193

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS URBANISMO

5. ANDENES Y SARDINELES

ITEM: 5.11. **LOSETA PREFABRICADA A-40**

PROVINCIA: **TEQUENDAMA** **ESPECIFICACIÓN:**

MUNICIPIO: **Anapoima** **UNIDAD: M2**

I. EQUIPO

Descripción	Unidad	Tarifa	Rendimiento	Valor-Unit.	
				Sub-Total	$ 0.00

II. MATERIALES EN OBRA

Descripción	Unidad	Precio-Unit.	Cantidad	Valor-Unit.	
ARENA LAVADA DE PEÑA EN MUNICIPIO	M3	51,481.00	0.04	2,059.24	
LOSETA PREFABRICADA A-40 (600x200X60MM)	M2	43,985.00	1.00	43,985.00	
MORTERO 1:3 ELABORADO EN OBRA	M3	551,467.00	0.015	8,272.01	
				Sub-Total	$ 54,316.25

III. TRANSPORTES

Material	Vol-peso ó Cant.	Distancia	M3-Km	Tarifa	Valor-Unit.	
					Sub-Total	$ 0.00

IV. MANO DE OBRA

Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Valor-Unit.	
MANO DE OBRA AA	141,267.00	220.00%	310,787.40	10.00	31,078.74	
					Sub-Total	$ 31,078.74

Total Costo Directo	$ 85,395

APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

aportes en línea

Planilla Resumen

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 901452206	8	PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CARRERA 7 NO 2 - 40 BARRIO EL CARMELO	TOCAIMA-CUNDINAMARCA	8340074	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-11	2024-12	1105581076	9477380507	E	2024/12/03	2024/12/06	BANCOLOMBIA	3	$807,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				NOVEDADES																	PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS					PARAFISCALES				
No.	Identificación		Nombre	ing	ret	tde	tae	tdp	tap	vsp	cor	vst	sln	ige	lma	vac	avp	vct	irl	vip	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Tarifa	Aporte	Días	IBC	Aporte	Exonerado SENA e ICBF	Total Aportes
SUCURSAL: PRINCIPAL (2 Afiliados)																							$2,600,000	$416,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000		$181,000		$0	$0		$805,000
Centro de Trabajo: ANAPOIMA (2 Afiliados)																							$2,600,000	$416,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000		$181,000		$0	$0		$805,000
Ciudad: TOCAIMA Depto: CUNDINAMARCA (2 Afiliados)																							$2,600,000	$416,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000		$181,000		$0	$0		$805,000
1	CC	2951256	GUTIERREZ JOSE																		230301	30	$1,300,000	$208,000	EPS041	30	$1,300,000	$52,000	CCF22	30	$1,300,000	$52,000	14-11	30	$1,300,000	6.960%	$90,500	30	$0	$0	Si	$402,500
2	CC	2951082	GUTIERREZ JUAN																		231001	30	$1,300,000	$208,000	EPS041	30	$1,300,000	$52,000	CCF22	30	$1,300,000	$52,000	14-11	30	$1,300,000	6.960%	$90,500	30	$0	$0	Si	$402,500
Total			**Afiliados(2)**																				$2,600,000	$416,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000	$104,000			$2,600,000		$181,000		$0	$0		$805,000

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
NIT 901452206	8	PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA SAS	B - MENOS DE 200 COTIZANTES	PRINCIPAL	CARRERA 7 NO 2 - 40 BARRIO EL CARMELO	TOCAIMA-CUNDINAMARCA	8340074	Si

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-11	2024-12	1105581076	9477380507	E	2024/12/03	2024/12/06	BANCOLOMBIA	3	$807,000

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 2)				2	$416,000	$1,000	$0	$417,000
COLFONDOS	231001	800,227,940	6	1	$208,000	$500	$0	$208,500
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$208,000	$500	$0	$208,500
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$181,000	$400	$0	$181,400
ARL SURA	14-11	890,903,790	5	2	$181,000	$400	$0	$181,400
CCF (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$104,000	$300	$0	$104,300
COLSUBSIDIO	CCF22	860,007,336	1	2	$104,000	$300	$0	$104,300
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				2	$104,000	$300	$0	$104,300
NUEVA EPS MOVILIDAD	EPS041	900,156,264	2	2	$104,000	$300	$0	$104,300
TOTAL				**2**	**$805,000**	**$2,000**	**$0**	**$807,000**

PAGOSIMPLE | AUTOLIQUIDACION CONSOLIDADA

Fecha creación reporte: 2024-12-16, 02:46:03 PM **Tipo Planilla:** I: PLANILLA INDEPENDIENTES **Numéro Planilla:** 1067765168

Periodo Cotización: noviembre de 2024 **Periodo Servicio:** noviembre de 2024

PAGADO 16/12/2024

I. DATOS DEL APORTANTE

Razón Social	DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA		
Documento	CC1075627776	**Dirección**	CL 4 #2 - 19 BARRIO CATARNICA
Tipo de Empresa	INDEPENDIENTE	**Teléfono**	8340094
Tipo Persona	NATURAL	**Forma Presentación**	ÚNICO
Ciudad	TOCAIMA	**Departamento**	CUNDINAMARCA
Representante Legal		**Identificación**	
Total Afiliados	1	**ARP**	ARL SURA

II. DETALLE DEL APORTANTE

Datos del Afiliado				Novedades																				Pensiones			Salud			Riesgos			Cajas			Parafiscales					Total
Identificación	Apellidos y Nombres	Tipo Cotizante	Subtipo Cotizante	ING	RET	RET P	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	COR	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	Días APP	Días EPS	Días ARP	Días CCF	Administradora	IBC Pensión	Aporte Pensión	Administradora	IBC Salud	Aporte Salud	Tarifa	IBC Riesgos	Aporte Riesgos	Administradora	IBC Caja	Aporte Caja	Aporte SENA	Aporte ICBF	ESAP	Aporte Ministerio	Total
CC 1075627776	DANIEL FERNANDO GAMEZ CASTAÑEDA	57	00																	0	30	30	30	30	(230301) PORVENIR	$ 1.300.000	$ 208.000	(EPS017) FAMISANAR EPS	$ 1.300.000	$ 162.500	6,960	$ 1.300.000	$ 90.500	(CCF21) CAFAM	$ 1.300.000	$ 26.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 487.000

III.TOTALES

IBC Pensión	IBC Salud	IBC Riesgos	IBC Cajas	Aportes Pensión	Aportes Salud	Aportes Riesgos	Aportes Cajas	Aportes Sena	Aportes ICBF	Aportes ESAP	Aportes Min Educación	(Incapacidades, Licencias, Saldos a Favor) EPS	Incapacidades ARP	SUBTOTAL SIN INTERESES DE MORA	TOTAL INTERESES DE MORA	TOTAL FINAL
$ 1.300.000	$ 1.300.000	$ 1.300.000	$ 1.300.000	$ 208.000	$ 162.500	$ 90.500	$ 26.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 487.000	$ 0	$ 487.000

Líneas de Servicio FonoSIMPLE: Bogotá 601 4446634 - Cali: 602 5540577 - Medellín: 604 5146669 - Bucaramanga: 607 6438000 - Cartagena: 605 6945444 - Pereira: 606 3402582 - Barranquilla: 605 3618850 - Resto del País: 018000 971 971 - ¡Más que Fácil, SIMPLE!

¡El Poder de lo SIMPLE!

Antes de imprimir, asegúrese que sea realmente necesario. Proteger el medio ambiente está en nuestras manos.

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	CÉDULA DE CIUDADANÍA	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	79371027
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			JUAN JOSE CHARRY SAMPER
CIUDAD/MUNICIPIO:	GIRARDOT	DEPARTAMENTO:	CUNDINAMARCA
DIRECCIÓN:	CONJUNTO RESIDENCIAL LA 40 CASA 2	TELÉFONO:	5555555
TIPO APORTANTE:	02-INDEPENDIENTE	CLASE APORTANTE:	I-INDEPENDIENTE
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Otras actividades de servicios personales n.c.p.
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):	NO		

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:	**7953232841**	TIPO DE PLANILLA:	I-INDEPENDIENTES
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES noviembre AÑO 2024	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES noviembre AÑO 2024
DÍAS DE MORA:	10		
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):	2024/12/16	NÚMERO AUTORIZACIÓN:	1131247610

TOTAL APORTES A PENSIÓN

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	COTIZACIÓN	APORTES VOLUNTARIOS		FSP		MORA		TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE			EMPLEADOR	COTIZANTE	SOLIDARIDAD	SUBSISTENCIA	COTIZACIÓN	FSP	APORTES	MORA	VALOR PAGADO
25-14	25-14 COLPENSIONES	1	$ 373.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 2.500	$ 0	$ 373.000	$ 2.500	$ 375.500
SUBTOTALES:										**$ 373.000**	**$ 2.500**	**$ 375.500**

TOTAL APORTES A SALUD

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD POR ENFERMEDAD		LICENCIA MATERNIDAD		SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN		MORA		TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
EPS005	EPS005-SANITAS S.A.	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 291.400	$ 0	$ 2.000	$ 0	$ 291.400	$ 2.000	$ 0	$ 293.400
SUBTOTALES:													**$ 291.400**	**$ 2.000**	**$ 0**	**$ 293.400**

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE										NOVEDADES																SEGURIDAD SOCIAL																				PARAFISCALES						
																										PENSIÓN									SALUD							ARP												
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DIAS COT	IBC	COTIZACIÓN	FSP SUBSISTENCIA	FSP SOLIDARIDAD	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADOR	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADO	INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DIAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DIAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DIAS COT	IBC	CCF ADMIN	CCF TOTAL APORTE	SENA TOTAL APORTE	ICBF TOTAL APORTE	ESAP TOTAL APORTE	MINEDU TOTAL APORTE
1	CC 79371027	CHARRY SAMPER JUAN JOSE	INDEPEND		$ 3.680.000				NO	12																25-14 COLPENSIONES	19	$ 2.330.667	$ 373.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 373.000	EPS005-SANITAS S.A.	19	$ 2.330.667	$ 291.400	$ 0	$ 291.400			$ 0		$ 0		$ 0		$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

TOTAL	**$ 668.900**

Planilla Pagada

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	CÉDULA DE CIUDADANÍA	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	28558501
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			MARIA CLAUDIA VERA GUARNIZO
CIUDAD/MUNICIPIO:	GIRARDOT	DEPARTAMENTO:	CUNDINAMARCA
DIRECCIÓN:	MANZANA 61 CASA 23 B/KENNEDY	TELÉFONO:	5555555
TIPO APORTANTE:	02-INDEPENDIENTE	CLASE APORTANTE:	I-INDEPENDIENTE
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Otras actividades de servicios personales n.c.p.
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):	NO		

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:	**7953249353**			TIPO DE PLANILLA:	I-INDEPENDIENTES
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES noviembre	AÑO	2024	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES noviembre AÑO 2024
DÍAS DE MORA:	13				
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):	2024/12/16			NÚMERO AUTORIZACIÓN:	1131212132

TOTAL APORTES A PENSIÓN

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	COTIZACIÓN	APORTES VOLUNTARIOS		FSP		MORA		TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE			EMPLEADOR	COTIZANTE	SOLIDARIDAD	SUBSISTENCIA	COTIZACIÓN	FSP	APORTES	MORA	VALOR PAGADO
230301	230301-PORVENIR	1	$ 162.200	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1.500	$ 0	$ 162.200	$ 1.500	$ 163.700
SUBTOTALES:										**$ 162.200**	**$ 1.500**	**$ 163.700**

TOTAL APORTES A SALUD

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD POR ENFERMEDAD		LICENCIA MATERNIDAD		SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN		MORA		TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
EPS005	EPS005-SANITAS S.A.	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 126.700	$ 0	$ 1.100	$ 0	$ 126.700	$ 1.100	$ 0	$ 127.800
SUBTOTALES:													**$ 126.700**	**$ 1.100**	**$ 0**	**$ 127.800**

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE										NOVEDADES																SEGURIDAD SOCIAL																		PARAFISCALES							
																										PENSIÓN								SALUD						ARP													
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	FSP SUBSISTENCIA	FSP SOLIDARIDAD	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADOR	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADO	INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DÍAS COT	IBC	CCF ADMIN	CCF TOTAL APORTE	SENA TOTAL APORTE	ICBF TOTAL APORTE	ESAP TOTAL APORTE	MINEDU TOTAL APORTE
1	CC 28558501	VERA GUARNIZO MARIA CLAUDIA	INDEPEND		$ 1.600.000				NO	12																230301-PORVENIR	19	$ 1.013.334	$ 162.200	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 162.200	EPS005-SANITAS S.A.	19	$ 1.013.334	$ 126.700	$ 0	$ 126.700			$ 0		$ 0		$ 0		$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

TOTAL	**$ 291.500**

Planilla Pagada

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1075625624		GAMEZ NAÑEZ ALVARO JAVIER	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	MZ 12 CS 4	GIRARDOT-CUNDINAMARCA	8347790	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-11	2024-11	1130778183	9478845583	I	2024/12/06	2024/12/16	BANCOLOMBIA	10	$1,434,600

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO					PENSION		SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES			
No.	Identificación	Nombres	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Días	IBC	Aporte
Sucursal: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$5,000,000	$800,000			$5,000,000	$625,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0
Centro de Trabajo: PRINCIPAL (1 Afiliados)					$5,000,000	$800,000			$5,000,000	$625,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0
Ciudad: GIRARDOT Depto: CUNDINAMARCA (1 Afiliados)					$5,000,000	$800,000			$5,000,000	$625,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0
1	CC	1075625624	GAMEZ ALVARO	230301	30	$5,000,000	$800,000	EPS005	30	$5,000,000	$625,000		0	$0	$0		0	$0	$0	0	$0	$0
Total	**Afiliados(1)**					$5,000,000	$800,000			$5,000,000	$625,000			$0	$0			$0	$0		$0	$0

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1075625624		GAMEZ NAÑEZ ALVARO JAVIER	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	MZ 12 CS 4	GIRARDOT-CUNDINAMARCA	8347790	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2024-11	2024-11	1130778183	9478845583	I	2024/12/06	2024/12/16	BANCOLOMBIA	10	$1,434,600

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$800,000	$5,400	$0	$805,400
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$800,000	$5,400	$0	$805,400
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$625,000	$4,200	$0	$629,200
SANITAS	EPS005	800,251,440	6	1	$625,000	$4,200	$0	$629,200
TOTAL				1	$1,425,000	$9,600	$0	$1,434,600

PAGOSIMPLE | AUTOLIQUIDACION CONSOLIDADA

Fecha creación reporte: 2024-11-26, 01:17:12 PM **Tipo Planilla:** I: PLANILLA INDEPENDIENTES **Numéro Planilla:** 1067567361

Periodo Cotización: noviembre de 2024 **Periodo Servicio:** noviembre de 2024

PAGADO 19/11/2024

I. DATOS DEL APORTANTE

Razón Social	PAULA TATIANA ALDANA TAFUR		
Documento	CC1070605781	**Dirección**	CR 81C SUR #42 F - 38 PISO 3
Tipo de Empresa	INDEPENDIENTE	**Teléfono**	3134341601
Tipo Persona	NATURAL	**Forma Presentación**	ÚNICO
Ciudad	BOGOTA D.C.	**Departamento**	BOGOTA D.C.
Representante Legal		**Identificación**	
Total Afiliados	1	**ARP**	NINGUNA ARP

II. DETALLE DEL APORTANTE

Datos del Afiliado				Novedades																				Pensiones			Salud			Riesgos			Cajas			Parafiscales					Total
Identificación	Apellidos y Nombres	Tipo Cotizante	Subtipo Cotizante	ING	RET	RET P	TDE	TAE	TDP	TAP	VSP	COR	VST	SLN	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	Días APP	Días EPS	Días ARP	Días CCF	Administradora	IBC Pensión	Aporte Pensión	Administradora	IBC Salud	Aporte Salud	Tarifa	IBC Riesgos	Aporte Riesgos	Administradora	IBC Caja	Aporte Caja	Aporte SENA	Aporte ICBF	ESAP	Aporte Ministerio	Total
CC 1070605781	PAULA TATIANA ALDANA TAFUR	03	00																	0	30	30	0	0	(25-14) COLPENSIONES	$ 2.640.000	$ 422.400	(EPS037) NUEVA EPS S.A.	$ 2.640.000	$ 330.000	0,000	$ 0	$ 0	(NIN-CC) NINGUNA CCF	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 752.400

III.TOTALES

IBC Pensión	IBC Salud	IBC Riesgos	IBC Cajas	Aportes Pensión	Aportes Salud	Aportes Riesgos	Aportes Cajas	Aportes Sena	Aportes ICBF	Aportes ESAP	Aportes Min Educación	(Incapacidades, Licencias, Saldos a Favor) EPS	Incapacidades ARP	SUBTOTAL SIN INTERESES DE MORA	TOTAL INTERESES DE MORA	TOTAL FINAL
$ 2.640.000	$ 2.640.000	$ 0	$ 0	$ 422.400	$ 330.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 752.400	$ 0	$ 752.400

Líneas de Servicio FonoSIMPLE: Bogotá 601 4446634 - Cali: 602 5540577 - Medellín: 604 5146669 - Bucaramanga: 607 6438000 - Cartagena: 605 6945444 - Pereira: 606 3402582 - Barranquilla: 605 3618850 - Resto del País: 018000 971 971 - ¡Más que Fácil, SIMPLE!

¡El Poder de lo SIMPLE!

Antes de imprimir, asegúrese que sea realmente necesario. Proteger el medio ambiente está en nuestras manos.

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

Bancolombia

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	CÉDULA DE CIUDADANÍA	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	1003672970
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			CESAR MAURICIO PINZON HERNANDEZ
CIUDAD/MUNICIPIO:	ANAPOIMA	DEPARTAMENTO:	CUNDINAMARCA
DIRECCIÓN:	CASA 17 BARRIO ASOPOVIN	TELÉFONO:	5555555
TIPO APORTANTE:	02-INDEPENDIENTE	CLASE APORTANTE:	I-INDEPENDIENTE
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Otras actividades de servicios personales n.c.p.
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):	NO		

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:	**7953254365**			TIPO DE PLANILLA:	I-INDEPENDIENTES
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES noviembre	AÑO	2024	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES noviembre AÑO 2024
DÍAS DE MORA:	0				
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):	2024/12/16			NÚMERO AUTORIZACIÓN:	1131268293

TOTAL APORTES A PENSIÓN

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	COTIZACIÓN	APORTES VOLUNTARIOS		FSP		MORA		TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE			EMPLEADOR	COTIZANTE	SOLIDARIDAD	SUBSISTENCIA	COTIZACIÓN	FSP	APORTES	MORA	VALOR PAGADO
25-14	25-14 COLPENSIONES	1	$ 131.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 131.800	$ 0	$ 131.800
SUBTOTALES:										**$ 131.800**	**$ 0**	**$ 131.800**

TOTAL APORTES A SALUD

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD POR ENFERMEDAD		LICENCIA MATERNIDAD		SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN		MORA		TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
EPS017	EPS017-FAMISANAR	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 103.000	$ 0	$ 0	$ 0	$ 103.000	$ 0	$ 0	$ 103.000
SUBTOTALES:													**$ 103.000**	**$ 0**	**$ 0**	**$ 103.000**

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE										NOVEDADES																			SEGURIDAD SOCIAL																				PARAFISCALES						
																													PENSIÓN									SALUD							ARP										
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	FSP SUBSISTENCIA	FSP SOLIDARIDAD	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADOR	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADO	INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DÍAS COT	IBC	ADMIN	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE	TOTAL APORTE
1	CC 1003672970	PINZON HERNANDEZ CESAR MAURICIO	INDEPEND		$ 1.300.000				NO	12																	25-14 COLPENSIONES	19	$ 823.334	$ 131.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 131.800	EPS017-FAMISANAR	19	$ 823.334	$ 103.000	$ 0	$ 103.000			$ 0		$ 0		$ 0		$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

TOTAL	**$ 234.800**

Planilla Pagada

PLANILLA INTEGRADA AUTOLIQUIDACIÓN APORTES
SOPORTE DE PAGO GENERAL

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

TIPO IDENTIFICACIÓN:	CÉDULA DE CIUDADANÍA	NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN:	5821015
NOMBRE Ó RAZÓN SOCIAL:			MARIO FERNANDO MURILLO VALBUENA
CIUDAD/MUNICIPIO:	IBAGUE	DEPARTAMENTO:	TOLIMA
DIRECCIÓN:	CRA 8 # 12-26 REFORMA	TELÉFONO:	5555555
TIPO APORTANTE:	02-INDEPENDIENTE	CLASE APORTANTE:	I-INDEPENDIENTE
TIPO EMPRESA:	PRIVADA	ACTIVIDAD ECONOMICA:	Otras actividades de servicios personales n.c.p.
FORMA DE PRESENTACIÓN:	ÚNICO		
APORTANTE EXONERADO PAGO APORTES SALUD, SENA E ICBF (REFORMA TRIBUTARIA):	NO		

DATOS GENERALES DE LA PLANILLA

NÚMERO PLANILLA:	**7953251031**			TIPO DE PLANILLA:	I-INDEPENDIENTES
PERIODO COTIZACIÓN OTROS	MES noviembre	AÑO	2024	PERIODO COTIZACIÓN SALUD:	MES noviembre AÑO 2024
DÍAS DE MORA:	11				
FECHA PAGO (aaaa/mm/dd):	2024/12/16			NÚMERO AUTORIZACIÓN:	1131172844

TOTAL APORTES A PENSIÓN

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	COTIZACIÓN	APORTES VOLUNTARIOS		FSP		MORA		TOTALES		
CÓDIGO	NOMBRE			EMPLEADOR	COTIZANTE	SOLIDARIDAD	SUBSISTENCIA	COTIZACIÓN	FSP	APORTES	MORA	VALOR PAGADO
25-14	25-14 COLPENSIONES	1	$ 131.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 1.000	$ 0	$ 131.800	$ 1.000	$ 132.800
SUBTOTALES:										**$ 131.800**	**$ 1.000**	**$ 132.800**

TOTAL APORTES A SALUD

ADMINISTRADORA		No. COTIZANTES	INCAPACIDAD POR ENFERMEDAD		LICENCIA MATERNIDAD		SALDO A FAVOR		LIQUIDACIÓN		MORA		TOTALES			
CÓDIGO	NOMBRE		NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	NÚMERO AUTORIZACIÓN	VALOR	PLANILLA	VALOR	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	APORTES	MORA	DESCUENTO	VALOR PAGADO
EPS002	EPS002-SALUD TOTAL	1		$ 0		$ 0		$ 0	$ 103.000	$ 0	$ 800	$ 0	$ 103.000	$ 800	$ 0	$ 103.800
SUBTOTALES:													**$ 103.000**	**$ 800**	**$ 0**	**$ 103.800**

LIQUIDACIÓN DETALLADA APORTES

DATOS DEL COTIZANTE										NOVEDADES																SEGURIDAD SOCIAL																	PARAFISCALES							
																										PENSIÓN									SALUD						ARP											
Nº	IDENTIFICACIÓN	NOMBRES	TIPO COTIZANTE	SUBTIPO COTIZANTE	SALARIO BÁSICO	TIPO DE SALARIO	COLOMBIANO	EXTRANJERO	REFORMA TRIBUTARIA	ING	RET	TDE	TAE	TDP	TAP	COR	VSP	VST	SLN	COM	IGE	LMA	VAC	AVP	VCT	IRP	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	FSP SUBSISTENCIA	FSP SOLIDARIDAD	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADOR	APORTES VOLUNTARIOS EMPLEADO	INDICADOR TARIFA ESPECIAL	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	COTIZACIÓN	VALOR ADRES	TOTAL APORTE	ADMIN	DÍAS COT	IBC	CENTRO DE TRABAJO	TOTAL APORTE	DÍAS COT	IBC	CCF ADMIN	CCF TOTAL APORTE	SENA TOTAL APORTE	ICBF TOTAL APORTE	ESAP TOTAL APORTE	MINEDU TOTAL APORTE
1	CC 5821015	MURILLO VALBUENA MARIO FERNANDO	INDEPEND		$ 1.300.000				NO	12																25-14 COLPENSIONES	19	$ 823.334	$ 131.800	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	Normal	$ 131.800	EPS002-SALUD TOTAL	19	$ 823.334	$ 103.000	$ 0	$ 103.000			$ 0		$ 0	$ 0	$ 0		$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0	$ 0

TOTAL	**$ 236.600**

Planilla Pagada

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

DECLARACIÓN DE APORTES AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

Tocaima, diciembre de 2024.

PARA DAR CUMPLIMIENTO A LO PREVISTO EN EL ARTICULO 50 DE LEA LEY 789 DE 2002, EL SUSCRITO CONTADOR PUBLICO, CERTIFICO QUE:

PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA INNOVADORA S.A.S.
NIT: 901.452.206-8

SE ENCUENTRA AL DÍA Y HA REALIZADO LOS PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES CORRESPONDIENTES.

Esta certificación se presenta bajo la gravedad del juramente, entendiendo las implicaciones legales que esto conlleva



FIRMA CONTADOR PÚBLICO

VIVIAN ANDREA CLAVIJO GAMEZ
NOMBRE REVISOR FISCAL O CONTADOR PÚBLICO

DOC. IDENTIDAD NO. 1.110.537.554

T.P. No. 269264-T

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **1.110.537.554**
CLAVIJO GAMEZ

APELLIDOS
VIVIAN ANDREA

NOMBRES

Vivian Andrea Clavijo

FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **01-JUL-1993**
TOCAIMA
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.56	**B+**	**F**
ESTATURA	G.S. RH	SEXO

01-AGO-2011 IBAGUE
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

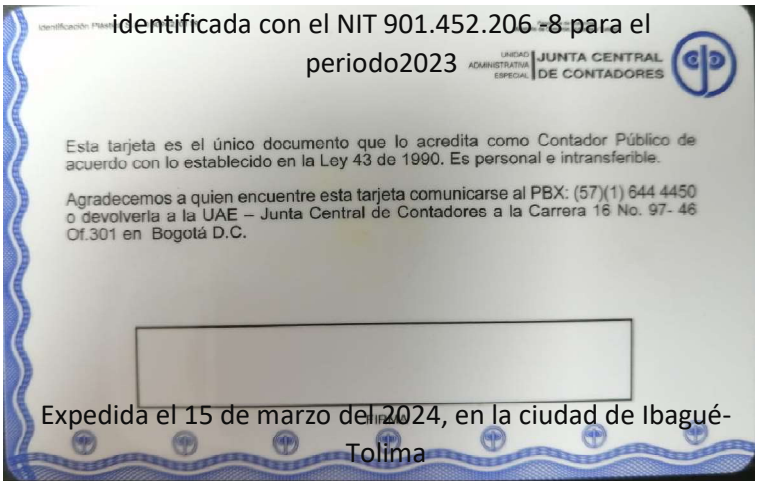
REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SANCHEZ TORRES

P-2900100-00333042-F 1110537554-20110912 **00280**13548A 1 36890785

TARJETA PROFESIONAL



Documento adjunto a los estados financieros y notas de la sociedad INGEGAMEZ CONSTRUCCIONES SAS, identificada con el NIT 901.452.206 -8 para el periodo2023



Expedida el 15 de marzo del 2024, en la ciudad de Ibagué-Tolima

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

72ACE0D2CA01F214

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE

Que el contador público **VIVIAN ANDREA CLAVIJO GAMEZ** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1110537554 de IBAGUE (TOLIMA) Y Tarjeta Profesional No 269264-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde los últimos 5 años.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS ******************************
****
****

Dado en BOGOTA a los 17 días del mes de Diciembre de 2024 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

SANDRA MILENA BARRIOS PULIDO
DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

CERTIFICACIÓN BANCARIA PROCINOVA S.A.S.

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 232 DE 2024

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA INTERVENCION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 ENTRE CALLES 1 Y 3 SUR Y EN LA CALLE 3 ENTRE CARRERAS 1 Y 2 DEL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA CUNDINAMARCA

ANAPOIMA - CUNDINAMARCA

DICIEMBRE DE 2024

PROCINOVA SAS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
E INGENIERIA INNOVADORA

Certificación Bancaria

Martes, 29 de octubre de 2024

A quien pueda interesar

Bancolombia S.A. se permite informar que PROYECTOS DE CONSTRUCCION E INGENIERIA INNOVADORA identificado(a) con NIT 901452206, a la fecha de expedición de esta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Producto	No. Producto	Fecha Apertura aaaa-mm-dd	Estado	Saldo
Cuenta Ahorros / A la mano	38459619001	2023-11-08	ACTIVO	*****

***Importante:** Esta constancia solo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.
*Si desea verificar la veracidad de esta información, puede comunicarse con la Sucursal Telefónica Bancolombia a los siguientes números: Medellín - Local: (57-4) 510 90 00 - Bogotá - Local: (57-1) 343 00 00 - Barranquilla - Local: (57-5) 361 88 88 - Cali - Local: (57-2) 554 05 05 Resto del país: 01800 09 12345.Sucursales telefónicas en el exterior: España(34) 900 995 717 - Estados Unidos(1) 1 866 379 97 14.



Catalina Cortés Uribe.
Gerente Servicios Contact Center & BPO.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA BANCOLOMBIA S.A. Establecimiento Bancario.

Bancolombia

Bancolombia nunca solicitará sus datos personales o de sus productos bancarios mediante vínculos de correo electrónico. En caso de recibir alguno, repórtelo de inmediato a correosospechoso@bancolombia.com.co