

**APOYO TECNICO EN LOS PROCESOS DE FORMULACION, EVALUACION Y
EJECUCION DEL PROYECTO: “CONSTRUCCION DE BOX CULVERT,
APERTURA Y PAVIMENTACIÓN DE VIA NUEVO ACCESO AL BARRIO LA
CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO”**

JULIO ALBEIRO CHARFUELAN CALPA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO**

2005

**APOYO TECNICO EN LOS PROCESOS DE FORMULACION, EVALUACION Y
EJECUCION DEL PROYECTO: “CONSTRUCCION DE BOX CULVERT,
APERTURA Y PAVIMENTACIÓN DE VIA NUEVO ACCESO AL BARRIO LA
CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO”**

JULIO ALBEIRO CHARFUELAN CALPA

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Civil**

DIRECTOR:

**WILSON JESUS RUANO BOLAÑOS
Ingeniero Civil**

CODIRECTOR:

**VICENTE PARRA SANTACRUZ
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO**

2005

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

La realización de este trabajo esta dedicado especialmente a:

MIS PADRES Blanca Inés Calpa y Julio Charfuelán, porque gracias a su inmenso sacrificio y paciencia ahora soy la persona, el hijo que siempre anhelaron formar; hoy se materializa el esfuerzo y empieza a ser mi realidad.

MIS HERMANAS Nancy, Ayda y Marcela, por su sincero y generoso apoyo a lo largo del transcurso de mi vida como estudiante, que Dios guíe siempre por buen camino sus ideales y metas propuestas.

LOS AMIGOS incondicionales que me extendieron su mano y me regalaron su tiempo cuando lo necesite, no fue en vano.

San Juan de Pasto, 23 de Noviembre de 2005

AGRADECIMIENTOS

Wilson Jesús Ruano Bolaños, Ingeniero Civil, Consultor del Departamento Administrativo de Infraestructura y Director del Trabajo de Grado, por su valioso e indispensable apoyo y colaboración, paciencia, sus consejos y por confiar en mis capacidades.

Vicente Parra Santacruz, Ingeniero Civil, Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño y Asesor del Trabajo de Grado, por ofrecerme su importante colaboración para la materialización de este trabajo y sus enseñanzas en el aula universitaria.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, por darme la oportunidad de realizar la pasantía a través de la Alcaldía Municipal de Pasto en el Departamento Administrativo de Infraestructura.

Profesores de la Facultad, por sus enseñanzas, su tiempo y dedicación a la formación profesional.

A todas las personas que de alguna forma fueron partícipes en la realización de este trabajo, su aporte fue esencial para lograr claridad en el tema.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	37
1. JUSTIFICACIÓN	38
2. OBJETIVOS	39
2.1. OBJETIVO GENERAL	39
3. PRELIMINARES	40
3.1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO VIAL	40
3.1.1 Localización	40
3.1.2 Estudios que respaldan el proyecto	42
• Estudio de suelos	42
• Estudios hidrológicos	42
• Otros estudios	42
3.1.3 Parámetros de diseño	43
• Diseño estructural del box culvert	43

• Diseño geométrico de la vía	43
3.2. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DEL PROYECTO VIAL	44
3.2.1 Elementos estructurales del box culvert	44
• Gaviones	44
• Subestructura	44
• Superestructura	45
• Aletas de acompañamiento	45
• Andenes y bordillos	45
• Barandas	45
• Rellenos y obras de drenaje	45
3.2.2 Elementos que componen la estructura de la vía	47
• Explanación	47
• Terreno de fundación	47
• Pavimento	47
• Obras de drenaje	47

4. APOYO TECNICO EN LA ETAPA FINAL DE FORMULACIÓN	49
4.1. DEFINICION DE FORMULACION Y CICLO DE UN PROYECTO	49
4.1.1 Etapa de preinversión	49
• Idea	49
• Perfil	49
• Prefactibilidad	50
• Factibilidad	50
4.1.2 Etapa de inversión	50
4.1.3 Etapa de operación	50
4.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD	51
4.2.1 Alternativa de solución adoptada	51
4.3. FICHAS DE FINANCIACION DEL PROYECTO VIAL	51
4.3.1 Fichas BPIN	51
4.3.2 Fichas EBI	52
4.4. ELABORACION DE PLIEGOS	53

4.4.1 Información general	53
4.4.2 Preparación de la oferta	53
4.4.3 Evaluación y adjudicación del contrato	53
4.4.4 Condiciones particulares de la obra	54
5. PROCESO DE CONTRATACION	55
5.1. CONTRATACION MEDIANTE LICITACION PUBLICA	55
5.2. LICITACION PUBLICA CMC – DPV – 002 – 2004	55
5.2.1 Recepción de propuestas	55
• Sobre número uno (1)	55
• Sobre número dos (2)	57
5.2.2 Entrega de la propuesta	58
• Documentos complementarios	58
5.2.3 Evaluación de las propuestas	58
• Criterios para la escogencia y calificación de las ofertas	58
• Verificación y calificación de la propuesta económica	59

• Notificación de la adjudicación	60
5.3. LICITACION PUBLICA CMC – DPV – 010 – 2004	60
5.2.1 Recepción de propuestas	60
• Sobre número uno (1)	60
• Sobre número dos (2)	63
5.3.2 Entrega de la propuesta	63
• Documentos complementarios	64
5.3.3 Evaluación de las propuestas	64
• Criterios para la escogencia y calificación de las ofertas	64
• Verificación y calificación de la propuesta económica	64
• Notificación de la adjudicación	66
6. SUPERVISIÓN TÉCNICA EN LA CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA	67
6.1. PRELIMINARES	67
6.1.1 Localización y replanteo	67
• Cambios y modificaciones del proyecto	68

6.1.2 Demolición de estructura existente	69
6.1.3 Excavación a máquina material conglomerado	69
• Excavación canal de desvío del río Pasto	69
• Actividades adicionales	70
• Excavación cuerpo principal del box y aletas de acompañamiento	71
6.1.4 Excavación a máquina material conglomerado bajo agua	72
6.1.5 Desalojo de material	73
6.1.6 Labores de control y supervisión	74
6.2. OBRAS DE CIMENTACION	74
6.2.1 Gaviones	74
• Nivelación de la superficie y perfilado	74
• Bombeo	75
• Colocación de la formaleta y transporte de material a mano	75
• Conformación de los módulos	75
6.2.2 Actividades de inspección	78

6.3. OBRAS DE SUBESTRUCTURA	78
6.3.1 Concreto de 2500 psi – de limpieza	78
• Materiales	79
• Mezclado, transporte y colocación	79
• Controles de obra	80
6.3.2 Acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	81
• Acero de refuerzo placa de cimentación	81
• Acero de refuerzo para muros intermedios	82
• Acero de refuerzo para estribos	85
• Acero de refuerzo para aletas de acompañamiento	86
• Labores de control	88
6.3.3 Concreto de subestructura	88
• Fundición de placa de piso	89
• Instalación de cinta PVC A – 15	92
• Fundición de pantallas	93

• Juntas	97
• Empleo de aditivos	99
• Controles de obra	101
6.4. OBRAS DE SUPERESTRUCTURA	102
6.4.1 Formaleta	102
6.4.2 Acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	103
6.4.3 Concreto de superestructura	104
• Fundición de la placa superior	105
6.4.4 Labores de control	106
6.5. BARANDAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN CONCRETO	107
6.5.1 Baranda tipo INVIAS	107
6.5.2 Andenes y bordillos	109
6.5.3 Juntas de expansión sencilla	110
6.5.4 Labores de control	112
6.6. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO	112

6.6.1 Prueba de asentamiento	113
6.6.2 Elaboración de cilindros	113
6.6.3 Ensayo de cilindros	114
6.6.4 Curado del concreto	115
• Curado con agua	115
6.6.5 Remoción de formaleta y obra falsa	117
• Acabados	118
6.7. OBRAS DE DRENAJE	120
6.7.1 Drenes losa de box	120
6.7.2 Filtro con geotextil y grava	121
6.7.3 Tubería PVC 4" corrugada perforada	121
6.7.4 Controles de obra	123
6.8. RELLENOS	123
6.8.1 Relleno compactado, incluye excavación y transporte	124
6.8.2 Relleno compactado, incluye excavación	124

6.8.3 Controles de obra	124
6.9. OBRAS ADICIONALES NO PREVISTAS	125
6.9.1 Relleno compactado – canal de desvío río	125
6.9.2 Gaviones de protección – talud del río	126
6.9.3 Desvío de tubería PVC 4” RDE 21	128
6.9.4 Controles de obra	129
6.10. CONTROL DE DENSIDAD EN EL TERRENO	131
6.10.1 Densidad en sitio	131
6.11. DISPOSICIÓN Y ENTREGA FINAL DE LA OBRA	132
7. SUPERVISION TECNICA EN LA APERTURA Y PAVIMENTACION DEL NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA	133
7.1. PRELIMINARES	133
7.1.1 Localización y replanteo	133
7.1.2 Excavación a máquina en material conglomerado	134
7.1.3 Excavación manual en material conglomerado	135
7.1.4 Desalojo de material sobrante	136

7.1.5 Labores de control y supervisión	137
7.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL	137
7.2.1 Instalación de tubería	139
7.2.2 Filtro en grava para tubería de 10”	141
7.2.3 Protección en concreto reforzado para tubería de 10”	141
7.2.4 Pozos de inspección en ladrillo tizón	143
7.2.5 Actividades de control y supervisión	143
7.3. OBRAS DE DRENAJE	145
7.3.1 Filtro con geotextil y grava	145
• Materiales	145
• Ejecución de los trabajos	146
7.3.2 Labores de supervisión y control	149
7.4. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	149
7.4.1 Corroboración del estudio de suelos	149
7.4.2 Pedraplén de conformación	150

7.4.3 Terraplén de conformación (e = 0,80 m)	152
• Materiales para el terraplén	152
• Conformación del terraplén	153
• Calidad de la subrasante elaborada	157
7.4.4 Base granular	158
• Materiales para la base	158
• Conformación de la base granular	159
• Calidad de la base elaborada	162
• Replanteamiento del eje de la vía	163
7.4.5 Placa en concreto rígido de 3000 psi	164
• Materiales	164
• Colocación de la formaleta	165
• Pasadores de transferencia y anclaje	166
• Elaboración, colocación y vibración del concreto	167
• Texturización de la superficie y curado del concreto	169

• Elaboración, aserrado y sellado de juntas	170
7.4.6 Calidad del concreto en obra	176
7.4.7 Sardinell integrado a placa	179
7.4.8 actividades de control y supervisión	182
7.5. OBRAS DE ARTE COMPLEMENTARIAS	183
7.5.1 Tubería de conexión a sumidero	183
7.5.2 Sumidero convencional	186
7.5.3 Cabezales de entrega	190
7.5.4 Andenes en concreto de 2500 psi	192
7.5.5 Muros de contención en concreto ciclópeo	193
7.5.6 Actividades de control y supervisión	196
7.6. DISPOSICIÓN Y ENTREGA FINAL DE LA VIA	197
8. COMPONENTE AMBIENTAL	198
8.1. INFORME SOBRE MANEJO AMBIENTAL DE LA OBRA	198
8.1.1 Áreas de influencia	198

• Área de influencia de influencia directa	198
• Área de influencia de influencia indirecta	198
8.1.2 Plan de acción	199
8.1.3 Cumplimiento del plan de acción	199
• Manejo y disposición de los residuos sólidos	199
• Obras de protección, drenaje y empedrado	201
• Capacitación ambiental	201
8.1.4 Seguridad industrial	201
• Dotación de materiales e insumos para el botiquín de primeros auxilios	202
• Distintivo personal	202
• Control vehicular y señalización vial	202
9. APOYO TECNICO EN LABORES DE OFICINA	204
9.1. TAREAS ADMINISTRATIVAS	204
9.1.1 Socialización del proyecto ante la comunidad de influencia	204

9.1.2 Comités técnicos de obra	204
9.1.3 Actas de obra	205
9.1.4 Cronogramas de trabajo	205
9.1.5 Bitácora de la obra	205
9.1.6 Informes técnicos	205
10. CONCLUSIONES	206
RECOMENDACIONES	207
BIBLIOGRAFIA	208
ANEXOS	209

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Parámetros de diseño – Nuevo acceso al barrio La Carolina	43
Cuadro 2. Factores que afectan la experiencia según el tipo de experiencia	61
Cuadro 3. Factores que afectan la experiencia según el tipo de pavimento	62
Cuadro 4. Ubicación del alcantarillado pluvial y aditamentos	140
Cuadro 5. Requisitos de los materiales para terraplenes	153
Cuadro 6. Lugar de muestreo para la densidad de la subrasante	158
Cuadro 7. Gradación de los materiales para la base	179
Cuadro 8. Lugar de muestreo para la densidad de la base	163
Cuadro 9. Reporte de prueba de Slump y elaboración de cilindros en obra	177

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto vial en el departamento de Nariño	40
Figura 2. Ubicación del proyecto vial en el municipio de Pasto	41
Figura 3. Ubicación del proyecto vial en el sector	42
Figura 4. Elementos constituyentes del box culvert	46
Figura 5. Sección transversal vial de diseño	48
Figura 6. Área de ejecución del proyecto	67
Figura 7. Convenciones para la ubicación y reorientación del box culvert	68
Figura 8. Demolición de estructura existente	69
Figura 9. Trazado y construcción del canal de desvío	70
Figura 10. Culminación del canal y desviación del río Pasto	70
Figura 11. Extracción de grava del lecho del río	71
Figura 12. Excavación a mano y rescate de rajón existente	71
Figura 13. Excavación a máquina material conglomerado (cuerpo box)	72
Figura 14. Excavación a máquina material conglomerado bajo agua	73
Figura 15. Control del nivel definitivo de excavación	73
Figura 16. Nivelación de la superficie y perfilado a mano	75
Figura 17. Desalojo permanente de agua con motobomba	76
Figura 18. Colocación de formaleta para gavión	76

Figura 19. Conformación del gavión en el cuerpo del box y aletas	76
Figura 20. Nivelación de la superficie con triturado de $\frac{3}{4}$ " – 1 $\frac{1}{2}$ "	77
Figura 21. Superficie nivelada y terminada del gavión	77
Figura 22. Colocación de la formaleta para el solado de nivelación	78
Figura 23. Materiales empleados para el concreto de 2500 psi	78
Figura 24. Transporte y colocación del concreto de nivelación	80
Figura 25. Acabado del solado de nivelación	80
Figura 26. Detalle de refuerzo para placa de cimentación	81
Figura 27. Armado de acero para placa de cimentación	82
Figura 28. Detalle de refuerzo para pantallas intermedias	83
Figura 29. Detalle de refuerzo para acartelamientos	83
Figura 30. Armado del acero para pantallas	84
Figura 31. Armado del acero para acartelamientos	84
Figura 32. Detalle del refuerzo para estribos	85
Figura 33. Armado del acero para estribos	86
Figura 34. Detalle del refuerzo para aletas de acompañamiento tipo	87
Figura 35. Armado del acero para aletas de acompañamiento tipo I	87
Figura 36. Armado del acero para aleta de acompañamiento tipo II	88
Figura 37. Colocación de la formaleta para placa de piso	89
Figura 38. Limpieza de los agregados	90
Figura 39. Canal para el transporte del concreto	90
Figura 40. Colocación del concreto – placa de cimentación y zarpas de aletas	91

Figura 41. Vibrado del concreto para placa de cimentación	91
Figura 42. Control del espesor y terminado de la placa de cimentación	92
Figura 43. Colocación de cinta PVC A – 15	92
Figura 44. Colocación de formaleta para acartelamientos	94
Figura 45. Armado de formaleta para pantallas	94
Figura 46. Fijación de la formaleta mediante chapolas	94
Figura 47. Fundición de acartelamientos inferiores	95
Figura 48. Fundición de pantallas extremas (zonas de entrada) e intermedias	96
Figura 49. Fundición de las pantallas extremas (zonas de salida)	96
Figura 50. Vibrado del concreto dentro de la formaleta	97
Figura 51. Martillado de la formaleta	97
Figura 52. Junta constructiva en la placa de piso (no proyectada)	98
Figura 53. Junta proyectada en la parte inferior de las pantallas	99
Figura 54. Junta proyectada en la parte superior de las pantallas intermedias y extremas	99
Figura 55. Empleo de impermeabilizante Plastocrete DM	100
Figura 56. Aplicación de adhesivo epóxico Sikadur – 32 Primer	101
Figura 57. Armado de formaleta y obra falsa para la placa superior	103
Figura 58. Obra falsa (Cerchas, bastones, tijeras largas y cortas)	103
Figura 59. Detalle de refuerzo placa superior	104
Figura 60. Detalle refuerzo tipo A y armado del refuerzo para la placa superior	104
Figura 60. Producción del concreto para superestructura	106

Figura 62. Fundición de la placa superior y terminado	106
Figura 63. Secciones y detalle del refuerzo de la baranda	108
Figura 64. Construcción de la viga T1 y colocación refuerzo para postes de la baranda	108
Figura 65. Fundición de los postes y desencofrado	109
Figura 66. Construcción de la viga área y desencofrado final de la baranda	109
Figura 67. Secciones y detalle del refuerzo para el andén y bordillo	110
Figura 68. Construcción de los bordillos y desencofrado	110
Figura 69. Acero de refuerzo, relleno ($e = 0,15$ m) y fundición de placa para andenes.	111
Figura 70. Acabado y texturización de la superficie de andenes	111
Figura 71. Detalle de ángulo para junta de expansión	112
Figura 72. Angulo instalado – junta de expansión sencilla	112
Figura 73. Prueba de asentamiento o Slump	113
Figura 74. Fabricación de cilindros para el ensayo de compresión	114
Figura 75. Ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto	115
Figura 76. Curado del concreto de cimentación y placa superior	116
Figura 77. Curado del concreto de pantallas	117
Figura 78. Remoción de formaleta para muros	117
Figura 79. Remoción de formaleta y obra falsa – placa superior	118
Figura 80. Acabado para superficies de estribos y aletas	119
Figura 81. Acabado para superficies de muros y placas expuestas a la vista	119
Figura 82. Acabado para superficie de barandas con llana metálica	120
Figura 83. Estructura del box culvert completamente desencofrada	120

Figura 84. Drenes para la placa superior del box	121
Figura 85. Construcción del filtro con geotextil y grava	122
Figura 86. Tubería PVC 4" corrugada perforada	122
Figura 87. Sitios de evacuación final para tubería PVC corrugada (zona de entra y salida)	122
Figura 88. Compactación del material y conformación del relleno - zona de entrada	124
Figura 89. Compactación del material y conformación del relleno - zona de salida	125
Figura 90. Aumento en sección del canal y pérdida del material de relleno	126
Figura 91. Conformación del relleno para el canal de desvío del río Pasto	126
Figura 92. Talud sin protección - sector Pucalpa II	127
Figura 93. Excavación a mano y perfilado - talud Pucalpa II	127
Figura 94. Colocación de formaleta y construcción de los módulos – sector Pucalpa II	128
Figura 95. Tubería PVC 4" existente encontrada en el sector de excavación	128
Figura 96. Demolición de la estructura – tubería existente	130
Figura 97. Desvío y excavación – tubería PVC 4"	130
Figura 98. Instalación y acople de accesorios para tubería PCV 4"	130
Figura 99. Ensayo del cono y la arena	131
Figura 100. Restauración del cauce normal del río Pasto	132
Figura 101. Disposición y entrega final de la obra	132
Figura 102. Localización de la vía sobre el terreno.	133
Figura 103. Excavación a máquina – zona baja de la vía	134
Figura 104. Excavación a máquina – zona alta de la vía	135

Figura 105. Protección de redes de teléfono encontradas	135
Figura 106. Excavación en conglomerado para alcantarillado pluvial	136
Figura 107. Desalojo del material sobrante	137
Figura 108. Alcantarillado pluvial – trazado en planta	138
Figura 109. Alcantarillado pluvial – trazado en perfil	139
Figura 110. Instalación de tubería de 10” y 16”	140
Figura 111. Tubería de concreto defectuosa	141
Figura 112. Filtro en grava para tubería de 10”	142
Figura 113. Detalle protección en concreto reforzado para tubería de 10”	142
Figura 114. Protección en concreto reforzado para tubería de 10”	143
Figura 115. Detalle de pozos de inspección	144
Figura 116. Construcción pozos de inspección	145
Figura 117. Inundación en la zona baja de la vía	146
Figura 118. Colocación del geotextil sobre las zanjas del filtro	146
Figura 119. Colocación del material filtrante	147
Figura 120. Sellado del filtro con relleno compactado	147
Figura 121. Excavación e instalación de la tubería de 6”	148
Figura 122. Conformación de relleno sobre tubería de 6”	148
Figura 123. Realización de apiques	150
Figura 124. Sección transversal tramo abs. k0+030 – k0+140.	151
Figura 125. Corte adicional, compactación del suelo y pedraplén de conformación	151
Figura 126. Sección transversal vial de trabajo	152

Figura 127. Disposición del material para el terraplén en caballetes	154
Figura 128. Extensión del material de relleno	154
Figura 129. Control de la humedad y compactación del material	155
Figura 130. Sellado provisional del material	156
Figura 131. Escarificación o mejoramiento de la subrasante	156
Figura 132. Ceréo de la subrasante y culminación del terraplén	157
Figura 133. Toma de densidad en la capa subrasante	158
Figura 134. Suministro de material para base	160
Figura 135. Extensión y mezcla del material para base	160
Figura 136. Control de cotas en la conformación de la base	161
Figura 137. Compactación de la base	161
Figura 138. Compactación en las zonas adjuntas a obras de arte	162
Figura 139. Base completamente conformada	162
Figura 140. Replanteamiento del eje sobre la rasante	164
Figura 141. Materiales para la elaboración de concreto	165
Figura 142. Colocación de la formaleta e imprimación de aceite	166
Figura 143. Canastilla de soporte para los pasadores de transferencia	166
Figura 144. Barras de anclaje para las juntas longitudinales	167
Figura 145. Dosificación y producción del concreto en obra	167
Figura 146. Transporte y colocación del concreto	168
Figura 147. Compactación o vibrado del concreto	168
Figura 148. Acabado manual con llana	169
Figura 149. Microtexturizado y Macrottexturizado de la superficie	169

Figura 150. Curado del concreto con empleo de Antisol blanco	170
Figura 151. Colocación de formaleta y pasadores en junta de fin de jornada	171
Figura 152. Junta de inicio y fin de jornada	171
Figura 153. Junta de expansión placa box – pavimento	172
Figura 154. Demarcación de la línea de corte	173
Figura 155. Aserrado de las juntas transversales y longitudinales	173
Figura 156. Corte elaborado de una junta transversal	173
Figura 157. Remoción de lodo dentro sobre la junta	174
Figura 158. Operaciones de barrido y soplado sobre la junta	174
Figura 159. Colocación del cordón de respaldo	175
Figura 160. Material para el sello de juntas en frío (vulkem 45)	175
Figura 161. Sellado de juntas	176
Figura 162. Prueba de asentamiento y elaboración de cilindros	178
Figura 163. Lavado manual a una muestra de agregado fino	178
Figura 164. Materia orgánica encontrada en el agregado fino	179
Figura 165. Colocación de los flejes	180
Figura 166. Colocación del refuerzo de 3/8" y el montaje de la formaleta	180
Figura 167. Vaciado del concreto para sardineles	181
Figura 168. Operaciones de vibrado (sardinel)	181
Figura 169. Estructura de sardineles completamente terminados	181
Figura 170. Ubicación y demarcación de área de excavación	183
Figura 171. Excavación manual para tubería de sumideros	184
Figura 172. Instalación de la tubería para sumideros	185

Figura 173. Sellado provisional en un extremo de la tubería	185
Figura 174. Relleno compactado sobre tubería de sumideros	185
Figura 175. Concreto de protección sobre tubería de sumidero	186
Figura 176. Detalle de sumidero tipo Empopasto	187
Figura 177. Ubicación de ejes y excavación para sumideros	188
Figura 178. Solado en concreto y alzada de muros en mampostería	188
Figura 179. Aditamento para conexión a sumidero	189
Figura 180. Estructura de sardinel, rejilla metálica y fundición en concreto	189
Figura 181. Tapas prefabricadas y sumideros terminados	190
Figura 182. Detalle de cabezal de entrega	191
Figura 183. Construcción de cabezales de entrega	191
Figura 184. Relleno compactado para andenes	192
Figura 185. Fundición de la placa para andenes	193
Figura 186. Texturización y terminado final de andenes	193
Figura 187. Detalle de muro de contención en concreto ciclópeo	194
Figura 188. Excavaciones y fundición de la zarpa para muros	194
Figura 189. Colocación de la formaleta y fundición del muro	195
Figura 190. Muro de contención terminado y conformación del relleno	195
Figura 191. Zonas de acceso y salida del la nueva vía	197
Figura 192. Disposición y entrega final de la vía	197
Figura 193. Valla informativa de la obra	203

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Estudio de suelos	210
Anexo B. Planos de diseño	215
Anexo C. Fichas BPIN	220
Anexo D. Fichas EBI	225
Anexo E. Información general de las licitaciones públicas	229
Anexo F. Cronologías de las licitaciones	231
Anexo G. Cartas de presentación	233
Anexo H. Propuestas económicas de los elegibles	235
Anexo I. Evaluación de las propuestas económicas	239
Anexo J. Información general de los contratos de obra	241
Anexo K. Resultados de los ensayos de concreto	243
Anexo L. Resultados de los ensayos de densidad en sitio	246
Anexo M. Comités técnicos de obra	252
Anexo N. Actas de obra	256
Anexo O. Cronogramas de trabajo	262
Anexo P. Informe técnico de interventoría	266

GLOSARIO

ACABADOS: partes de una obra que no hacen parte de la estructura o su cimentación.

AGREGADO: material inerte, controla los cambios volumétricos. En unión con la pasta proporcionan la resistencia mecánica.

ANCLAJE: elemento generalmente metálico que permite el amarre de dos estructuras de concreto.

ASENTAMIENTO: mide la consistencia o fluidez de una mezcla fresca de concreto.

CABALLETE: término que describe la forma de disponer de una volqueta sobre la sección transversal de la vía por construir, el material de suelo destinado a conformar los rellenos.

CANTO RODADO: piedra alisada o redondeada a fuerza de rodar impulsada por las aguas, piedra de río.

CAUCE: Concavidad natural o artificial del terreno por donde corre agua.

CAUDAL: Cantidad de flujo de agua que pasa por un punto en un tiempo determinado.

CEREO DE LA SUBRASANTE: en obra, llegar a conformar un terraplén o relleno con los niveles definitivos o cotas de elevación especificadas por el proyecto en los planos de diseño.

CILINDROS DE ENSAYO: se utilizan para realizar ensayos de compresión cilíndrica, donde la longitud es el doble del diámetro. Los procedimientos de ensayo se establecen por norma.

CIMENTACIÓN: constituye una transición entre la estructura y el terreno en el cual se apoya. Es todo aquello que el Ingeniero estudia con el fin de proporcionar un apoyo satisfactorio y económico a la estructura.

COCHADA: volumen de concreto elaborado que sale del tambor de la máquina mezcladora con una dosificación específica y que se encuentra listo para ser vaciado.

COLCHON: término que hace referencia a una capa de relleno (generalmente en construcción de vías) deficientemente compactada, interpuesta entre dos superficies consolidadas, que al aplicarle presión tiene un comportamiento elástico; el cual, induce a una posible falla del suelo conformado por carencia de confinamiento.

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementado, agregados y agua con o sin aditivos.

CONCRETO REFORZADO: constituido por concreto simple y acero de refuerzo que mejora su resistencia y su ductilidad, además ayuda a soportar las tracciones que el concreto no puede absorber.

CONO DE ABRAMS: cono con especificaciones establecidas en longitud y diámetros (superior o inferior) en formas técnicas para realizar el ensayo y determinar el asentamiento de las mezclas de concreto. Prueba de Slump.

CRONOLOGIA: manera de determinar el orden y fecha de los sucesos de una actividad.

DRENAJE: es la facultad que tienen los suelos para liberarse del exceso de agua lluvia, es decir para secarse.

DESECHOS: denominación genérica de cualquier tipo de producto residual, resto o basura procedente de la industria, el comercio, el campo o los hogares.

ENCOFRADO: revestimiento aplicado en obra para lograr que el hormigón adquiera determinada forma manteniéndolo fijo.

ESTRUCTURA: serie de partes conectadas con el fin de soportar una carga.

FORMALETA: elemento de madera simplificado para dar forma al concreto.

GAVIÓN: cestón lleno de piedra o tierra usado en obras de defensa, cimentación e hidráulicas.

INTERVENTOR: profesional calificado, ingeniero civil, encargado de ejercer labores de inspección, control y supervisión durante la ejecución de una obra, a fin de hacer cumplir las especificaciones y diseños que la rigen por parte del constructor.

MÉNSULA: extremo de un voladizo de ciertos puentes.

MÓDULO: cada uno de los elementos que conforman una estructura de gavión.

NYLON: nailon, material sintético de índole nitrogenada, del que hacen filamentos elásticos muy resistentes.

LECHO: cauce por donde corre un río o arroyo.

RECUBRIMIENTO: protección del acero de refuerzo contra óxidos y sustancias que desmejoren la adherencia entre el concreto y el acero.

RÍO: es una corriente de agua que desemboca en otra o en el mar. Su área tributaria constituye una cuenca hidrográfica.

TALUD: inclinación o declive del paramento de un muro de un terreno.

ZARPA: parte que en la anchura de un cimiento excede a la del muro que se levanta sobre él.

ABSTRACT

FACULTY: ENGINEERY

PROGRAMS: CIVIL ENGINEERY

TITLE:

THE TECHNICAL SUPPORT ON THE FORMULATION, TESTING AND CARRYING OUT PROCESSES OF THE PAPER: "BUILDING OF BOX CULVERT, OPENING AND PAVEMENT OF NEW ROAD ACCESS IN THE NEIGHBORHOOD THE CAROLINA FOR THE LIQUORY IN THE CITY OF PASTO"

AUTHOR: JULIO ALBEIRO CHARFUELÁN CALPA

WORK DESCRIPTION:

The present Work is a report of technical character that describes a series of activities developed by the author during the period of Internship to the to be linked with the papers of infrastructure of roads executed by the Municipal Mayor's office of Pasto in the place of the neighborhood The Carolina. The report contains the written registration of the stages that constituted the materialization of the civil works, since the investment phase until the period of building of the same ones. The information that is documented bibliographically, is supported in a photographic recording that allows to illustrate in a clear way the content of this work.

RESUMEN

FACULTAD: INGENIERÍA

PROGRAMA: INGENIERIA CIVIL

TITULO:

APOYO TECNICO EN LOS PROCESOS DE FORMULACION, EVALUACION Y EJECUCION DEL PROYECTO: “CONSTRUCCION DE BOX CULVERT, APERTURA Y PAVIMENTACIÓN DE VIA NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO”.

AUTOR: JULIO ALBEIRO CHARFUELÁN CALPA

DESCRIPCION DEL TRABAJO:

El presente Trabajo es un informe de carácter técnico que describe una serie actividades desarrolladas por el autor durante el periodo de Pasantía al vincularse con los proyectos de infraestructura vial ejecutados por la Alcaldía del Municipio de Pasto en el sector del barrio La Carolina. El informe contiene el registro escrito de las etapas que constituyeron la materialización de las obras civiles, desde la fase de inversión hasta el periodo de construcción de las mismas. Información que se documenta bibliográficamente, soportada en un registro fotográfico que permite ilustrar de manera clara el contenido de este trabajo.

INTRODUCCION

La Universidad de Nariño a través de La Facultad de Ingeniería desde siempre ha sido partícipe en la solución de problemas que limitan el avance y progreso de nuestra región. Por eso, en su afán de aportar nuevas alternativas de desarrollo humano, en especial para con el área de influencia directa: El Municipio de Pasto; se vincula al proceso a través del convenio inter - institucional con la Alcaldía del Municipio, brindando la mejor herramienta y elemento de enlace entre estas dos entidades; el “recurso humano pulido y capacitado” en pro de ser mejores y trabajar por la comunidad.

La Facultad de ingeniería es ente fundamental en la preparación académica y práctica de los futuros profesionales de la Ingeniería Civil, logra ofrecer a estos, antes de abandonar definitivamente el aula universitaria, la oportunidad de participar y actuar frente a la solución de muchos problemas palpables en el diario vivir de las comunidades, convirtiendo a tal situación en un valioso recurso para alcanzar una formación íntegra en el profesional del mañana.

Por ello, es necesario afirmar que el presente trabajo se realiza, fundamentado en alcanzar un único objetivo: “demostrar que el recurso humano que ofrece la Facultad de ingeniería de la Universidad de Nariño, es de alta competitividad y muy capacitado” para contribuir de manera directa con el desarrollo de las comunidades a través del aporte del conocimiento en el área específica, complementado y limado con la experiencia que se formará en el transcurso de esta gestión.

1. JUSTIFICACION

La Alcaldía Municipal de Pasto al vincularse con la Universidad de Nariño ha puesto a disposición por medio de sus diferentes dependencias, la oportunidad para que el estudiante de Ingeniería Civil ponga en práctica el conocimiento adquirido y demuestre que es capaz de laborar y aportar en los diferentes campos generales que cobijan su profesión; siendo efectivos en actividades tales como las de planear, evaluar, coordinar, diseñar y calcular, dirigir, ejecutar, construir, asesorar, operar y dar mantenimiento y administrar proyectos de vías y transporte, estructuras, saneamiento ambiental, etc.

Por eso la antigua Dirección Técnica Plan Vial, ahora denominada DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA y bajo la subdirección del Ingeniero José Fernando Vitery Muñoz, ha ofrecido su valiosa colaboración en el área de su especialidad (vías y transporte) y brinda a disposición del estudiante pasante de ingeniería civil, la participación activa en las obras y/o proyectos que se adelantan en beneficio de la comunidad del Municipio de Pasto. En consecuencia, el D.A.I.M. ejecutó la realización del proyecto: “Construcción de Box Culvert Nuevo acceso al barrio La Carolina por la Licorera” y “Apertura y Pavimentación Nuevo acceso al barrio La Carolina por la Licorera.

Según estudios realizados por parte de esta dependencia, con la ejecución de estas obras en el sector del barrio La Carolina, se logra solventar uno de los problemas que más aqueja a este sector de la Ciudad, la congestión vehicular y flujo peatonal.

Además, se beneficiarán directamente con la realización del proyecto un grupo de barrios que conforman una zona denominada la Comuna 12, ellos son: La Carolina, La Florida, Villa Recreo, Gualcalá, Villa Adriana María y otros, también entidades como: el Sena, Corponariño, Colegio Militar Colombia. Son núcleos urbanos donde la población se encuentra claramente diferenciada o estratificada de acuerdo con sus condiciones sociales, económicas y culturales.

La realización de este trabajo implica una faceta práctica, pues dentro de él, se aplican los conocimientos de diseño, construcción y evaluación de la obra adquiriendo experiencia en la solución de problemas reales. Siendo además idóneo de presentarse como requisito de grado para obtener el título de Ingeniero Civil.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar y sustentar de manera clara las actividades desarrolladas durante una fase práctica de conocimientos, la participación en la ejecución de los proyectos en referencia adelantados por el Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana del municipio de Pasto.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Colaborar activamente en los procesos licitatorios de los proyectos viales a cargo del D.A.I.M.

Ejercer labores de interventoría mediante la supervisión de la obra a través de actividades o labores de trabajo de campo.

Supervisar y controlar las distintas actividades de construcción de la obra vial, se realice por procedimientos confiables, acordes con las mejores prácticas de la ingeniería, de manera que la obra sea segura, tanto durante el proceso constructivo, como durante su servicio.

Llevar un registro en bitácora de las actividades diarias, observaciones, sugerencias y modificaciones que se han realizado durante el periodo de construcción de la obra.

Medir o cubicar las cantidades de obra ejecutadas diariamente y relacionar los datos con las cantidades iniciales

Describir y cuantificar las obras no previstas y obras adicionales ejecutadas.

Participar activamente en la elaboración de actas de obra para efectos de pago y liquidación final de la misma.

Suministrar al Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana un registro escrito y fotográfico detallado de las obras de carácter vial adelantadas en el sector de barrio La Carolina de la ciudad de Pasto.

Servir como documento de consulta e información principalmente para los estudiantes de ingeniería que aun residen el aula universitaria, acerca de los aspectos que conllevan e involucran a la realización de un proyecto vial urbano en el municipio de Pasto.

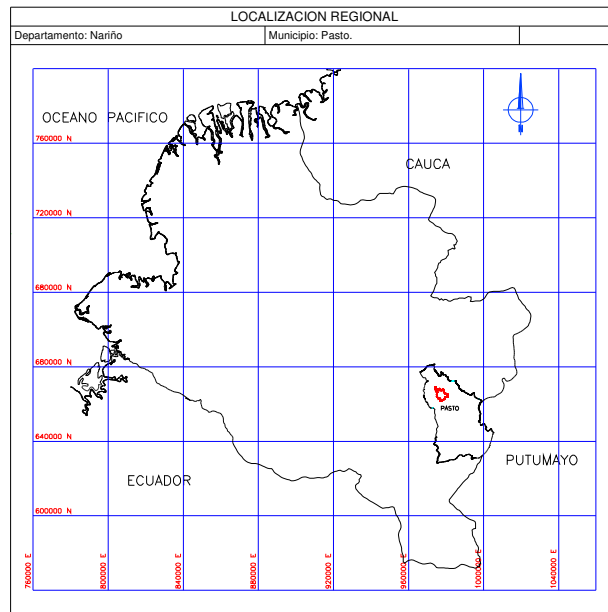
3. PRELIMINARES

3.1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO VIAL

3.1.1 Localización. El proyecto se localiza al sur occidente de la República de Colombia, en el Departamento de Nariño (ver figura 1), Municipio de Pasto, en la ciudad de San Juan de Pasto, ubicada al oriente del departamento de acuerdo con las siguientes coordenadas geográficas.

1° 21' 53" de Latitud Norte (Confluencia quebrada la Honda con el río Pasto)
0° 48' 45" de Latitud Norte (Confluencia río Patascoy con el río Guamués)
77° 02' 12" de Longitud Oeste (Cerro Patascoy)
77° 21' 44" de Longitud Oeste (Volcán Galeras)

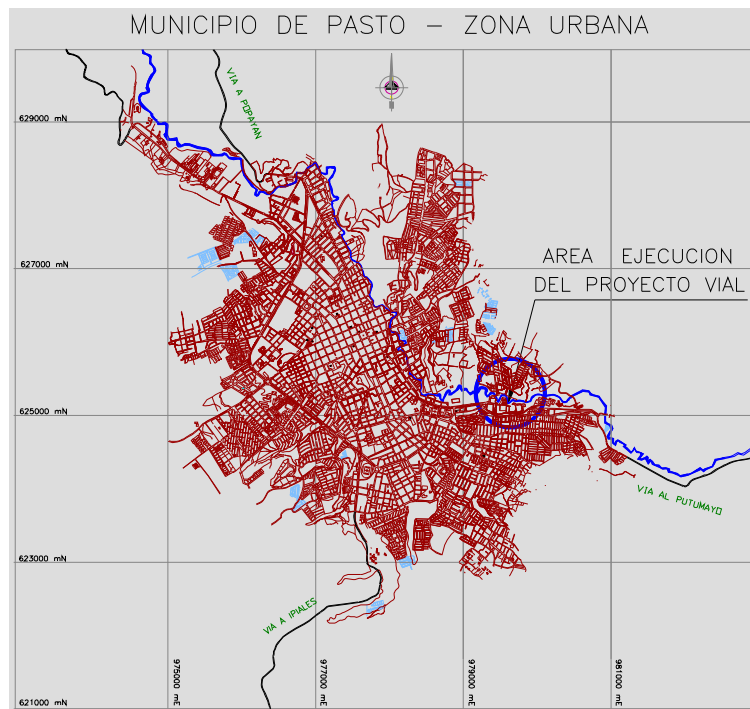
Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto vial en el departamento de Nariño.



Fuente: P.O.T. del Municipio de Pasto

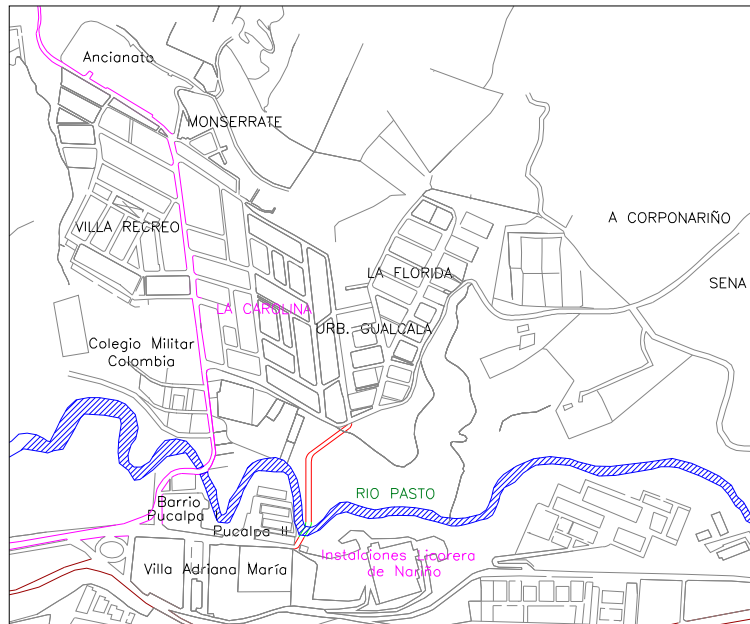
Específicamente el proyecto se localiza en la parte sur oriental de la ciudad de San Juan de Pasto, en el sector denominado la Comuna 12 (ver figura 2). El sitio donde se ejecutaron las obras del nuevo acceso al barrio La Carolina, se ubica en el extremo oriental de la entrada al conjunto residencial Pucalpa II y las instalaciones de la Licorera de Nariño, allí se construyó el Box Culvert que pasa sobre el río Pasto a la altura de una curva que hace el cauce en el sentido sur – este, empalmando con la nueva vía sobre un lote deshabitado, luego la vía a pavimentar continua paralela en parte al lecho del río Pasto que al final se unirá a la vía que se dirige hacia Corponariño, entre los barrios La Carolina y La Florida (ver figura 3).

Figura 2. Ubicación del proyecto vial en el municipio de Pasto



Fuente: P.O.T. del Municipio de Pasto

Figura 3. Ubicación del proyecto vial en el sector.



Fuente: P.O.T. del Municipio de Pasto

3.1.2 Estudios que respaldan el proyecto. Los primeros estudios existen de la zona fueron realizados hace 5 años, el primero fue realizado en diciembre de 1999 y el segundo en mayo del 2000.

- **Estudio de suelos.** Los estudios de suelo fueron realizados por la ingeniera Hilda Maigual Botina para la zona del box culvert y por la ingeniera Danny Myriam Cabrera para la zona de la vía, la descripción de los estudios realizados se presentan en el anexo A.
- **Estudio hidrológico.** Los datos climatológicos corresponden a la estación de Obonuco y suministrada por el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios ambientales), por ser los más cercanos al proyecto. Los datos de caudales del río Pasto corresponden a la estación de la Universidad de Nariño localizada en la salida de la cuenca.
- **Otros estudios.** Además de los estudios mencionados, el proyecto vial cuenta con el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, aspectos sociales, infraestructura y cobertura de servicios públicos.

3.1.3 Parámetros de diseño. Los parámetros de diseño fueron proporcionados por el Departamento Administrativo de Infraestructura, de igual manera fueron suministrados los planos de diseño (véase anexo B) y estudios correspondientes al box culvert y vía nuevo acceso al barrio La Carolina.

- **Diseño estructural del box culvert.** El diseño estructural presentado por el D.A.I.M. fue elaborado por el ingeniero Carlos Bucheli.
- **Diseño geométrico de la vía.** El diseño del nuevo acceso fue elaborado por el personal técnico del D.A.I.M. y estuvo a cargo del ingeniero Byron Guevara.

En el cuadro 1 se indican las especificaciones generales de diseño tanto para el box culvert como para la nueva vía de acceso.

Cuadro 1. Parámetros de diseño – Nuevo acceso al barrio La Carolina

ESPECIFICACIONES DEL BOX CULVERT			ESPECIFICACIONES DE LA VIA		
CARGAS DE DISEÑO			DISEÑO HORIZONTAL		
PARAMETRO	MAGNITUD	UND	PARAMETRO	MAGNITUD	UND
Esf. Admisible del suelo (σ)	5,80	t/m ²	Velocidad de diseño	40	km/h.
Carga viva de diseño: Camión C40-95					
DIMENSIONES			DISEÑO VERTICAL		
PARAMETRO	MAGNITUD	UND	PARAMETRO	MAGNITUD	UND
Ancho - calzada (2 carriles)	7,30	m	Pendiente máxima	17	%
Ancho - andenes (2)	1,50	m			
Ancho total - box	10,30	m			
Longitud total - box	16,30	m			
Altura sobre el nivel del río	3,20	m			
MATERIALES			DIMENSIONES		
PARAMETRO	ESPECIF.	UND	PARAMETRO	MAGNITUD	UND
Concreto $f_c = 21\text{Mpa}$	210	kg/cm ²	Ancho - calzada (2 carriles)	7,30	m
Acero $F_y = 420\text{Mpa}$	4200	kg/cm ²	Ancho - andenes (2)	2,00	m
			Zona verde de protección	1,00	m
			Ancho total - vía	13,30	m
			Longitud total - vía	240,00	m
NOTA: el box culvert se cimentará sobre una base gaviones de 1,0m de alto.			NOTA: los materiales a emplear son concreto $f_c = 21\text{Mpa}$ y acero $F_y = 420\text{Mpa}$		

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura

Para el diseño vertical del tramo abs. k0 + 170 hasta k0 + 225 se adopta una pendiente del 17 %, según la velocidad de diseño y criterios de pendiente máxima (hasta del 40 % especificada para vías urbanas), garantizando un diseño óptimo en el sentido de brindar seguridad al tránsito de vehículos y, por otra parte, se ajusta al perfil del terreno economizando costos en excavaciones y rellenos.

3.2. DESCRIPCION PARTICULAR DEL PROYECTO VIAL

Una vía o carretera se define como una franja de terreno acondicionada para el tránsito adecuado de vehículos, la cual esta destinada a comunicar dos puntos o sitios geográficos diferentes.

Por su parte, un box culvert lo define básicamente el concepto de puente, son obras viales que sirven para salvar un obstáculo y darle continuidad al paso de la vía sobre éste, los obstáculos a cruzar son principalmente corrientes de agua pero puede hacerse el cruce sobre otras vías vehiculares, férreas, etc.

3.2.1 Elementos estructurales del box culvert. De acuerdo con los planos de diseño correspondientes, la estructura del box culvert se encuentra constituida por los elementos mostrados en la figura 4 y descritos a continuación:

- **Gaviones.** La profundidad para construir la estructura de cimentación del box culvert fue de 4,60 m según estudio de suelos, lugar donde se encontraba el estrato de suelo apropiado para cimentar, pero a tal profundidad de excavación y teniendo en cuenta las dimensiones verticales del box (3,60 m), este quedaría localizado 1,0 m por debajo de la cota rasante de la vía proyectada.

Para lograr que la estructura quede a nivel de la rasante especificada, lo que se hace es levantar el box culvert sobre gaviones de 1,0m . de altura a lo largo de toda el área de cimentación, incluyendo el área de las aletas de acompañamiento. Este tipo de estructura en gavión a demás de soportar cargas funciona como un lecho artificial del río.

El área principal de cimentación en gavión es de 13,0 x 19,0 m y para las aletas de acompañamiento un ancho de 3.0 m con módulos de 1x1x2 m .

- **Subestructura.** Es la parte del box culvert que recibe las cargas de la superestructura y los lleva hasta el suelo. Esta constituida por los apoyos de la superestructura, los elementos portantes y las fundaciones.

Placa de cimentación. Es un tipo de cimentación superficial diseñada para soportar tanto la totalidad de las cargas vivas y muertas impuestas por la superestructura, como las presiones hidrostáticas y del suelo, de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo A.6 del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes. La losa está constituida por una placa en concreto reforzado de 12,30 x 18,25 m y un espesor de 0,25 m .

Pantallas o columnas de soporte. Además de servir de apoyo a la superestructura y funcionar como muros de contención frontal al terraplén de aproximación (Capítulo A.5 del Código de Puentes), se han diseñado para disminuir el espesor de la placa superior.

Son 5 pantallas en total de 3,20 m de alto por 10,30 m de longitud (en el sentido transversal de la vía) y un espesor de 0.25 m . Los muros están rígidamente unidos a la superestructura y soportados en un sistema de fundación superficial.

- **Superestructura.** Es la placa superior del box culvert y cumple con la función de permitir el paso de vehículos y peatones principalmente, recibe directamente la carga viva, la carga muerta impuesta por los andenes, barandas y peso propio. La superestructura se ha diseñado según lo estipulado en el Capítulo A. 4 del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

La losa tiene 10,30 m de sección transversal, 16,25 m de longitud y un espesor de 0,25m . Además la superficie de la losa tiene una pendiente de bombeo transversal del 2,0 % apropiada para drenar las aguas lluvias.

- **Aletas de acompañamiento.** Son estructuras adicionales o muros de contención diseñados para soportar lateralmente el terraplén de aproximación y para proporcionar protección contra la erosión (sección A.5.5 del Código de Puentes). Las aletas están construidas a cada lado de los estribos o pantallas extremas y unidas a ellas mediante dovelas que desarrollan una longitud de anclaje. Se especifican 2 tipos de aletas según sus dimensiones de diseño, en total son 4 aletas, de las cuales tres son aleta tipo I y una aleta tipo II.

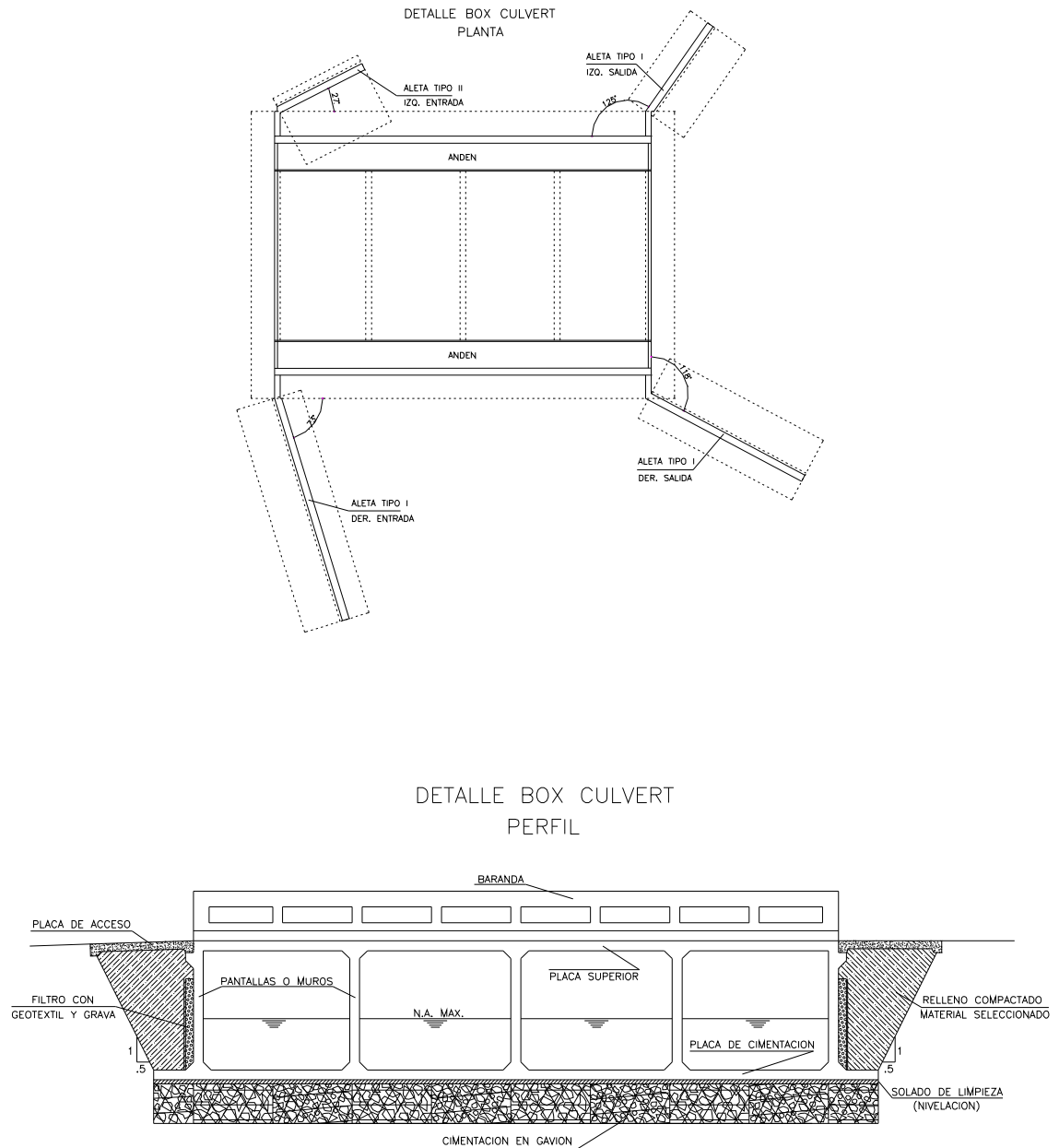
- **Andenes y bordillos.** Son placas en concreto reforzado ubicados en los extremos laterales de la losa superior, los andenes son diseñados para permitir la circulación exclusiva del tránsito peatonal. El bordillo o guardarruedas sirve de protección para el tránsito ocasional de peatones.

- **Barandas.** Se localizan en los bordes laterales de la superestructura, su función es brindar protección al tráfico de vehículos y de peatones, además debe ofrecer resistencia y seguridad. Se han diseñado en concreto reforzado de acuerdo con las dimensiones y forma que suministra INVIAS.

- **Rellenos y obras de drenajes.** Las zonas excavadas alrededor de los estribos o muro del box culvert se rellenan con material seleccionado proveniente

de la misma excavación. Además, para garantizar la estabilidad del relleno, se prevee la construcción de filtros apropiados para drenar el agua del subsuelo. De igual forma, hay que garantizar que el agua superficial lluvia recogida por la superestructura se drene fácilmente mediante obras hidráulicas apropiadas dispuestas sobre ella.

Figura 4. Elementos constituyentes del Box Culvert



3.2.2 Elementos que componen la estructura de la vía. Principalmente se hace énfasis en la estructura de pavimento o de rodadura y la manera como se disponen las diferentes capas de soporte a lo largo de la sección transversal de la vía.

- **Explanación.** Denominación que caracteriza los diferentes cortes y terraplenes de una obra vial ejecutados hasta la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos del proyecto. Su función es proporcionar apoyo al pavimento.

- **Terreno de fundación.** Es la parte de suelo sobre la cual se apoya la obra vial y que va a ser afectada por la misma. Sirve para soportar el pavimento después de haber terminado el movimiento de tierras y que, una vez compactado, tiene las secciones transversales y pendientes especificadas por los planos de diseño.

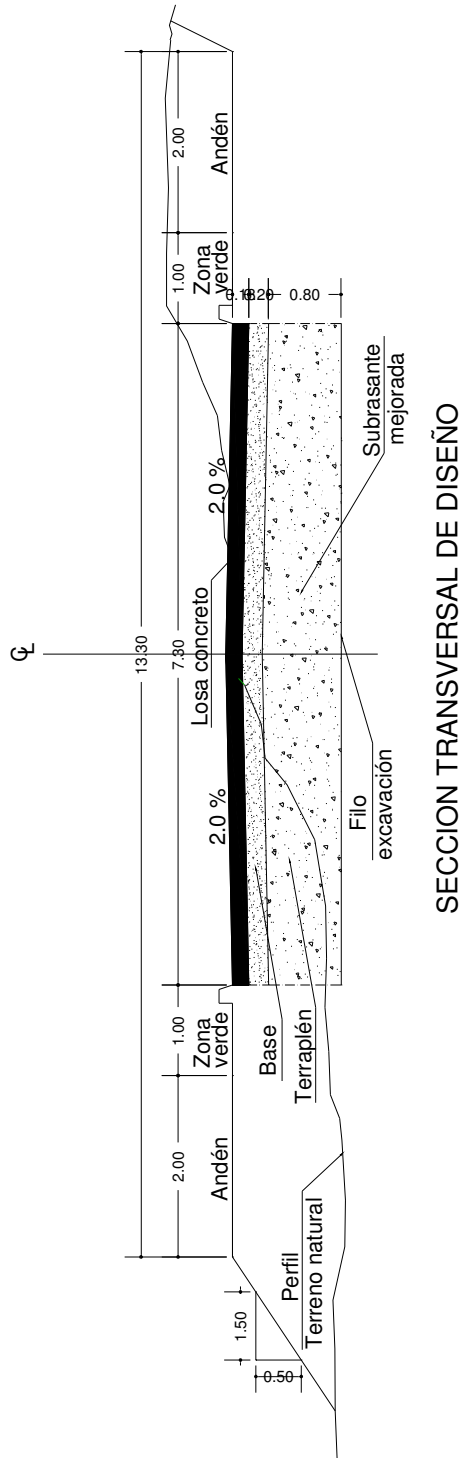
Subrasante. Constituye la capa superior de las explanaciones sobre la cual se construye el pavimento, y como tal, quien soporta finalmente las cargas producidas por el tránsito. Será mejorada con material seleccionado (recebo) debidamente compactado de 0,40 m de espesor.

Base. Capa de material seleccionado, mezcla de recebo seleccionado y roca triturada en una proporción de 60% de recebo y 50% de triturado suelto por m³, de 0,20 m de espesor, debidamente compactado.

- **Pavimento.** Consiste en la construcción de una placa en concreto rígido para 3000 psi (valor que garantiza que el modulo de rotura a flexión sea mayor al modulo de rotura de diseño de 35 kg/cm²) y 0,18 m de espesor, la cual servirá como capa de rodamiento. En la figura 5 se observa la sección transversal de diseño.

- **Obras de drenaje.** Es el conjunto de obras que sirven para captar, conducir y alejar del camino el agua que puede ocasionar problemas a las diferentes capas de la estructura portante de la vía. Entre las obras de drenaje superficial que se construirán están los bordillos, sumideros y la pendiente transversal, el drenaje subterráneo lo constituyen el alcantarillado pluvial y los filtros con geotextil y grava.

Figura 5. Sección transversal vial de diseño



SECCION TRANSVERSAL DE DISEÑO

4. APOYO TECNICO EN LA ETAPA FINAL DE FORMULACION

4.1. DEFINICION DE FORMULACIÓN Y CICLO DE UN PROYECTO

La formulación de un proyecto comienza en el momento en que se identifica el problema o necesidad por solucionar o satisfacer, y termina en el momento en que se logra solucionar o corresponder a dicha necesidad, alcanzando así los objetivos esperados por el proyecto. Las diferentes etapas por las que debe pasar el proyecto desde el mismo momento en que se identifica el problema o necesidad, hasta que se logran sus objetivos, es lo que se llama el ciclo del proyecto. Estas etapas son: preinversión, inversión y operación.

4.1.1 Etapa de preinversión. La preinversión es la primera etapa del ciclo de los proyectos, en ella se realizan todos los estudios necesarios para tomar la decisión de realizar o no el proyecto. Las tres actividades principales que deben desarrollarse en la etapa de preinversión son: identificación de problema, formulación o preparación de la o las alternativas de solución y evaluación ex-ante.

La identificación del problema consiste en analizar las causas y condiciones que justifican una inversión para solucionar un determinado problema. La formulación o preparación de alternativas consiste en identificar los aspectos técnicos, institucionales, económicos, ambientales o legales para diseñar el proyecto propiamente dicho. La evaluación ex-ante busca, antes de ejecutar el proyecto, verificar su viabilidad e identificar sus efectos e impactos.

En la preinversión encontramos diferentes niveles de estudio, los cuales se deberán realizar o no, dependiendo del nivel de complejidad del proyecto que se está evaluando. Los niveles de estudio considerados en la etapa de preinversión pueden ser: idea, perfil, prefactibilidad y factibilidad.

- **Idea.** Consiste en identificar de forma muy preliminar la necesidad o problema existente, y las acciones mediante las cuales se podría satisfacer o resolver.
- **Perfil.** Es el resultado de identificar el problema y preparar varias alternativas de solución, mediante el uso de la información secundaria o valores promedio de referencia y de descartar las que claramente no son viables.

- **Prefactibilidad.** Consiste en realizar una evaluación más profunda de las alternativas encontradas viables y en determinar la bondad de ellas.

- **Factibilidad.** Consiste en perfeccionar la alternativa recomendada en la prefactibilidad, mediante el uso de información primaria y la realización de todos los estudios que sean necesarios (mercado, suelos, geológicos, tarifario, arquitectónico, institucional, etc.). Parte de esta información se utiliza para la elaboración de las fichas de financiación del proyecto (Fichas BPIN y EBI), las cuales, se diseñan en este nivel de la etapa de preinversión.

4.1.2 Etapa de inversión. La etapa de inversión, también llamada de ejecución, es la segunda dentro del ciclo del proyecto. En ella se realizan todas las inversiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto. Esta etapa se inicia una vez se toma la decisión de realizar el proyecto y culmina cuando se empieza la generación de beneficios.

Dentro de la etapa de inversión, se pueden incluir los estudios específicos que conforman el diseño definitivo del proyecto.

En esta etapa se realiza el seguimiento físico-financiero de los proyectos, el cual busca garantizar la correcta utilización de los recursos de inversión asignados en el presupuesto. El seguimiento sobre la ejecución de los proyectos permite observar las variaciones sobre lo previsto, determinar sus causas e introducir los ajustes pertinentes.

Además, se involucra el proceso de contratación y construcción del proyecto, contemplando la elaboración de prepliegos y pliegos de condiciones, los cuales tienen que ver con la planificación de aspectos legales de contratación de la obra. Esta fase se desarrolla en los siguientes pasos: programación, documentación, contratación y construcción o materialización.

4.1.3 Etapa de operación. La última etapa de un proyecto es la de operación. En ésta, se generan los beneficios para los cuales el proyecto fue diseñado. Es importante en esta etapa proveer los fondos necesarios para la adecuada operación del proyecto, ya que sin ellos el proyecto no dará los beneficios esperados. Para una correcta operación del proyecto, se recomienda realizar seguimiento y evaluación de resultados al proyecto.

Debe distinguirse entre lo que es la evaluación de resultados y el seguimiento sobre la marcha del proyecto. El propósito de este último es el de ayudar a asegurar la operación eficiente identificando y abordando problemas que surjan en

la operación del proyecto. La evaluación de resultados pretende examinar al proyecto desde una perspectiva más amplia, intentando determinar las razones de éxito o fracaso con el objeto de replicar las experiencias exitosas en el futuro y de evitar los problemas ya presentados. La evaluación de resultados también debe dar información sobre la eficacia y efectividad de cada uno de los proyectos en el cumplimiento de los objetivos trazados en su diseño.

4.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD

De la información contenida en los formatos de las Fichas BPIN y EBI de los proyectos en referencia, se sustenta como antecedente relevante la falta de vías adecuadas en el sector de los barrios pertenecientes a la comuna 12 de la Ciudad de Pasto.

Actualmente, el acceso a estos barrios se realiza por una única vía que es la carrera 2ª localizada entre los barrios La Carolina y Villa Recreo, y un puente sobre el río Pasto, localizado en la calle 22 B sector del barrio Pucalpa. La información de las fichas BPIN y EBI refiere, de manera puntual, que esta vía presenta dificultades para el tránsito vehicular al congestionarse, generando trancones, embotellamiento y accidentes, debido a la estrechez de la misma, sobre todo en horas pico; además, es peligroso para los peatones el tránsito por esta zona debido a la gran cantidad de vehículos particulares, buses urbanos, motocicletas, e incluso, camiones. Necesidad primordial a solventar para impulsar el desarrollo socio-económico del cual adolece el sector.

4.2.1 Alternativa de solución adoptada. Se ha optado por la construcción de una vía alterna, la cual solventará los problemas de congestión en el tránsito vehicular y peatonal, mejorándolo en el sentido de ser eficiente para los habitantes de la ciudad de Pasto, en especial los habitantes de la Comuna 12.

Para la adopción de esta alternativa, el D.A.I.M. ha contemplado la construcción de la vía alterna gestionada en la formulación de dos grandes proyectos. El primero hace referencia a la construcción de un box culvert, abriendo paso a la nueva vía sobre el río Pasto. Materializada la primera obra y de manera secuencial se dará inicio a la ejecución del segundo proyecto, el cual, involucra la apertura y pavimentación de la Nueva Vía como tal.

4.3. FICHAS DE FINANCIACION DEL PROYECTO VIAL

4.3.1 Fichas BPIN. Las Fichas BPIN contienen la información que el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN) maneja a través de su

oficina o instancia, para los proyectos que reciben financiamiento o cofinanciamiento del Presupuesto General de la Nación. Esta oficina maneja el aplicativo Banco de Proyectos, BPIN, la cual permite, mediante el uso de criterios técnicos y económicos comúnmente aceptados, definir los requisitos para la realización de proyectos de inversión y brindar las herramientas para que se dé un seguimiento sistemático de cada una de las etapas de los proyectos en desarrollo.

Más que una base de datos, el Banco de Proyectos es una herramienta para concretar los planes de desarrollo y gobierno a través de programas y proyectos específicos, dentro del siguiente esquema lógico:

Planes ==> Programas ==> Proyectos

De esta forma, los proyectos de inversión que se identifican y evalúan son consistentes con los lineamientos de política de los distintos sectores económicos en los que se realiza la inversión pública.

En estos términos, el BPIN constituye una herramienta central en la asignación eficiente de recursos y en el fortalecimiento de la programación integral de la inversión pública. Está conformado por varios componentes, que interactúan en un proceso que se retroalimenta. Estos son: Legal-Institucional; metodologías; Capacitación y Asistencia Técnica y Sistemas.

El BPIN contempla cuatro procesos básicos para su funcionamiento:

- La identificación, formulación y evaluación;
- La inscripción inicial o registro;
- La actualización para vigencias posteriores a la del registro; y
- El seguimiento presupuestal y seguimiento físico-financiero una vez que los proyectos entren en ejecución.

El formato de las Fichas BPIN diligenciadas para los proyectos: “Construcción de box culvert y Apertura y Pavimentación de nuevo acceso al barrio la Carolina por La Licorera en la ciudad de Pasto”, se indican en el anexo C.

4.3.2 Fichas EBI. Para hacer efectiva la financiación del proyecto por parte del BPIN, éste tiene que registrarse en la oficina del Banco de Proyectos, para ello la entidad proponente del proyecto (D.A.I.M.) debe cumplir antes con una serie de requisitos tales como dar concepto de viabilidad al proyecto, documentación necesaria para el registro (estudios de formulación y evaluación del proyecto), momento o periodo de registro, entre otros.

Además de lo anterior, como proceso previo que debe cumplir un proyecto al ser registrado, la entidad responsable del proyecto diligenciará una ficha esquemática donde se sintetizan los principales datos contenidos en la evaluación del proyecto. Esta ficha, en la cual se incluye la información básica necesaria para identificar los principales aspectos inherentes al proyecto, fue diseñada por el BPIN y se denomina ficha de Estadísticas Básicas de Inversión (ficha EBI).

El formato de las Fichas EBI diligenciadas para los proyectos: "Construcción de box culvert y Apertura y Pavimentación de nuevo acceso al barrio la Carolina por La Licorera en la ciudad de Pasto", se indican en el anexo D.

4.4. ELABORACION DE PLIEGOS

Los pliegos de condiciones son "el conjunto de cláusulas redactadas unilateralmente por la Administración, especificando las características de la obra que se licita, las pautas que regirán el contrato a celebrarse, los derechos y obligaciones de los oferentes y del contratista y el mecanismo procedimental a seguir en la preparación y ejecución del contrato".

La elaboración de pliegos contempla los siguientes aspectos contenidos en el cuerpo o texto del documento, a saber: información general, preparación de la oferta, evaluación y adjudicación del contrato y condiciones particulares de la obra.

4.4.1 Información general. Contiene la información correspondiente al objeto del contrato, la cronología de la licitación pública, presupuesto oficial, financiación y plazo de ejecución. Dentro de este aparte, cabe destacar que la cronología de la licitación es prácticamente el resumen del proceso de contratación, el cual se describe más adelante.

4.4.2 Preparación de la oferta. En esta sección, se define la manera como el proponente debe interpretar, preparar y presentar el valor de su propuesta. También se contempla los documentos que debe presentar el proponente: documentos de la oferta, impuestos, documentos extras, etc. Así mismo, se definen los procedimientos para aclaraciones de documentos y modificaciones de los pliegos de condiciones, en caso de presentarse.

4.4.3 Evaluación y adjudicación del contrato. En este aparte, se define el procedimiento a seguir para la evaluación de las propuestas; de igual manera, se designa el personal o comité de licitaciones para la evaluación de las propuestas y método de selección de las mismas; además, se define la forma como se publicará el informe con el resultado de orden de elegibilidad de las propuestas y

la autoridad competente para realizar la adjudicación del contrato para ejecutar la obra.

4.4.4 Condiciones particulares de la obra. Hace referencia a la manera como debe hacerse efectivo el cumplimiento de todos los aspectos técnicos del proyecto en la obra como: personal de la obra, interventoría, métodos de construcción, materiales, ensayos de laboratorio, equipo, trabajadores de la obra, señalización, manejo ambiental y bitácora de la obra, entre otros.

5. PROCESO DE CONTRATACION

El proceso de selección del contratista se rige de acuerdo con lo establecido en la ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios para la contratación directa con el municipio.

5.1. CONTRATACION MEDIANTE LICITACION PÚBLICA

La licitación pública como eje primordial del proceso de contratación es un procedimiento administrativo que consiste en una invitación a contratar de acuerdo con bases previamente determinadas con la finalidad de obtener la oferta más beneficiosa para la Administración.

La invitación a contratar consiste en publicar la información general de la licitación mediante comunicados de prensa (Diario del Sur), página Web de la Alcaldía y en las carteleras del D.A.I.M. La cronología de la licitación únicamente se publica en las carteleras correspondiente y la página Web.

Los comunicados de prensa para la Construcción del Box Culvert y la Apertura y Pavimentación de nuevo acceso al barrio la Carolina se muestran en el anexo E. De igual manera, las cronologías de la licitación pública respectivas se indican en el anexo F.

5.2. LICITACIÓN PÚBLICA CMC-DPV - 002 -2004

A continuación, se describen los procedimientos que se llevaron a cabo desde la presentación de las propuestas por los participantes hasta la adjudicación del contrato y las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones para la "Construcción de box culvert nuevo acceso al barrio La Carolina por La Licorera en la Ciudad de Pasto".

5.2.1 Recepción de propuestas. La oferta objeto de evaluación debe presentarse en dos (2) sobres cerrados, en original y copia con el contenido respectivo.

- **Sobre número uno (1).** Debe contener los siguientes documentos en regla descritos, tal y como se enuncia:
 - *Carta de presentación.* De acuerdo con el modelo indicado el anexo G.

- *Garantía de seriedad de la propuesta.* La propuesta estará acompañada de una garantía de seriedad de la propuesta y su respectivo recibo de pago. Todo proponente deberá constituir una póliza de garantía de seriedad de la propuesta por un término de tres (3) meses contados a partir de la fecha de cierre de la licitación, por un valor asegurado mínimo del 10% del presupuesto oficial, es decir, de \$ 25'500.000.oo.
- *Recibo de pago compra del pliego de condiciones.* Expedido por la Tesorería Municipal de Pasto o recibo de consignación a nombre del Municipio de Pasto por un valor mínimo del 0.05% del presupuesto oficial, es decir, de \$ 130.000.oo. El recibo contendrá la siguiente información: Número y objeto de la Licitación, Valor de consignación y Nombre del oferente.
- *Copia de la tarjeta de matricula profesional.* Que acredite al proponente como Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías conforme al decreto 2500 de 1987 y según resolución No 1040 del 16 de octubre de 1997 del Consejo Profesional de Ingeniería y sus profesionales auxiliares y su correspondiente certificación de vigencia.
- *Experiencia del proponente.* El proponente debe acreditar experiencia, en condición de contratista de obra o contratista de interventoría de construcción de puentes vehiculares en concreto reforzado o box culvert en concreto reforzado o tanques de almacenamiento en concreto reforzado.

La Experiencia de los Contratistas de obra se sacará respecto al valor final ejecutado y de los interventores respecto al valor del contrato total de interventoría. En las Certificaciones o Actas finales o de Liquidación de obra presentadas, debe constar claramente el tipo de obra ejecutada, el ejecutor (Cuando se trate de consorcios se deberá anexar la carta de conformación del consorcio donde conste claramente el porcentaje de participación de cada miembro), la fecha de terminación, las cantidades de obra, el precio y cumplimiento del contrato.

La experiencia se evaluará sumando los valores convertidos en S.M.M.L.V. de las constancias presentadas y del tipo de obra referido en el párrafo anterior, que corresponda a los documentos válidos presentados por el proponente. Las propuestas que según el cálculo en el inciso anterior sumen menos de mil (1,000) S.M.M.L.V. serán descartadas.

- *Capacidad financiera.* El proponente deberá acreditar capacidad financiera, de Total Patrimonio líquido positivo por un valor no inferior al 50% del valor del presupuesto oficial y por la presente Licitación, es decir, de \$125'000.000.oo. En el caso de uniones temporales o consorcios se tomará la suma de los patrimonios de cada uno de los integrantes.

Para acreditar el anterior requisito se presentará la Declaración de Renta del año 2003 como soporte del mismo. Cuando la propuesta se presente en Consorcio o Unión Temporal, deben presentar la documentación anteriormente relacionada, por cada uno de los integrantes del Consorcio o de la Unión Temporal.

- *Copia del Certificado de Inscripción*, clasificación y calificación vigente en el registro único de proponentes de la Cámara de Comercio del proponente cuando es Persona Natural; de cada uno de los integrantes cuando el proponente es Unión Temporal o Consorcio; Calificados y clasificados en Especialidad 07 – Transporte – Grupo 02 Infraestructura para transporte vial.

- *Capacidad Residual de Contratación (KRC)*. El proponente debe presentar un documento en el manifiesto cual es su k residual de contratación, sea persona natural o jurídica y de cada uno de los integrantes de un consorcio o unión temporal, se determinará con la siguiente fórmula:

$$KRC = KI - KC$$

Donde,

KRC = Capacidad residual de contratación.

KI = Capacidad inscrita de contratación como constructor, corresponde a la indicada en el RUP de la Cámara de Comercio.

KC = Capacidad comprometida de contratación, corresponde a la suma de:

a) El saldo del valor total de los contratos cuyo objeto sea la ejecución de obras que se encuentren vigentes expresadas en S.M.M.L.V. En el caso de haber sido contratados en consorcios o uniones temporales, deben informar únicamente el valor correspondiente al miembro del contratista, según el porcentaje de participación en los mismos.

b) El valor total de los contratos adjudicados y que aún no tienen orden de iniciación cuyo objeto sea la ejecución de obras expresadas en S.M.M.L.V. En el caso de haber sido adjudicados a consorcios o uniones temporales, deben informar únicamente el valor correspondiente al contratista, según el porcentaje de participación en los mismos.

La Capacidad Residual de Contratación del Consorcio o Unión Temporal se obtendrá de la suma de las Capacidades Residuales de contratación de cada uno de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal. $KRC_{\text{mínima}} = 1000 \text{ S.M.M.L.V.}$

• **Sobre número dos (2).** Contiene la información del valor de la propuesta económica, el proponente la presentará diligenciado en el cuadro de presupuesto de obra suministrado con el pliego de condiciones, sin omitir ni cambiar los ítems y

unidades, deberá colocar los porcentajes de A.U.I que corresponderán a los valores anotados (véase anexo H), si al hacer la corrección aritmética el valor no corresponde con el porcentaje anotado, se recalculará con el porcentaje descrito en el cuadro.

5.2.2 Entrega de la propuesta. La propuesta debe presentarse en original y copia, debidamente foliada y entregada en dos (2) sobres cerrados que contienen los documentos requeridos para cada uno de ellos, en la hora y fecha que se establece la cronología de la Licitación pública del pliego de condiciones, ante la Secretaria del Comité de Contratación de la Alcaldía Municipal de Pasto, sede C.A.M.

Los sobres deben contener los siguientes datos:

- Nombre completo de la Licitación en la que participa.
- Nombre o razón social del proponente.
- Estar dirigidos a la Alcaldía Municipal de Pasto – Comité Municipal para la Contratación, con la siguiente dirección: CAM – Anganoy – Pasto.
- Además, se debe indicar si es sobre numero 1, o sobre numero 2.

• **Documentos complementarios.** El adjudicatario, suscribe el contrato, previa presentación de los siguientes documentos complementarios a la propuesta:

- Análisis de precios unitarios
- Programa de obra
- Programa de inversiones
- Flujo de caja
- Plan de calidad de la obra

5.2.3 Evaluación de las propuestas. De acuerdo con las especificaciones previstas en el pliego de condiciones e instrucciones impartidas por el comité de evaluación designado para tal efecto, bajo la coordinación del Ingeniero Wilson Ruano Bolaños, se evaluaron las propuestas y se seleccionaron aquellas que cumplieron a cabalidad las especificaciones citadas, presentando un informe con el resultado de orden de elegibilidad de las mismas, mediante el siguiente procedimiento:

• **Criterios para la escogencia y calificación de las ofertas.** Los proponentes que oculten inhabilidades, incompatibilidades o prohibiciones, serán eliminados y responderán de acuerdo con la Ley 80 de 1993.

Sólo las propuestas que cumplan con los documentos exigidos para el sobre numero uno (1) serán objeto de verificación de cumplimiento.

• **Verificación y calificación de la propuesta económica.** Las propuestas que cumplan con los requisitos anteriores serán objeto de evaluación y calificación de la propuesta económica (sobre No. 2) de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Las propuestas que no presenten el cuadro de presupuesto conforme a la descripción de los ítems, unidades y cantidades de obra de la Licitación (véase anexo H), serán descartadas y no participan en la calificación.

- Las propuestas clasificadas de acuerdo con el procedimiento anterior serán objeto de corrección aritmética, si hubiere lugar, y se tomará el valor corregido para efectos de su posterior evaluación.

- Efectuada la corrección aritmética, si el valor corregido tiene una diferencia igual o superior al valor equivalente al 0.1% del valor inicial de la propuesta por exceso o por defecto, será descartada.

- Se rechazarán las propuestas cuyo valor exceda el presupuesto oficial o sean inferiores al 90% de éste. También se rechazarán las propuestas del proponente cuyo valor unitario en costo directo de cualquier ítem del cuadro de presupuesto exceda en más del 10% el valor unitario del presupuesto oficial o sean inferiores al 90% de este.

- Con las propuestas clasificadas de acuerdo con el procedimiento anterior, se calculará un promedio geométrico único aplicando la siguiente formula:

$$PG = (P1 \times P2 \times \dots \times Pn) \text{ elevado a la } (1/n)$$

Donde:

PG= PROMEDIO GEOMETRICO

Pi = PROPUESTA EVALUADA

n = NUMERO DE PROPUESTAS CLASIFICADAS

- Las propuestas clasificadas según el procedimiento anterior serán calificadas con la aplicación de la siguiente formula:

$$PUNTAJE = (1 - [\text{Valor Absoluto } (Pi - F) / F] ^{ 0.5 }) * 1000$$

Donde:

Pi = PROPUESTA EVALUADA

F = Será escogido por sorteo el día y hora según se especifica en la cronología de la licitación pública, de acuerdo a las siguientes opciones:

1. $F = 0.995 * PG$
2. $F = PG$
3. $F = 1.005 * PG$

Se asignará el primer lugar en el orden de elegibilidad al proponente que obtenga el más alto puntaje, ponderando los factores de evaluación hasta en tres decimales, en el anexo I se indica el formato de la evaluación económica y el primer elegible según el factor F escogido en el sorteo, publicado en las cartelera del D.A.I.M.

- **Notificación de adjudicación.** El proponente favorecido recibirá notificación de la adjudicación del contrato, lo mismo se comunicará a los demás oferentes.

La autoridad para adjudicar (EL DIRECTOR del D.A.I.M. del Municipio de Pasto Ingeniero José Fernando Vitery Muñoz), tiene la competencia para escoger el contratista, adjudicar y celebrar el contrato resultado de la presente licitación pública, delegado por el señor Alcalde, mediante Decreto Municipal No 483 de 2 de agosto de 2004 (Art. 12 Ley 80/93, Ley 136 de 1994 y Decreto 2150/95).

La información general del contrato y el valor para la construcción de box culvert nuevo acceso al barrio La Carolina se muestra en el anexo J.

5.3. LICITACION PÚBLICA CMC-DPV- 010 – 2004

A continuación se describen los procedimientos que se llevaron a cabo desde la presentación de las propuestas por los participantes hasta la adjudicación del contrato, y las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones para la “Apertura y pavimentación de nuevo acceso al barrio La Carolina por la Licorera en la ciudad de Pasto”.

5.3.1 Recepción de propuestas. La oferta objeto de evaluación debe presentarse en dos (2) sobres cerrados, en original y copia con el siguiente contenido:

- **Sobre número uno (1).** Debe contener los siguientes documentos:

- *Carta de presentación.* Se elabora de acuerdo con el modelo suministrado en el pliego de condiciones respectivo, suscrita por el representante legal del proponente o por el proponente si es persona natural, de acuerdo con el formato del anexo G.

- *Garantía de seriedad de la propuesta.* Todo proponente deberá constituir una póliza de garantía de seriedad de la propuesta por un término no menor de dos (2) meses, contados a partir de la fecha de cierre de la presente Licitación, por un valor asegurado mínimo del 10% del presupuesto oficial, es decir, de \$ 26'440.000.00.

- *Recibo de pago compra del pliego de condiciones.* El pago del precio del pliego de condiciones se hace por un valor mínimo del 0.05% del presupuesto oficial, es decir, de \$ 130.000.00 M/Cte., se acreditará mediante copia del recibo expedido por la Tesorería Municipal.

Copia de la tarjeta de matricula profesional. El oferente deberá acreditar la profesión de Ingeniero Civil o Ingeniero de Vías, para lo cual allegará copia de la tarjeta o certificado de matricula profesional, conforme a las disposiciones legales que reglamentan el ejercicio de esta profesión.

- *Experiencia del proponente.* El oferente deberá acreditar experiencia, en condición de contratista, interventor, director de obra, residente de obra de pavimentos vehiculares en concreto rígido, adoquín o asfalto, igual a 4000 m², la cual se acreditará de la siguiente manera:

La experiencia se verificará sumando las cantidades de obra ejecutadas, según los documentos válidos presentados por el proponente, afectadas por los factores que se indican en el cuadro 2.

Cuadro 2. Factores que afectan la experiencia, según el tipo de experiencia

TIPO DE EXPERIENCIA	FACTOR
Contratista de obra	1,0
Interventor de obra	0,6
Director de obra	0,4
Residente de obra	0,2

Además, de acuerdo con el tipo de pavimento, la experiencia se multiplicará por los factores del cuadro 3 (los m² se multiplican por el factor correspondiente).

Cuadro 3. Factores que afectan la experiencia según el tipo de pavimento

TIPO DE PAVIMENTO	FACTOR
Pavimentos en concreto rígido	1,0
Pavimentos en adoquín	0,6
Pavimentos en concreto asfáltico	0,4

Si efectuada la suma de las cantidades de obra acreditada por el proponente, según el cálculo en el inciso anterior, es menor a las cantidades señaladas en la presente Licitación pública, la propuesta será inadmisibile.

En el evento en que no se pueda determinar los metros cuadrados de pavimento de los documentos válidos presentados, porque se encuentran en metros cúbicos, se calculará dependiendo del tipo de pavimento así:

$$\begin{aligned} \text{m}^2 \text{ de pavimento rígido} &= \text{m}^3 \text{ de pavimento rígido} / 0.18 \\ \text{m}^2 \text{ de pavimento asfáltico} &= \text{m}^3 \text{ de pavimento asfáltico} / 0.08 \end{aligned}$$

- *Capacidad financiera.* El proponente deberá acreditar un patrimonio líquido por un valor no inferior al 50% del valor del presupuesto oficial y por la presente Licitación, es decir, de \$132.000.000.00. En el caso de uniones temporales o consorcios, se cumplirá este requisito con la suma de los patrimonios de sus integrantes. El único documento válido para acreditar este requisito es la declaración tributaria de renta y complementarios del año 2003, debidamente presentada dentro de los términos señalados por la DIAN.

- *Copia del Certificado de Inscripción,* clasificación y calificación vigente del registro único del proponente de la Cámara de Comercio, o de cada uno de sus integrantes cuando se trate de Unión Temporal o Consorcio, en la modalidad de constructores, así:

Calificados y clasificados en Especialidad 08 – Transporte y Complementarios – Grupos 01 – Vías de Comunicación en superficie Grupo 02 Pavimentos Rígidos, Especialidad 02 Obras Sanitarias y Ambientales Grupo 02 Redes de distribución de aguas servidas.

- *Capacidad Residual de Contratación (KRC).* El proponente debe presentar un documento en el manifieste cual es su KRC residual de contratación, sea persona natural o jurídica y de cada uno de los integrantes de un consorcio o unión temporal, se determinará con la siguiente fórmula:

$$KRC = KI - KC$$

Donde,

KRC = Capacidad residual de contratación.

KI = Capacidad inscrita de contratación como constructor, corresponde a la indicada en el RUP de la Cámara de Comercio.

KC = Capacidad comprometida de contratación, corresponde a la suma de:

a) El saldo del valor total de los contratos cuyo objeto sea la ejecución de obras que se encuentren vigentes expresadas en S.M.M.L.V. En el caso de haber sido contratados en consorcios o uniones temporales, deben informar únicamente el valor correspondiente al miembro del contratista, según el porcentaje de participación en los mismos.

b) El valor total de los contratos adjudicados y que aún no tienen orden de iniciación cuyo objeto sea la ejecución de obras expresadas en S.M.M.L.V. En el caso de haber sido adjudicados a consorcios o uniones temporales, deben informar únicamente el valor correspondiente al contratista, según el porcentaje de participación en los mismos.

La Capacidad Residual de Contratación del Consorcio o Unión Temporal, se obtendrá de la suma de las Capacidades Residuales de contratación de cada uno de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal. $KRC_{\text{mínima}} = 800 \text{ S.M.M.L.V.}$

- **Sobre número dos (2).** En el sobre No. 2 el proponente presentará su oferta económica, la cual deberá hacerse en pesos colombianos, diligenciada en el cuadro de presupuesto de obra que se indica en el pliego de condiciones. El proponente diligenciará los cuadros o columnas correspondientes al valor total de cada ítem, costo directo, AUI y valor total de la oferta, los cuales serán objeto de revisión y evaluación (véase anexo H).

5.3.2 Entrega de la propuesta. La propuesta debe presentarse en original y copia, debidamente foliada y entregada en dos (2) sobres cerrados que contienen los documentos requeridos para cada uno de ellos, en la hora y fecha que se establece la Cronología del Licitación pública del pliego de condiciones, ante la Secretaria del Comité de Contratación de la Alcaldía Municipal de Pasto, sede C.A.M.

Los sobres deben contener los siguientes datos:

- Nombre completo de la Licitación en la que participa.
- Nombre o razón social del proponente.
- Estar dirigidos a la Alcaldía Municipal de Pasto – Comité Municipal para la Contratación, con la siguiente dirección: CAM – Anganoy – Pasto.
- Además, se debe indicar si es sobre numero 1, o sobre numero 2.

- **Documentos complementarios.** El oferente adjudicatario, dentro de los cinco (5) días siguientes a la notificación del acto de adjudicación, suscribirá el respectivo contrato, previa presentación de los siguientes documentos:

- Análisis de precios unitarios de todos los ítems de la propuesta, incluyendo "Administración". El valor unitario debe coincidir con el presentado en el cuadro de presupuesto.

- Cronograma de trabajo e inversiones.

- Plan de calidad, consistente en un programa detallado de las actividades a desarrollarse durante la ejecución de la obra tales como: control de personal y equipo; inspección de la obra; supervisión y control de actividades; control de calidad de materiales de base, rellenos y concretos; control de costos; revisión de actas; informes de avance de obra. Indicando las personas responsables y los recursos asignados a cada actividad.

Si se trata de consorcio o unión temporal, los documentos sobre su conformación, debidamente legalizados.

5.3.3 Evaluación de las propuestas. De acuerdo con las especificaciones previstas en el pliego de condiciones e instrucciones impartidas por el comité de evaluación designado para tal efecto, bajo la coordinación del Ingeniero Wilson Ruano Bolaños, se evaluaron las propuestas y se seleccionaron aquellas que cumplieron a cabalidad las especificaciones citadas, presentando un informe con el resultado de orden de elegibilidad de las mismas, mediante el siguiente procedimiento:

- **Criterios para la escogencia y calificación de las ofertas.** Los proponentes que oculten inhabilidades, incompatibilidades o prohibiciones, serán eliminados y responderán de acuerdo con la Ley 80 de 1993. Sólo las propuestas que cumplan con los documentos exigidos para el sobre numero uno (1) serán objeto de verificación de cumplimiento.

- **Verificación y calificación de la propuesta económica.** Las propuestas que cumplan los requisitos de verificación anteriormente expuestos serán objeto de evaluación y calificación de la propuesta económica, conforme al siguiente procedimiento:

- Las propuestas cuyo valor exceda o sea inferior al 90% del presupuesto oficial serán descartadas.

- Con las propuestas clasificadas, se calculará un promedio geométrico aplicando la siguiente fórmula:

$$PG = (P1 \times P2 \times \dots \times Pn) \text{ elevado a la } (1/n)$$

Donde:

PG = PROMEDIO GEOMETRICO

Pi = PROPUESTA EVALUADA

n = NUMERO DE PROPUESTAS CLASIFICADAS

- Las propuestas clasificadas según el procedimiento anterior serán calificadas con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$PUNTAJE = (1 - [\text{Valor Absoluto } (Pi - F) / F] ^{0.5}) * 1000$$

Donde:

Pi = PROPUESTA EVALUADA

F = Será escogido por sorteo el día y hora según se especifica en la cronología de la licitación pública, de acuerdo a las siguientes opciones:

1. $F = 0.995 * PG$

2. $F = PG$

3. $F = 1.005 * PG$

- Con los resultados de esta operación, calculado hasta en tres decimales, se elaborará el respectivo informe según el orden de puntaje.

- La propuesta que obtenga el más alto puntaje de acuerdo con lo anterior, será objeto de revisión aritmética y de su corrección, si hubiere lugar a ello. Si el valor corregido, respecto al valor de la oferta, tiene una diferencia igual o superior al valor equivalente al 0.1%, por exceso o por defecto, esta propuesta será descartada y se procederá a revisión de la propuesta que haya obtenido el segundo más alto puntaje, la cual se someterá a igual procedimiento, y así sucesivamente.

Para los efectos de contratación, en el anexo I se muestra el formato de la evaluación económica, el primer elegible y F del sorteo, publicado en las carteleras del D.A.I.M.

- **Notificación de adjudicación.** El proponente favorecido recibirá notificación de la adjudicación del contrato, lo mismo se comunicará a los demás oferentes.

La autoridad para adjudicar, (EL DIRECTOR del D.A.I.M. del Municipio de Pasto Ingeniero José Fernando Vitery Muñoz), tiene la competencia para escoger el contratista, adjudicar y celebrar el contrato resultado de la presente licitación pública, delegado por el señor Alcalde.

6. SUPERVISION TECNICA EN LA CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA

6.1. PRELIMINARES

Al iniciar las actividades preliminares, antes que todo, se hace un reconocimiento ocular del área de ejecución del proyecto (ver figura 6), con el fin de definir la manera cómo se van a iniciar los trabajos de localización y excavaciones.

Figura 6. Área de ejecución del proyecto



6.1.1. Localización y replanteo. La localización y replanteo consiste en situar en el terreno, por medio de referencias, guías con la utilización de una cuadrilla de topografía y la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos planimétricos y cotas del proyecto de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción.

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, se determina una línea básica debidamente referenciada y acotada, a puntos u objetos fácilmente determinables que, en todo momento, sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios. El procedimiento consiste en localizar el eje del box culvert y de los accesos correspondientes, estribos, paramentos, andenes, nivel o cota de terminación de la losa de rodadura y detalles complementarios de acuerdo con lo indicado en los planos y los datos adicionales e instrucciones suministradas por el interventor.

También se hace la identificación de las redes de acueducto alcantarillado y de energía que se encuentren, con el propósito de definir si deben ser desviados o tener especial cuidado durante la ejecución de los trabajos, para así evitar daños en los servicios del sector.

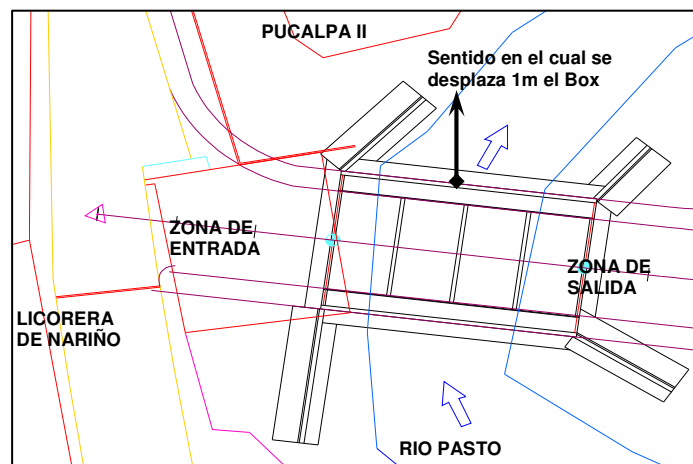
El equipo empleado para esta actividad, además de la herramienta menor, consta de los siguientes elementos: Tránsito, Nivel de precisión, Plomada, Mira, Cinta, Estacas, Pintura, Nylon.

- **Cambios y modificaciones del proyecto.** Durante el desarrollo de esta actividad se encuentra que la aleta de acompañamiento izquierda, una vez ubicada sobre el terreno, invade los predios y servidumbres de las construcciones vecinas en el sector de la urbanización Pucalpa II. Además, se propone por parte del contratista mover el box culvert 1.0 m en el sentido occidente – oriente, para mejorar la funcionalidad del box, es decir, ajustar la estructura al cauce original del río.

Por tal motivo, se reúnen en el sitio de la obra el ingeniero contratista, el D.A.I.M. y el diseñador Ingeniero Carlos Bucheli con el objeto de dar solución al problema presentado y despejar dudas sobre los datos y especificaciones técnicas que se encontraban en los planos de diseño. La solución adoptada consiste en rediseñar la aleta izquierda. Para lo cual el diseñador realizará la primera modificación de los diseños originales, y se hará entrega de planos y memorias con sus modificaciones respectivas. En cuanto a la reorientación del box culvert, no implica cambiar los diseños y se define realizar el replanteo únicamente sobre el terreno. También se determina elevar el nivel del box culvert en 0,20 m con el fin de acoplar la estructura al diseño geométrico de la vía y mejorarlo. Esto no implica rediseño de la estructura, pues no es significativo.

Para todos los efectos de localización, se ha definido zona de entrada ubicada en los lados del acceso a la Licorera de Nariño y zona de salida en los lados de la cancha de Fútbol de acuerdo con lo indicado en la figura 7.

Figura 7. Convenciones para la ubicación y reorientación del box culvert



6.1.2. Demolición de estructura existente. Consiste en la demolición de la estructura existente en la entrada a la zona de trabajo (ver figura 8), una casa de propiedad de la Gobernación de Nariño, cedida al Municipio mediante escritura pública para la ejecución de este proyecto. La casa estaba conformada por muros en ladrillo, madera, mortero de repello, andenes y no contaba con estructuras de soporte tales como vigas o columnas. Además, se hace el desmonte de la cubierta existente y todos los elementos encontrados como puertas y ventanas. Cabe aclarar que esta estructura no se demuele en su totalidad porque parte ella será utilizada como campamento provisional mientras duraba la ejecución de la obra para almacenar materiales y campamento de obreros.

El equipo utilizado consistió únicamente en la utilización de herramienta menor. Se cubican 44 m³ de estructura.

Figura 8. Demolición de la estructura existente



6.1.3. Excavación a Máquina Material conglomerado. Consiste en realizar la excavación del material necesario de acuerdo con los planos, hasta una profundidad igual al nivel de agua del río. Además, se incluye procesos constructivos, donde el contratista de obra debió contemplarlos “tácitamente” en el análisis de precios unitarios para efectos de pago. Se disponen de esta manera las obras de excavación para la construcción del canal que desvía el curso del río Pasto mientras se ejecutan las actividades de construcción del box culvert.

- **Excavación canal de desvío del río Pasto.** Para ejecución de esta actividad, la localización del canal se traza según criterio del contratista (ver figura 9) y aprobado por el supervisor del D.A.I.M., cuidando de que el cambio del curso de río se aproxime a la geometría original del mismo; garantizando que la descarga de agua, aguas arriba de éste, no deteriore por socavación la estructura de protección del talud del río en el sector del conjunto residencial Pucalpa II.

Figura 9. Trazado y construcción del canal de desvío



El canal se construyó en una longitud de 50 m y la sección transversal en cajón con una profundidad promedio de 3,80 m, la cual hace la transición de la cota natural del río para conservarse aguas abajo; además, sobre el lecho del río un ancho de 2,50 m y en la parte superior (cota del terreno) un ancho de 3,50 m (ver figura 10). Las dimensiones de la sección transversal se adoptaron teniendo en cuenta: el ancho del canal natural, el caudal actual del río era mínimo y la lámina de agua relativamente pequeña de 0,1 y 0,15 m promedio.

Se ejecutaron 689 m³ de excavación y para ello el equipo empleado constó de: una excavadora con capacidad de 0.75 m³, una volqueta con capacidad 7 m³ y herramienta menor.

Figura 10. Culminación del canal y desviación del río Pasto



- **Actividades adicionales.** Como actividad adicional se retira del lecho del río grava y/o canto rodado, material rocoso de gran tamaño (ver figura 11). Este

material se presenta a interventoría y al supervisor del D.A.I.M. para su revisión y aprobación para poder ser empleado más adelante como rajón en la conformación del gavión para el suelo de cimentación.

Figura 11. Extracción de grava del lecho del río



- **Excavación cuerpo principal del box y aletas de acompañamiento.** Una vez efectuados los trabajos de excavación para el desvío del río Pasto, se ejecutan trabajos de excavación a mano en el sector de entrada al box culvert para la aleta derecha, esta actividad comprendió el rescate de 38 m³ de rajón en gavión existente que cimentaba el talud del río sobre el cual se encontraba la casa propiedad de la gobernación; además, se hizo excavación en el sector donde se encontraba parte de la casa demolida, con un volumen de 21 m³. En la figura 12 se ilustran estas actividades.

Figura 12. Excavación a mano y rescate de rajón existente



Durante esta labor, se encuentra una tubería de acueducto redes de Empopasto que es reubicada por atravesar el área del proyecto. Más adelante se menciona el desarrollo de este ítem relacionado como no previsto.

También se continúa retirando del lecho del río, previa autorización de interventoría, la grava de gran tamaño que se encontraba en el sector; se recogieron 223 m³ de este material.

Después de concluidos los trabajos en el canal de desvío, se inicia la excavación a máquina para el cuerpo principal del box y las aletas de acompañamiento (ver figura 13). Se excavó hasta una profundidad de 3,60 m ; sitio donde aparece el nivel freático, el estrato encontrado a una profundidad de 4,0 m es grava de río, estrato que según criterio del ingeniero Fabián Eraso es apropiado para cimentar.

Figuran 13. Excavación a máquina material conglomerado (cuerpo box)



En consecuencia, no sería necesario profundizar en 1,0 m la excavación, ya que las propiedades del estrato de suelo encontrado garantizan las condiciones para cimentar; para ello se consulta con el diseñador del proyecto, Ing. Carlos Bucheli, quien sugiere que se debe conservar el diseño original de cimentación bajo gaviones. Es así como se continúa excavando hasta una profundidad de 4,60 m .

El talud de la excavación es 0,5:1. Para este sector se excavó un volumen cubicado en banco igual a 610 m³ de material conglomerado. El equipo empleado consta de una excavadora, tres volquetas y herramienta menor.

6.1.4. Excavación a máquina material conglomerado bajo agua. A partir de la presencia del nivel freático se considera este ítem relacionado como aparece, se excava hasta una profundidad de 4,60 m y comprende el área de cimentación; el volumen ejecutado fue de 317 m³ (véase figura 14).

Figura 14. Excavación a máquina material conglomerado bajo agua



Durante el proceso de excavación a máquina de material conglomerado bajo agua, se controla la profundidad final de excavación, empleando una regla metálica de 5,0 m de longitud, en ella se marca la altura total de excavación igual a 4,60 m y mediante la colocación de un hilo de nylon en la parte superior a partir de un punto de referencia dejado en el muro de ladrillo sector Pucalpa II (durante la etapa de localización y replanteo), que representa el nivel de acabado de la losa de rodadura, se pasa la regla metálica de tal manera que la marca hecha sobre esta coincida con el nylon, controlando así la profundidad exacta al cual el operador de la excavadora debe llegar (véase figura 15).

Figura 15. Control del nivel definitivo de excavación



6.1.5. Desalojo de material. Hace referencia al material sobrante e incluye escombrera; este ítem se realiza simultáneamente con las actividades de excavación a máquina en el cuerpo del box y excavación a máquina material conglomerado bajo agua.

Comprende el desalojo del material demolido de la estructura existente, material conglomerado excavado en el sector de la casa, material conglomerado del cuerpo del box culvert y material conglomerado bajo agua, para un total de 992 m³ desalojados.

El equipo empleado para esta actividad consiste en una excavadora, tres volquetas de 7, 9 y 14 m³, nivel de manguera, estacas y herramienta menor.

6.1.6 Labores de control y supervisión. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Comprobar que el estado del equipo utilizado por el Constructor sea óptimo.
- Vigilar el cumplimiento del programa de trabajo.
- Supervisar el alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado para efectos de pago.
- Mantener informado al supervisor del D.A.I.M. acerca de las labores adelantadas e inconvenientes que pudieron presentarse.

6.2. OBRAS DE CIMENTACION

Consiste en la conformación de una superficie de apoyo, brindando estabilidad y mejorando el lecho del río o suelo de cimiento, el cual soportará a las estructuras de concreto reduciendo al mínimo cualquier tipo de falla considerable por efectos de la erosión.

6.2.1. Gaviones. Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno (rajón) dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor. De igual forma, comprende actividades de nivelación de la superficie y perfilado a mano de los taludes.

- **Nivelación de la superficie y perfilado.** Para poder garantizar que el nivel al cual se cimentará sea el especificado por las cotas de diseño y la horizontalidad de éste, se controla de manera minuciosa dichas actividades, se chequearon los niveles de diseño empleando nivel de precisión y mira, referenciando el punto del nivel de acabado de la losa de rodadura; se chequeó mediante diferentes toma de lecturas que la profundidad de excavación y nivel definitivo sea de 4.60 m en toda el área del proyecto.

Otra manera que se implementa para el control de la nivelación de la superficie empleando el nivel de precisión, consiste en dejar diferentes puntos de referencia sobre las paredes de los taludes, todos a una altura medida desde la parte superior igual a 3,60 m ; que a la vez, son transferidos a numerosas estacas dispuestas sobre sectores en los cuales no había puntos fijos para referencia, allí se colocan hilos de nylon, varios, sobre el área a nivelar de tal forma que se pudo chequear con flexómetro una altura de 1,0 m medida desde la superficie del terreno; esto permitió controlar con mayor precisión el nivel definitivo a 4,60 m (véase figura 16). Este método es muy utilizado en la construcción de pavimentos rígidos para controlar los espesores de las capas de base, sub-base y losa; se denomina “método de las niveletas”.

Figura 16. Nivelación de la superficie y perfilado a mano



- **Bombeo.** A partir del inicio de este ítem y durante toda la ejecución de la obra se cuenta de manera permanente con una motobomba para el desalojo del agua acumulada por presencia del nivel freático y/o lluvias; de esta manera se garantiza que el área de trabajo estuviese libre de agua (véase figura 17).
- **Colocación de formaleta y transporte de material a mano.** El armado de formaleta se realiza simultáneamente con la conformación de los módulos de gavión, facilitando que la formaleta fuese reutilizada el número de veces necesario mientras dura la construcción del gavión (véase figura 18).
- **Conformación de los módulos.** Para la construcción del gavión se aprovecha material de río desalojado con 223 m³, rajón rescatado en zona de entrada con 38 m³ y material transportado (comprado) en volqueta con un volumen de 56 m³, para un total ejecutado de 317 m³. El procedimiento constructivo se ilustra en la figura 19.

Figura 17. Desalojo permanente de agua con motobomba



Figura 18. Colocación de la formaleta para gavión



Figura 19. Conformación del gavión en el cuerpo del box y aletas



Al finalizar la construcción de los módulos, el Contratista de obra, a su costo, efectuó una nivelación de la superficie del gavión utilizando triturado de 3/4", tal y como se muestra en la figura 20, con el fin de cubrir los vacíos dejados por el rajón, dándole un perfil más delicado (horizontalidad), el cual permitirá que el concreto de limpieza no se deposite en aquellos vacíos o lugares innecesarios si no que ocupe únicamente el espesor indicado.

Figura 20. Nivelación de la superficie con triturado de 3/4" – 1½"



Para el control de los niveles de terminado de gavión, mediante el "método de las niveletas" y utilizando el nivel de precisión, se dejaron previamente puntos de control y referencia sobre los taludes de la excavación a 2,35 m del nivel piso, el cual chequeó a 1,35 m del nivel de terminado de gavión, facilitándose la rectificación de la horizontalidad de la superficie (véase figura 21).

Figura 21. Superficie terminada y nivelada del gavión



El equipo empleado en obra es el siguiente: nivel de precisión, mira, flexómetro, estacas, pintura, nivel de manguera, dos motobombas y herramienta menor.

6.2.3 Actividades de inspección. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar el alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Inspeccionar la correcta disposición de formaleta, debidamente alineada y atracada igual a las dimensiones de la malla.
- Inspeccionar que el material empleado sea rajón entre 6" y 10" de diámetro y la disposición de éste en cada modulo según su forma y tamaño.
- El tipo de malla utilizado para las canastillas sea calibre 12, el alambre para las amarras calibre 14 (inspección ocular) y una correcta disposición. Los módulos ya conformados de gavión sean de 1,0 x 1,0 x 2,0 m .
- Supervisar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten a su diseño.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción, por el Constructor.
- Informar al supervisor del D.A.I.M. acerca de las labores ejecutadas e inconvenientes que pudieron presentarse en obra.

6.3. OBRAS DE SUBESTRUCTURA

Esta actividad consiste en la construcción de obras en concreto simple y reforzado que forman parte del box culvert. Consiste en el suministro de materiales, equipo, preparación, formaletas, colocación, curado y acabados del concreto, controles y cubicación de cantidades de obra para pago.

6.3.1. Concreto de 2500 psi – de limpieza. Se colocó sobre la cara superior del muro en gavión construido y la fundición de esta base se hizo en seco. También denominado concreto de nivelación, con un espesor de 0,10 m según planos de diseño; incluye la instalación de formaleta y apuntalamientos necesarios (ver figura 22). Se emplea concreto en la proporción 1:3:3, según el diseño de mezclas elaborado por el Geotecnólogo Mauricio Daza

Figura 22. Colocación de la formaleta para el solado de nivelación



- **Materiales.** Los materiales empleados fueron cemento portland tipo 1 “Conquistador”, Arena negra de “Cominagro” y Triturado 1 ½” de “Mina Calderón” (ver figura 23). El agua estuvo limpia, libre de ácidos, aceites, sales, limos, materiales orgánicos y libres de cualquier sustancia que pueda perjudicar su calidad (las propiedades de éstos materiales se describen según lo establecido en el artículo 630.2 de las normas INVIAS).

Figura 23. Materiales empleados para el concreto de 2500 psi



- **Mezclado, transporte y colocación.** Se emplearon recipientes plásticos de forma cilíndrica cada uno con 1/4 del volumen de un bulto de cemento, para cumplir con las dosis de arena y triturado; las labores de mezclado se realizaron con la ayuda de una máquina mezcladora. También se reguló el período de mezclado para lograr cochadas iguales o muy similares. El concreto mezclado en la parte superior es depositado por la máquina mezcladora sobre un canal en

forma de rampa, para ser transportado hasta la parte inferior, donde era recibido en buguis para ser llevado hasta el sitio de fundición (véase figura 24).

Figura 24. Transporte y colocación del concreto de nivelación



El canal fue construido en madera aserrada y las paredes internas recubiertas en lámina metálica para lograr que el concreto vaciado se deslice en su totalidad, la pendiente de inclinación del canal fue la adecuada, garantizó que la mezcla no se disgregara al recorrerlo.

Para controlar que el espesor del concreto colocado sea el especificado, se utilizó también el método de las niveletas, chequeando con flexómetro la altura de un hilo de nylon a 1,25 m sobre la superficie lisa del concreto (véase figura 25).

Figura 25. Acabado del solado de nivelación



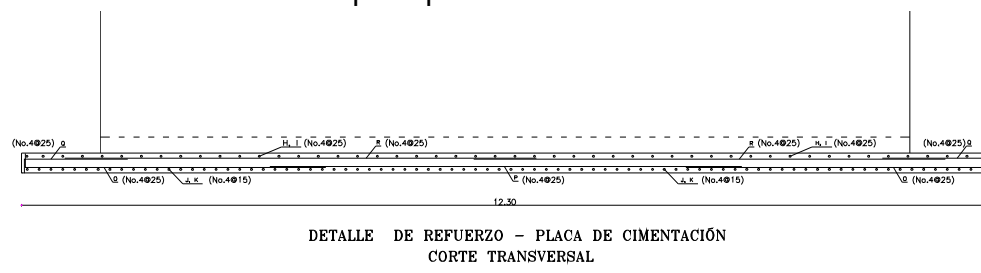
- **Controles de obra.** La ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar el manejo de agregados, la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Supervisar la ejecución de los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Tomar muestras de la mezcla elaborada cada 50 m³ para determinar su resistencia, según artículo 630.5.2. de las Normas INVIAS.
- Realizar mediciones para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.
- Informar al supervisor del D.A.I.M. acerca de las labores ejecutadas e inconvenientes que pudieron presentarse en obra.

6.3.2 Acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, las instrucciones del interventor y lo estipulado en el artículo 640 de las Normas INVIAS para este trabajo.

- **Acero de refuerzo placa de cimentación.** El armado del refuerzo para una sección de placa rectangular de 12,30 x 18,25 m y 0,25 m de espesor, se dispone en doble parrilla: inferior y superior, para ambas y en los sentidos tanto transversal como longitudinalmente, se colocaron barras corrugadas No 4 (1/2"), discriminadas de la siguiente forma: el refuerzo inferior esta fijado cada 0,25 m transversalmente y el acero longitudinal se fijó cada 0,15 m ; en la parrilla superior las barras transversales y longitudinales están dispuestas cada 0,25 m . Las longitudes, forma y disposición del refuerzo se realizaron de acuerdo con el despiece de los planos respectivos. La figura 26 indica el detalle respectivo.

Figura 26. Detalle de refuerzo para placa de cimentación



- *Procedimiento constructivo.* Se inició ubicando las dimensiones de la losa sobre el concreto de nivelación, dibujando con pintura sobre el solado de limpieza el área de la losa, se utilizaron también clavos e hilo de nylon. Así mismo, se referenció mediante la misma técnica los puntos que indicaban las dimensiones y ubicación de las aletas de acompañamiento.

Una vez que el acero es cortado y formado cumpliendo con las longitudes especificadas, se arma la respectiva parrilla teniendo especial cuidado con la distancias de separación, para ello se dispone de tableros en madera denominados “escantillones” fabricados en obra, los cuales poseen perforaciones en su extremo longitudinal cuyo diámetro y separación entre estos corresponde al tipo de refuerzo que se arme y su separación. El empleo de estos tableros agilizó considerablemente la fijación de las barras garantizando que el amarrado del refuerzo cumpla con la separación correspondiente. En la figura 27, se ilustra el armado de refuerzo de la placa de cimentación mediante el empleo de escantillones.

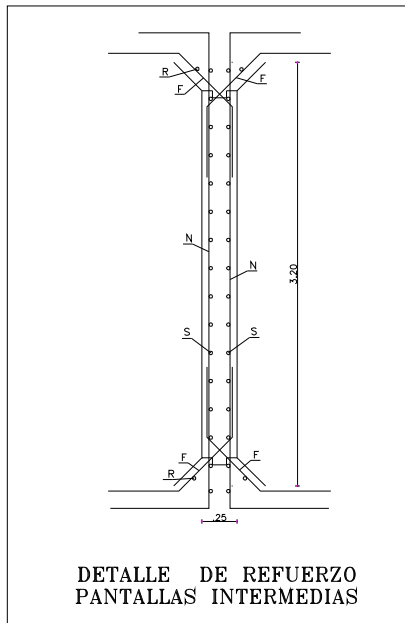
Figura 27. Armado del acero para placa de cimentación



- **Acero de refuerzo para muros intermedios.** Aquí se especifica el acero propiamente de las pantallas y el de los acartelamientos superior e inferior de las mismas.

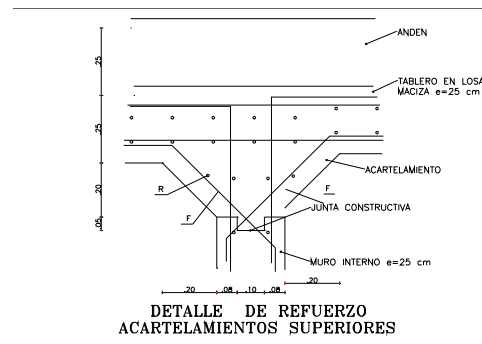
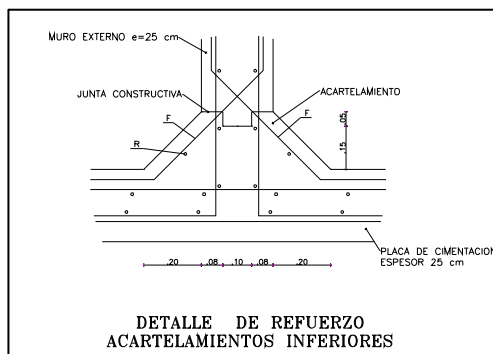
El acero utilizado para el armado de muros fue de la siguiente forma: el refuerzo principal fueron barras No 4 (1/2") (ref. tipo N) colocadas cada 0,15 m , el refuerzo por confinamiento u horizontal fueron barras No 3 (3/8") (ref. tipo S), colocadas cada 0,20 m . En la Figura 28, se ilustra el detalle del refuerzo.

Figura 28. Detalle de refuerzo para pantallas intermedias



El refuerzo principal empleado para los acartelamientos inferiores como superiores son 2 barras No. 4 (1/2") (ref. tipo R), una para cada cara de los acartelamientos. El refuerzo por confinamiento son barras de 3/8" (ref. tipo F), separadas cada 0,15 m a lo largo de la sección transversal del box culvert. El corte, figurado y amarrado de este tipo de refuerzo se detalla en la figura 29.

Figura 29. Detalle del refuerzo para acartelamientos



- *Procedimiento constructivo.* Inicialmente se hizo la ubicación y rectificación de los ejes de las pantallas, mediante la instalación de puentes y el empleo de nivel de precisión.

La colocación del acero se realizó paralelamente con el refuerzo de la placa de piso al tiempo que la parrilla superior se encontraba terminada, se iniciaba con el alzado de la estructura de pantallas. El procedimiento de armado y disposición final del refuerzo de pantallas se ilustra en la figura 30.

Figura 30. Armado del acero para pantallas



Una vez alzada la estructura principal de las pantallas, se inició con la colocación del refuerzo tipo R' y F. Finalmente, se culmina con la instalación del acero para los acartelamientos superiores, la colocación de este refuerzo se inició después del armado de formaleta correspondiente al cuerpo principal de las pantallas; además se controló las separaciones de las barras con el empleo de "escantillones". En la figura 31, se indica la disposición final del refuerzo para los acartelamientos.

Figura 31. Armado del acero para acartelamientos

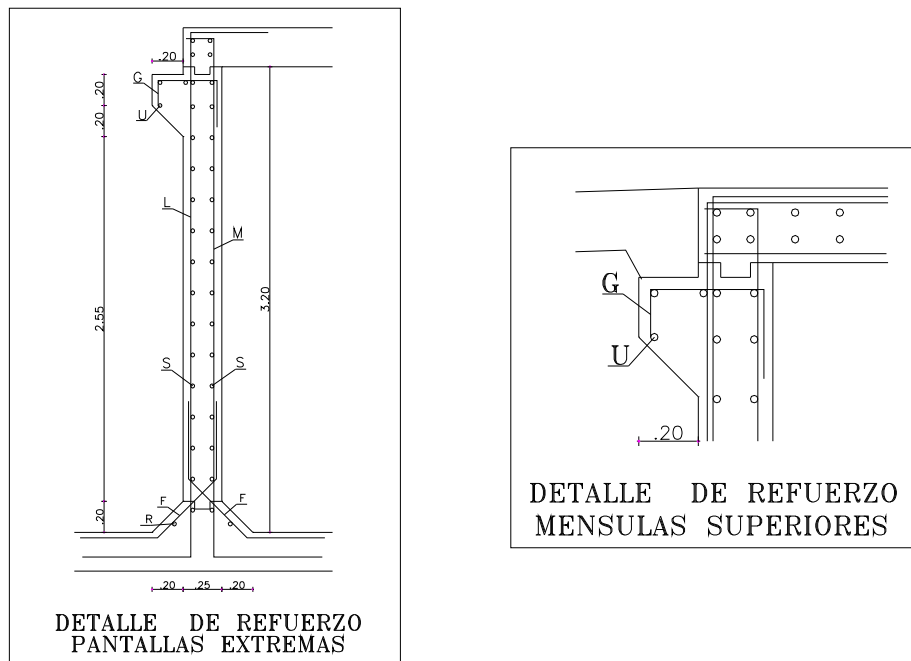


- **Acero de Refuerzo para estribos.** Hace referencia a la colocación del acero para las pantallas extremas y ménsula superior.

- El acero principal en las pantallas extremas son barras No. 4 (1/2") en las dos caras del elemento estructural (ref. tipo L y M), separadas cada 0,15 m . El refuerzo de confinamiento u horizontal son barras No. 3 colocadas cada 0,20 m .
- El refuerzo vertical en "u" para las 2 ménsulas fueron barras No. 3 (3/8") (ref. tipo G), colocadas cada 0,15 m ; el refuerzo transversal compuesto por 3 barras No. 3 (ref. tipo U).

En la Figura 32 se muestra el detalle del refuerzo para los estribos.

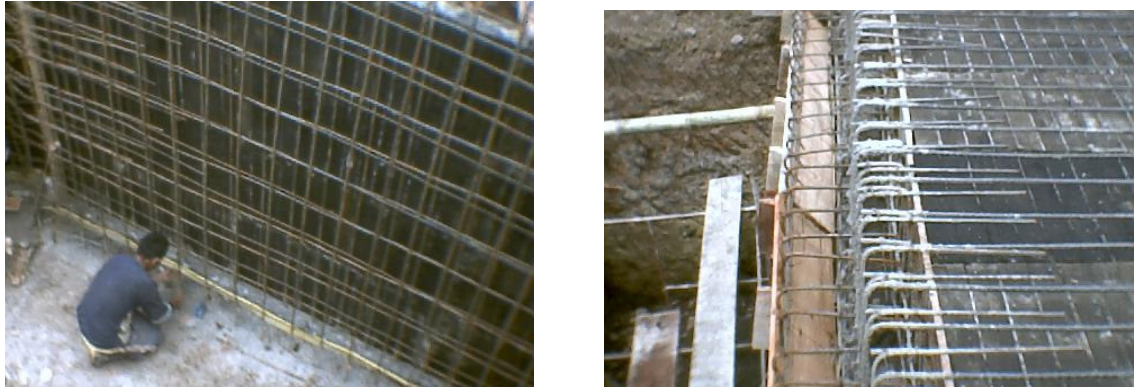
Figura 32. Detalle del refuerzo para estribos



- *Procedimiento constructivo.* La colocación del acero se realizó de manera similar a la descrita para las pantallas intermedias.

El armado del refuerzo para las ménsulas se hizo paralelamente con el armado del acero de la placa superior, después de haber ejecutado el concreto correspondiente a la estructura. La figura 33, muestra el armado refuerzo en obra para las pantallas extremas y las ménsulas.

Figura 33. Armado del acero para estribos



- **Acero de refuerzo para aletas de acompañamiento.** El armado refuerzo de las aletas de acompañamiento se trabaja paralelamente con el acero de las pantallas extremas. Se especifica para dos tipos de aletas: aleta tipo 1 y aleta tipo 2.

- *Aleta de acompañamiento tipo 1.* El refuerzo principal para el vástago son barras No. 4 (1/2") colocadas cada 0,20 m , en la zarpa el refuerzo requerido es también barras No. 4 colocadas cada 0,15 m al medio y en los extremos cada 0,30 m ; el refuerzo por retracción son varillas de 3/8" dispuestas cada 0,30 m . Las longitudes de los refuerzos son de acuerdo al detalle indicado en los planos correspondientes.

- *Aleta de acompañamiento tipo 2.* El refuerzo principal para el vástago son barras No 5 (5/8") cada 0,20 m , en la zarpa el acero instalado son barras No 4 cada 0,20 m ; el refuerzo por retracción y fraguado se compone de varillas de 3/8" separadas cada 0,30 m .

Los detalles de refuerzo para las aletas tipo se muestran en la figura 34.

- *Procedimiento constructivo.* El armado del refuerzo para las aletas de acompañamiento tipo se realizó una vez concluida la conformación del acero de las pantallas intermedias. Para facilitar la fijación del acero de las aletas al cuerpo principal del box culvert, se colocó refuerzo adicional en las pantallas, aumentando la longitud de éstas en 1,0 m a los extremos, previa autorización de la interventoría; este proceso constructivo evitó que el refuerzo de las zarpas de las aletas invadan el área de refuerzo de la placa de piso entreverándose entre sí e impidiendo que sean cuerpos totalmente independientes al box y por consiguiente trabajen estructuralmente como tal. En la figura 35, se ilustra la configuración del refuerzo en obra para la aleta tipo 1.

Figura 36. Armado del acero para aleta de acompañamiento tipo II



- **Labores de control.** Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:
 - Supervisar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, e instrucciones del interventor.
 - Supervisar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
 - Controlar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
 - Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.
 - Informar al supervisor del D.A.I.M. sobre las labores de control para esta actividad y los inconvenientes que pudieron presentarse.

6.3.3 Concreto de subestructura. Este trabajo consiste en la elaboración de concreto clase H para la conformación de la subestructura y aletas de acompañamiento, posee las siguientes características: la resistencia de diseño a los 28 días $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y tamaño máximo de agregados igual a 19 mm (3/4"). Según el diseño de mezclas, la dosificación empleada es 1:2:3 para concreto de 3000 psi.

Para la elaboración del concreto los materiales empleados son cemento portland tipo 1 "Conquistador", Arena negra de "Cominagro" y Triturado 3/4" de "Mina Calderón". El agua que se emplea es potable, garantizando aun más que esté libre de ácidos, aceites, sales, limos, materiales orgánicos y que no contenga cualquier

tipo de sustancia que pueda perjudicar su calidad o que ataque las propiedades del cemento (las propiedades de éstos materiales se describen según lo establecido en el artículo 630.2 de las normas INVIAS).

- **Fundición de la placa de piso.** Es importante tener en cuenta que previo a la fundición de la placa de cimentación, ya se encontraba instalado parte del refuerzo inferior de las pantallas y zarpas de las aletas de acompañamiento. De ahí que la colocación del concreto involucró también las zarpas de las aletas, aclarando que dichos elementos no hacen parte de la placa de cimentación; sin embargo, trabajan de igual forma, pero independiente del box culvert.

- *Formaleta.* La colocación de formaleta se realizó a lo largo del perímetro de la placa de piso y las zarpas de las aletas. Durante el proceso de armado se controló que se conservaran las dimensiones en planta de los elementos a fundir, respetando el espacio de recubrimiento especificado entre los aceros y la cara interior de la formaleta. En la figura 37, se ilustra la formaleta debidamente apoyada e instalada.

Figura 37. Colocación de la formaleta placa de piso



- *Mezclado del concreto.* Para cumplir con la dosificación de los agregados se emplearon recipientes plásticos de forma cilíndrica cada uno con 1/4 del volumen de un bulto de cemento; las labores de mezclado se realizaron con la ayuda de la máquina mezcladora de 0,50 m³. Además, se regula el período de mezclado para lograr cochadas iguales o muy similares.

En cuanto a la calidad de los materiales, se realizan actividades de limpieza para ciertos viajes de agregado grueso, debido a que el triturado llegaba al sitio de la obra muy contaminado con partículas de material orgánico o tierra, razón por la

cual, previo a su utilización se ordenó lavar con agua limpia hasta dejarlo libre de barro (véase figura 38).

Figura 38. Limpieza de los agregados



- *Transporte, colocación y vibrado.* De la misma manera que el concreto de nivelación, la preparación de la mezcla se realiza en la parte superior y es depositado por la máquina mezcladora sobre un canal en forma de rampa (véase figura 39).

El canal se construyó en madera aserrada y las paredes internas revestidas en lámina metálica para lograr que el concreto vaciado se deslice en su totalidad, la pendiente de inclinación del canal garantizó que la mezcla no se disgregara al recorrerlo, luego el concreto se recoge en la parte inferior, donde es recibido en buguis para finalmente ser llevado hasta el sitio de fundición para su colocación (véase figura 40).

Figura 39. Canal para el transporte del concreto.



Figura 40. Colocación del concreto - placa de cimentación y zarpas de aletas



El vibrado del concreto se realiza por medio de vibradores del tipo de inmersión con motor a gasolina (ver figura 41); en lugares donde fue imposible realizarlo con el equipo, esta actividad es complementada con operaciones manuales utilizando varillas.

Figura 41. Vibrado del concreto para placa de cimentación



Para garantizar que el espesor del concreto colocado sea el especificado, se utiliza el método de las niveletas, chequeando con flexómetro la altura de un hilo de nylon a 1,0 m sobre la superficie lisa del concreto. Además, el acabado de la superficie donde no existió formaleta, fue trabajado y pulido de acuerdo con lo indicado en los planos o especificado por la interventoría (véase figura 42).

Figura 42. Control del espesor y terminado de la placa de cimentación



- **Instalación de cinta PVC A - 15.** Para la construcción de paredes verticales del box culvert, se ha dispuesto unas juntas longitudinales de construcción localizadas a 0,35 m por encima de la placa de fondo del box y que recorren toda la longitud del box culvert. En estas juntas se colocó la cinta PVC A-15 con el fin de evitar la filtración hacia el exterior (área de rellenos) de agua que va a correr dentro del box; en la figura 43, se ilustra la colocación de la cinta sobre la junta. Se guardó especial cuidado con la correcta fijación de la cinta evitando que se desplace durante la colocación del concreto, para ello, previo a la fundición de los acartelamientos de las pantallas, se fija la cinta con alambre de amarre a los refuerzo de las pantallas.

Figura 43. Colocación de cinta PVC A – 15



- **Fundición de pantallas.** Esta actividad incluye la fundición de los vástagos de las aletas de acompañamiento. La preparación del concreto para esta actividad implica un proceso que es muy importante y dispendioso como lo es la instalación de la formaleta especificada para dar las diferentes formas a los elementos que constituyen la geometría de los muros o apoyos; de ahí que la fundición del concreto se discrimina de acuerdo con el tipo de elemento a encofrar.

- *Formaleta para acartelamientos.* Todas las pantallas o muros estructurales del box culvert tienen unos ensanchamientos o acartelamientos de forma trapezoidal tanto en la base de la estructura así como en la parte superior de la misma. Para los elementos descritos anteriormente es necesario mandar a construir los moldes de formaleta de acuerdo con las medidas y forma de los acartelamientos y/o ménsulas. Se guarda especial cuidado durante su colocación en su alineación (véase figura 44).

- *Formaleta para las pantallas.* Incluye los vástagos de las aletas de acompañamiento, se empleó formaleta prefabricada de 0,70 x 1,0 m , utilizando la formaleta empleada en la construcción de los módulos de gavión.

Se inicia armando la formaleta para la pantalla extrema y aletas en la zona de entrada, luego se continúa con la colocación de formaleta para las tres (3) pantallas intermedias y, por último, se culmina con el armado para la pantalla extrema y aletas en la zona de salida (véase figura 45).

El procedimiento de instalación fue muy dispendioso, puesto que se debía garantizar que la formaleta sea de la forma y dimensionamiento requerido, con una perfecta alineación, rígidas para evitar deformaciones y herméticas para impedir fugas de mortero.

Para lograr tales objetivos, específicamente en las pantallas del box, se emplearon accesorios de apoyo vertical como cerchas metálicas y “chapolas”. Una vez que se han apuntalado, aplomado y fijado la posición correcta de las dos caras de la formaleta, las chapolas permitían asegurarlas o fijarlas de manera tal que se garantizaron 0,25 m de espesor de pantalla y los hierros con recubrimiento de 5,0 cm de concreto de acuerdo con lo estipulado en la sección B. 3.22 del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes.

En la figura 46, se ilustra claramente la fijación de la formaleta mediante el empleo de barras sujetadoras de 3/8” lisa, amarradas por chapolas o mecanismos de rosca previo a la constitución de las pantallas.

Figura 44. Colocación de la formaleta para acartelamientos



Figura 45. Armado de formaleta para pantallas



Figura 46. Fijación de la formaleta mediante las chapolas



- *Transporte y colocación del concreto.* En un primer frente se fundió conjuntamente con la placa de piso los acartelamientos inferiores, tanto de las pantallas exteriores como el de las intermedias. Se cambió la dosificación del concreto 1:2:3 con previa autorización de la interventoría, debido a que esta zona presentaba un espacio muy reducido e incómodo por la cantidad de aceros y la geometría de los acartelamientos; dificultando el vaciado del concreto, impidiendo el ingreso uniforme de este y separando el agregado grueso de la mezcla. Para evitar lo anteriormente descrito y facilitar las labores de vaciado y vibrado se utilizó concreto 1:2:2.5 para una resistencia de 3000 psi (véase figura 47).

La siguiente etapa comprendió la fundición monolítica de la pantalla extrema con el vástago de las aletas en la zona de entrada; el siguiente frente comprendió la colocación de concreto en las 3 pantallas intermedias (ver figura 48), y en un último frente se realizó la fundición monolítica de la pantalla extrema y cuerpo de las aletas en la zona de salida (véase figura 49).

El concreto es preparado en obra y luego depositado en buguis, que transportan la mezcla hasta el sitio de colocación, allí es vaciado cuidadosamente evitando al mínimo el desperdicio y la segregación de los materiales. La colocación del concreto se realiza en forma continua y en capas horizontales hasta la terminación del elemento estructural o hasta cuando se llegó a la junta indicada en los planos o aprobada por la interventoría.

Figura 47. Fundición de acartelamientos inferiores



- *Vibrado del concreto para muros.* El concreto se consolidó por medio de dos vibradores del tipo de inmersión, uno eléctrico y otro a gasolina, complementados por operaciones manuales utilizando varillas (ver figura 50).

En el caso de lugares de las pantallas, en donde no se pudo aplicar el vibrador al concreto, se golpeó la parte exterior de la formaleta con martillos de caucho,

garantizando llenar todos los espacios dentro de la formaleta; pero evitando golpes en la formaleta o en el herraje que pudieran afectar la buena calidad del concreto o generar desplazamiento de la armadura (ver figura 51). La duración de la operación de vibrado fue la necesaria para obtener la consolidación adecuada sin que se produzca segregación de los materiales.

El equipo empleado consta de: una mezcladora con capacidad de 0,50 m³, dos vibradores (eléctrico y a gasolina), buguis y herramienta menor.

Figura 48. Fundición de pantallas extremas (zonas de entrada) e intermedias.



Figura 49. Fundición de las pantallas extremas (zonas de salida)



Figura 50. Vibrado del concreto dentro de la formaleta



Figura 51. Martillado de la formaleta



- **Juntas.** Se dejan juntas de construcción en los sitios mostrados en los planos (juntas proyectadas) o donde indique el interventor. También en los sitios donde por cualquier razón se vea interrumpida la colocación continua del concreto (juntas no proyectadas).

La fundición del solado de limpieza se hace sin ningún tipo de junta, por lo tanto el solado de nivelación se fundió en un solo bloque. En la fundición de la placa de piso no se proyectan construcción de juntas, entendiéndose que debe fundirse de manera continua y en un segundo frente la fundición de las zarpas de las aletas de acompañamiento, dejando la respectiva junta señalada en los planos.

Pero, por la gran cantidad de concreto a fundir y la compleja actividad de vaciado por los reducidos espacios que quedaban entre los aceros de la losa, pantallas y aletas fue imposible realizar la fundición monolítica de la placa, ya que esto

implicaría un período de trabajo continuo y muy extenso. Razón por la cual, la fundición se ejecutó en tres frentes y se programan dos juntas de construcción.

En el primer frente se fundió completamente la zarpa de la aleta izquierda en la zona de salida y $6,15 \text{ m}^3$ del volumen total de la losa de piso, se programa la primera junta de construcción. En el siguiente frente se fundió $34,60 \text{ m}^3$ de concreto y se programa la segunda junta constructiva para la losa. En el último frente se culmina con $15,37 \text{ m}^3$; además, se funde conjuntamente la zarpa de la aleta izquierda en la zona de entrada (véase figura 52).

Figura 52. Junta constructiva en la placa de piso (no proyectada)



Finalmente, se realiza la fundición de las zarpas para las aletas derechas, tanto en la zona de salida como en la zona de entrada. Con esta última etapa, se da por concluido el concreto de la placa de cimentación.

En la fundición de las pantallas se dejan las juntas especificadas para cada elemento estructural así: para todas las pantallas se dejó la junta especificada en la base de éstas ubicada a $0,35 \text{ m}$ de altura medidos desde la superficie de la placa de piso, en los planos aparece a $0,15 \text{ m}$ de nivel del piso y justo donde terminan los acartelamientos, pero por la forma del acero y el espacio reducido que dificultaba el trabajo en esa zona, con previa autorización de la interventoría se decide construir la junta $0,20 \text{ m}$ más arriba (véase figura 53).

Para las pantallas intermedias, una vez se coronó la altura de $3,0 \text{ m}$ se deja la respectiva junta en la parte superior antes de formar los acartelamientos, de manera similar se procedió para dejar la junta en las pantallas extremas; con la diferencia de que la junta proyectada se encontraba a una altura de $3,20 \text{ m}$ después del ensanchamiento para las ménsulas, pero se materializó a $2,75 \text{ m}$ por la dificultad que presentaban la disposición del refuerzo de las ménsulas y la instalación de la formaleta para estos detalles (véase figura 54).

Figura 53. Junta proyectada en la parte inferior de las pantallas



Figura 54. Junta proyectada en la parte superior de las pantallas intermedias y extremas.



- **Empleo de aditivos.** Como sugerencia del ingeniero Contratista y aprobado por la interventoría, se utiliza tres tipos de aditivos: *impermeabilizante* para la estructura de concreto que va a estar expuesta de manera permanente a la acción del agua y necesita protegerse, es el caso de la placa de piso y de las pantallas hasta una altura de 1,50 m (nivel de aguas máximo).

Adhesivo epóxico para garantizar la adhesión del concreto en los sitios donde se dejaron las juntas constructivas no especificadas en los planos, así se garantizó en cierto grado que la estructura se constituya en un solo elemento.

Fluidificante en el concreto de las pantallas para lograr que la mezcla se acomode mejor de tal manera que llene todos los espacios dentro de la formaleta y no permita la formación de hormigueros en las superficies de acabado.

- *Plastocrete DM.* Es un aditivo líquido color café oscuro, reductor de agua con acción impermeabilizante (ver figura 55). Se utiliza para la elaboración de concreto impermeable y durable en la construcción de tanques, depósitos, sótanos, muros enterrados, cimentaciones, plantas de tratamiento, y todo tipo de obras hidráulicas. Plastocrete DM tiene acción plastificante sobre la mezcla, facilitando la colocación y el vibrado del concreto. Se puede aprovechar su efecto plastificante para reducir hasta en un 8 % el agua de amasado de acuerdo con el asentamiento requerido.

Figura 55. Empleo de impermeabilizante Plastocrete DM



La dosificación en obra se realiza como sigue: se adiciona Plastocrete DM a la mezcla disuelto directamente en el agua de amasado, durante la elaboración del concreto antes de incorporar el cemento y los áridos. Plastocrete DM se dosificó al 0,5 % del peso del cemento de la mezcla. Para un bulto de cemento de 50 kg se emplean 250 gr de aditivo, aproximadamente 234 ml .

- *Sikadur-32 Primer.* Es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes y garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

Aplicación. Los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Se vierte completamente el Componente B sobre el Componente A y se mezcla manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.

Se limpia la superficie del concreto, cuidando de que esté libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas. La superficie del acero debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, etc.

La aplicación de este aditivo es manual por medio de brocha; cuando la aplicación es sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre la superficie fuertemente con una brocha de cerdas cortas (véase figura 56).

Figura 56. Aplicación de adhesivo epóxico Sikadur – 32 Primer



- *Sikafluid*. Es un aditivo líquido para concreto, color café, que permite la obtención de mezclas fluidas sin el empleo de agua en exceso, además mejora las resistencias a todas las edades y disminuye la permeabilidad. En este caso sikafluid se emplea para la obtención de una mezcla fluida: adicionado a una mezcla de concreto se consigue incrementar el asentamiento, facilitando su colocación.

Se adiciona a la mezcla disuelto directamente en el agua de amasado, durante la elaboración del concreto antes de incorporar el cemento y los áridos. Sikafluid se dosifica al 0,5 % del peso del cemento de la mezcla. Para un bulto de cemento de 50 kg se emplean 250 gr de aditivo, aproximadamente 234 ml .

• **Controles de obra.** Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.

Se inspecciona la calidad de los agregados al llegar al sitio de la obra, cuidando de que estén libres de impurezas o sustancias extrañas que alteren la calidad del concreto; para el caso del agregado grueso.

Se controla de manera insistente la cantidad de agua para mezclado, teniendo en cuenta el grado de humedad que presentaban los agregados, se varía la dosis de agua aumentándola o disminuyendo según el caso; de tal forma que la consistencia de la mezcla obtenida sea la adecuada: cuidando de que el agregado grueso no se disgregue y esté completamente embebido en la mezcla, siendo manejable y no se forme una película de agua sobre la mezcla. Proceso que se controla por simple inspección y de acuerdo con la experiencia del ingeniero Mario Narváez, residente de interventoría de la obra.

Se controla que la duración de la operación de vibrado sea la necesaria para obtener la consolidación adecuada sin que se produzca segregación de los materiales. Se evita que las operaciones de vibrado sean inadecuadas y que pudieran afectar la disposición de los agregados en concreto.

Durante la etapa de vaciado y vibrado se inspecciona que el concreto haya llenado todos los espacios dentro de la formaleta.

- Supervisar la ejecución de los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Tomar muestras de la mezcla elaborada cada 50 m³ para determinar su resistencia, según artículo 630.5.2. de las Normas INVIAS.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.
- Informar al supervisor del D.A.I.M. la forma de ejecución de los trabajos se realizaron como contratista e inconvenientes que pudieron presentarse en el transcurso de ellos.

6.4. OBRAS DE SUPERESTRUCTURA

Esta actividad consiste en la construcción del tablero o placa superior del box culvert en concreto reforzado, el suministro de materiales, equipo, preparación, formaletas, colocación, curado y acabados del concreto, controles y cubicación de cantidades de obra para pago.

6.4.1 Formaleta. Para la instalación se reutiliza la formaleta empleada en la construcción de las pantallas, una vez desencofrada se dispone para la conformación del tablero superior (véase figura 57).

Además, se necesita de elementos auxiliares para garantizar una correcta instalación y soporte de la formaleta, se denomina obra falsa y esta compuesta por cerchas metálicas dispuestas horizontalmente, bastones metálicos con un mecanismo de graduación a rosca para nivelación de la formaleta, tijeras cortas y largas para amarrar los bastones y fijar completamente la estructura metálica sobre la cual descansan las formaletas (véase figura 58).

Figura 57. Armado de formaleta y obra falsa para la placa superior



Figura 58. Obra falsa (Cerchas, bastones, tijeras largas y cortas)



6.4.2 Acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. El acero de refuerzo se arma de acuerdo con el despiece y disposición indicados en los planos. El armado del refuerzo para esta zona se dispone en doble parrilla: inferior y superior, para ambas el acero principal o longitudinal consta de barras corrugadas No 5 (5/8”), discriminadas de la siguiente forma: en la parrilla inferior las barras están fijadas cada 0,20 m y en la parrilla superior cada 0,18 m ; el refuerzo transversal son varillas de 3/8” colocadas cada 0,15 m . Las longitudes de las barras, forma y disposición se indican en la figura 59.

El procedimiento constructivo en obra se ejecuta de la siguiente forma: conjuntamente con la instalación del acero de las pantallas, se fija parte del acero de refuerzo longitudinal de la placa (ref. tipo A), puesto que, debido a su longitud de desarrollo, éste debía quedar embebido 0,80 m en el concreto de las pantallas extremas. Luego, después de haber fundido y desencofrado el concreto de las pantallas, se inicia la colocación de formaleta y conformación del refuerzo para las parrillas de la placa superior. En la figura 60, se ilustra la conformación del refuerzo de la placa superior.

Figura 59. Detalle del refuerzo placa superior

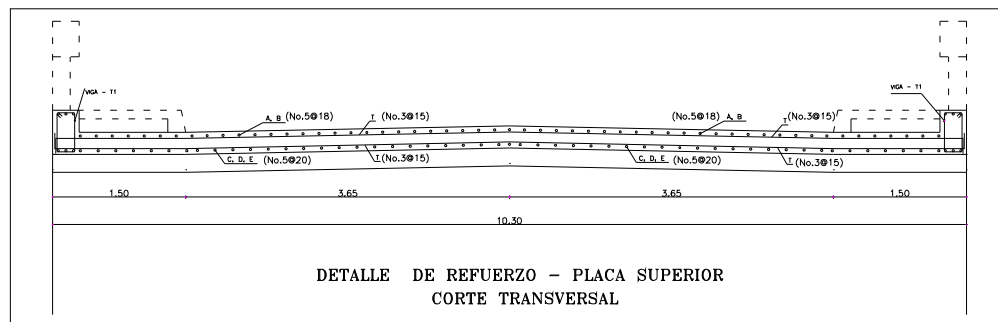


Figura 60. Detalle refuerzo tipo A y armado del refuerzo para la placa superior.



6.4.3 Concreto de superestructura. Este trabajo consiste en la elaboración de concreto clase H para la conformación de la superestructura, con las siguientes características: la resistencia de diseño a los 28 días $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y tamaño máximo de agregados igual a 19 mm (3/4"). Según el diseño de mezclas, la dosificación empleada es 1:2:2.5 para concreto de 3000 psi.

Para la elaboración del concreto, los materiales empleados son cemento portland tipo 1 “Conquistador”, Arena negra de “Cominagro” y Triturado 3/4” de “Mina Calderón” (ver artículo 630.2 normas INVIAS). El agua que se emplea es potable, garantizando aun más que esté libre de ácidos, aceites, sales, limos, materiales orgánicos y que no contenga cualquier tipo de sustancia que pueda perjudicar su calidad o que ataque las propiedades del cemento.

- **Fundición de la placa superior.** La colocación de concreto para este elemento se realiza de manera continua; por lo tanto, la placa superior es monolítica pues no se especifica ni se genera ningún tipo de junta constructiva. Se elaboran 41,84 m³ de concreto. Este trabajo incluye la fundición de la viga de soporte de las barandas, actividad que se describe en el numeral 6.5 de este capítulo.

En cuanto al bombeo del 2,0 % especificado para la vía, éste también debe darse con inclinación de la placa del box culvert involucrando todo su espesor y únicamente sobre el ancho de calzada (7,30 m); a partir de la línea limite de los andenes, sin embargo, la pendiente de bombeo transversal se deja sin inclinación de la losa y se da con el acabado final de la superficie de rodadura, previa autorización de la interventoría.

Lo anterior debido a que los refuerzos tipo A, L y N, que van embebidos hasta los estribos y suben desde las pantallas, van dispuestos en la placa superior como refuerzos longitudinales, por lo tanto, en obra resulta muy engorroso y demorado disponerlos para generar la inclinación de la placa.

- *Mezclado del concreto.* Para cumplir con la dosificación de los agregados, se emplean recipientes plásticos de forma cilíndrica cada uno con 1/4 del volumen de un bulto de cemento; las labores de mezclado se realizaron con la ayuda de dos máquinas mezcladora de 0,50m³ cada una (ver figura 61). La producción del concreto involucra trabajar horario nocturno, lo anterior, con el fin de cumplir con la fundición monolítica de la placa y no crear juntas de construcción.

- *Transporte, colocación y vibrado.* El concreto producido en obra es recibido en buguis directamente de las máquinas mezcladoras y transportado hasta el lugar de fundición, allí el concreto es colocado y acomodado garantizando el espesor de la losa a alcanzar y la pendiente transversal (véase figura 62).

En cuanto a las labores de vibrado, se realizan con dos vibradores los cuales se operan a intervalos regulares y frecuentes, en posición vertical y penetrando profundamente dentro de la pasta de concreto.

Figura 61. Producción del concreto para superestructura.



Figura 62. Fundición de la placa superior y terminado



6.4.4 Labores de control. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, formaleta y soportes, alineamientos, acabado y curado de las mezclas.
- Supervisar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los planos, e instrucciones del interventor.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Controlar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

- Supervisar la ejecución de los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Tomar muestras de la mezcla elaborada cada 50 m³ para determinar su resistencia, según artículo 630.5.2. de las Normas INVIAS.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. las actividades ejecutadas e inconvenientes que pudieron presentarse en el desarrollo de las mismas.

6.5. BARANDAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN CONCRETO

Este trabajo consiste en el suministro de materiales y construcción de barandas de concreto reforzado, andenes y juntas de expansión conforme a las dimensiones, cotas y refuerzo indicados en los planos. Se utiliza acero de refuerzo $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, concreto clase H de 3000 psi en la proporción 1:2:2.5 y se continua con el control referente al manejo de los concretos de acuerdo con lo especificado.

6.5.1 Barandas tipo INVIAS. La baranda esta constituida por la viga T1 la cual tiene como función soportar el cuerpo principal de la baranda, con una sección de 0,30 x 0,50 m y una longitud de 16,25 m , el refuerzo principal son barras No. 5 (5/8") y refuerzo por cortante son estribos No. 3 (3/8"). El cuerpo principal de la baranda lo constituyen 9 columnetas o postes con secciones de 0,20 x 0,25 m y a los extremos de 0,20 x 0,40 m , una altura libre de 0.6 m donde el refuerzo principal son barras No. 8 (1") y refuerzo por cortante son barras de 3/8".

Finalmente, la estructura se confina con una viga área la cual amarra las columnetas de manera tal que se constituya un cuerpo de contención contra el tráfico posible de vehículos, la sección es de 0,30 x 0,4 m , una longitud igual a la longitud del box culvert donde el refuerzo principal son barras No. 6 (3/4") y el refuerzo por cortante estribos de 3/8" cada 0,25 m . En la figura 63 se indica las secciones y el detalle de refuerzo para la baranda.

Procedimiento Constructivo: el armado del refuerzo, instalación de formaleta y colocación del concreto para la conformación de la viga T1 se realiza simultáneamente con las actividades de construcción de la placa superior, paralelamente a estas tareas también queda instalado el refuerzo principal de las columnetas o postes de la baranda (ver figura 64); en seguida se completó el

armado de los flejes, instalación de formaleta y fundición del concreto para los postes (ver figura 65).

Por último, después de desencofrar los postes se inicia con la construcción de la viga área de confinamiento, comprende las mismas actividades descritas anteriormente, guardando especial cuidado en la instalación y manipulación de la formaleta ya que se debe garantizar un perfecto alineamiento y superficie de acabado; la figura 66, ilustra la construcción y desencofrado de la baranda.

Figura 63. Secciones y detalle del refuerzo de la baranda

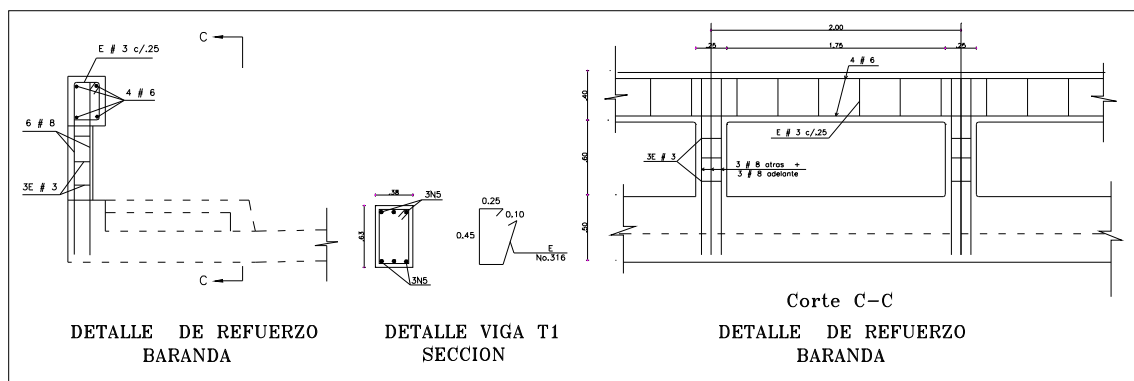


Figura 64. Construcción de la viga T1 y colocación refuerzo para postes de la baranda



Figura 65. Fundición de los postes y desencofrado



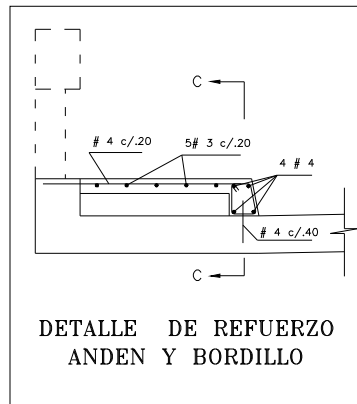
Figura 66. Construcción de la viga área y desencofrado final de la baranda



6.5.2 Andenes y bordillos. Se construyen andenes de 1,0 m de ancho más 0,20 m de bordillos, una longitud de 16,25 m y un espesor de 0,25 m , de los cuales 0,15 m son en material granular de relleno debidamente compactado y 0,10 m en losa de concreto reforzado. Para la losa y bordillos se emplea concreto de 3000 psi en la proporción 1:2:3 y acero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, el refuerzo transversal se compone de barras No. 4 (1/2") y el refuerzo por retracción y fraguado son barras de 3/8".

El bordillo se dispone en forma trapezoidal con una altura de 0,25 m , 0,20 m en la base y 0,15 m en la corona; se construye con materiales de las mismas especificaciones que para los andenes, el refuerzo longitudinal son barras de 1/2" y flejes de 3/8" cada 0,30 m , la disposición del refuerzo y secciones de anden y bordillo es como se observa en la figura 67.

Figura 67. Secciones y detalle del refuerzo para el andén y bordillo



Procedimiento Constructivo: antes de la fundición de la placa superior del box y de la viga T1 de la baranda se coloca el acero de refuerzo transversal de la losa para andenes, ya que este acero debía quedar embebido o anclado en el concreto de la viga T1. Por otro lado, y al mismo tiempo que se conformaba parte de la estructura de la baranda se inició también la instalación de formaleta, colocación de refuerzo y fundición de concreto para la construcción de los bordillos (véase figura 68).

Figura 68. Construcción de los bordillos y desencofrado



Finalmente, después de terminar la baranda se inicia la conformación de andenes; esta actividad incluye: colocación de la formaleta, transporte de material para conformación del relleno, extendido del material sobre el área de requerida, compactación manual en una sola capa de 0,15 m , armado del refuerzo de retracción y por último la fundición de la losa en concreto de espesor $e = 0,1$ m (véase figura 69).

Figura 69. Acero de refuerzo, relleno (e = 0,15 m) y fundición de placa para andenes.



Además, se tiene especial cuidado con el acabado de la superficie de la placa; se pule utilizando un plástico y luego se texturiza con una actividad denominada escobeadado, este procedimiento se ilustra en la figura 70.

Figura 70. Acabado y texturización de la superficie de andenes



6.5.3 Juntas de expansión sencilla. Consiste en la instalación de un ángulo metálico de 3 x 3 x 1/4" a cada extremo de la losa de 7,50 m de longitud, el cual se ancló a través de barras de 1/2" en forma de S soldadas al ángulo y embebidas en la losa superior una longitud de 0,40 m , formando con el plano horizontal un ángulo de 45° grados, tal y como se indica en la figura 71.

La colocación del ángulo se realizó durante el proceso de construcción de la placa superior conservando las pendientes de bombeo del 2,0 % para cada carril, el ángulo ya instalado en obra se ilustra en la figura 72.

Figura 71. Detalle de ángulo para junta de expansión

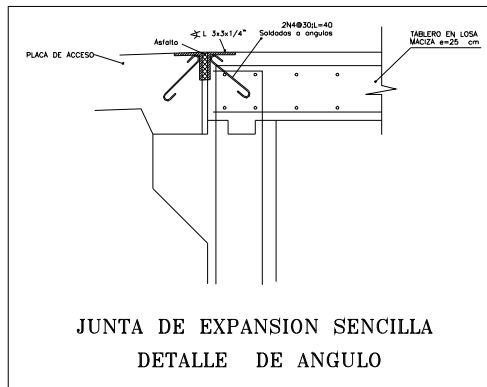


Figura 72. Angulo instalado – junta de expansión sencilla



6.5.4 Labores de control. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las mismas ejecutadas en las obras de superestructura, en cuanto al acero de refuerzo y concretos.

6.6. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

Es muy importante tener en cuenta que el control de calidad del concreto en una obra ejecutada a plazo y precios fijos debe ser de carácter “preventivo” y no “curativo”, para ello, se han desarrollado pruebas rápidas con el fin analizar la conformación del concreto conforme sale de la olla mezcladora. Con ellas se pretende mejorar la uniformidad del concreto en su elaboración, verificando y ajustando las proporciones de sus componentes y anticipar las propiedades del concreto endurecido.

Dentro de estas pruebas rápidas, la más comúnmente utilizada para controlar las características del concreto en estado fresco es el ensayo de asentamiento o slump. Para complementar los resultados de este tipo de pruebas rápidas, en que se analiza la composición del concreto recién elaborado, también se deben preparar especímenes (cilindros) en los que se determina la resistencia del concreto endurecido a diversas edades.

Durante toda la ejecución de las obras en concreto se controló su calidad, con el propósito de dar estricto cumplimiento en obra a los diseños de mezcla especificados para el proyecto en referencia mediante la realización de pruebas de campo. Complementados con la elaboración de 28 cilindros para el ensayo de resistencia a la compresión, por cada muestra se fabricaron 3 y/o 4 cilindros.

6.6.1 Prueba de asentamiento. Es el ensayo de campo más ampliamente usado por su simplicidad y rapidez, mide la consistencia o fluidez de la mezcla fresca de concreto; permitiendo controlar la cantidad agua al concreto en obra. Esta prueba es conocida también como prueba de slump con el cono de Abrams. Previo a la elaboración de cilindros para cada toma de muestra se le realiza la respectiva prueba de asentamiento, especificada en la Norma Icontec 396 (véase figura 73).

Figura 73. Prueba de asentamiento o Slump



6.6.2 Elaboración de cilindros. Se elaboran en moldes de acero o hierro fundido que tienen 150 mm de diámetro por 300 mm de altura (relación diámetro: altura 1:2), de acuerdo a la Norma Icontec 550. Los cilindros son tomados y ensayados bajo condiciones normales (humedad y temperatura) de laboratorio con el fin de determinar la “resistencia potencial” del concreto (véase figura 74).

La elaboración de muestras para los ensayos de resistencia a la compresión se realizó como sigue:

- Para el solado de nivelación se efectúa la toma de 1 muestra de concreto, con 3 cilindros de concreto para el ensayo de resistencia a la compresión, además se realizó la prueba de slump que dio 2 ½”.
- Para la placa inferior se preparan 2 muestras de concreto antes de iniciar la colocación del concreto y durante la ejecución del mismo, cada una con 3 cilindros, las pruebas de slump dieron asentamientos de 1½” y 1” respectivamente.
- Para el concreto de las pantallas y aletas se elaboran 5 muestras. La toma de las muestras se discriminan de la siguiente manera: 2 muestras para las pantallas extremas y las aletas de acompañamiento, una por cada zona (entrada y salida), cada una de 3 y 4 cilindros respectivamente; los asentamientos obtenidos mediante la prueba de slump fueron 1” y 1¼” respectivamente. En las pantallas intermedias se realizan 3 muestras de concreto, una por cada pantalla con 4 cilindros fabricados, las pruebas de slump efectuadas dieron 1”, 1½” y 1” respectivamente.
- Finalmente para la placa superior se realiza la toma de una muestra con 4 cilindros fabricados en obra, la prueba de slump dio 1½” de asentamiento.

Figura 74. Fabricación de cilindros para el ensayo de compresión.

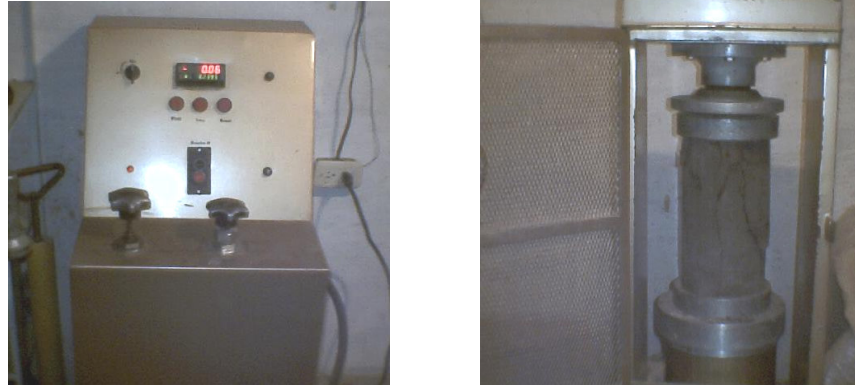


6.6.3 Ensayo de cilindros. Consiste en el ensayo de laboratorio de las probetas cilíndricas las cuales se fabricaron en el sitio de la obra. En laboratorio la resistencia a la compresión del concreto se mide con una prensa que aplica carga a la superficie superior del cilindro (ver figura 75), según los procedimientos descritos en la Norma Icontec 673.

Como constancia de la realización de estos ensayos se elabora un registro en un libro especial donde se anota la fecha y hora en que se tomaron las muestras de concreto, también se anotaron los resultados de la resistencia obtenida a los 7, 14,

28 días y pruebas testigo, lo mismo que cualquier otra observación ilustrada sobre condiciones y calidad de materiales con sus resultados.

Figura 75. Ensayos de resistencia a la compresión de cilindros de concreto



Los ensayos fueron realizados por el laboratorio del ingeniero José Luis Cuayal y bajo la supervisión del Ingeniero Mario Narváez residente de interventoría de la obra. Los cilindros fueron enumerados y marcados siguiendo un sistema que facilitaron conocer en cualquier momento la fecha de su fabricación y la parte de la estructura a que pertenezcan.

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio por encima de los valores especificados (2500 psi para solado de nivelación y 3000 psi para concretos de subestructura, superestructura, barandas y andenes) y no hubo necesidad de realizar ensayos especiales en la estructura de concreto o demolición de alguna parte de ella. Los resultados de resistencia se indican en el anexo L.

6.6.4 Curado del concreto. El curado es el nombre que se da a la labor que promueve la hidratación del cemento y consiste en controlar la temperatura y la humedad del concreto durante el proceso de fraguado. Específicamente, el objeto del curado es mantener al concreto tan saturado como sea posible para terminar de hidratar el cemento.

- **Curado con agua.** Conforme culminaba la ejecución de las diferentes obras de concreto se les suministra agua para garantizar un óptimo proceso de fraguado, beneficiando así la resistencia requerida y la calidad del concreto endurecido.

Se guarda especial cuidado con la superficie del mismo, protegiéndose adecuadamente del sol; se protege el concreto fresco de las lluvias, agua corriente y otros factores perjudiciales; cubriendo la superficie con plásticos.

Los concretos de nivelación, placa de cimentación (incluyendo zarpas de las aletas) y placa superior del box culvert (ver figura 76) se mantuvieron con la superficie húmeda durante un periodo de siete días, regándola con un sistema apropiado.

Figura 76. Curado del concreto de cimentación y placa superior



Se tiene especial cuidado con el curado de las superficies del concreto de superestructura, especialmente en el curado de las pantallas y vástagos de las aletas, ya que la permanencia de formaleta se efectuó en un tiempo de cinco días; debiendo mantenerlas húmedas todo el tiempo para evitar la apertura en sus juntas y el secado del concreto, el humedecimiento de estos elementos continuó por 2 días más después de ser desencofrados. En la Figura 77, se ilustra el curado de las pantallas y vástagos.

En general, los concretos fueron curados y protegidos como se indica en las especificaciones y/o como lo ordena la interventoría, además se tuvo especial cuidado en el curado húmedo de elementos que presentaron superficies horizontales como placas.

Figura 77. Curado del concreto de pantallas



6.6.5 Remoción de formaletas y de obra falsa. El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

A fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, las formaletas de los muros verticales se remueven tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente (ver figura 78). De acuerdo a los ensayos de resistencia de cilindros de concreto, por lo tanto la remoción de formaletas y demás soportes se hace al lograr las resistencias fijadas en el diseño.

Figura 78. Remoción de formaleta para muros



Asi mismo, las formaletas y obra falsa utilizados para soportar la placa superior permanecen en su sitio hasta que el concreto alcanza su resistencia mínima especificada (véase figura 79).

Las barandas y demás elementos cuyas superficies deben ser lisas y sin imperfecciones, se remueve la formaleta en forma que no se ocasionen rotura, peladuras o cualquier otro daño en el concreto, para retirar la formaleta y disminuir el daño de las superficies únicamente se emplean cuñas de madera.

En obra la permanencia de las formaletas sobre las estructuras de concreto se regula de acuerdo con el siguiente cuadro que es empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de formaletas y soportes:

Soportes bajo losas planas	14 días
Losas de piso	14 días
Superficies de muros verticales	48 horas
Columnas	48 horas
Lados y vigas y todas las demás partes	24 horas

Figura 79. Remoción de formaleta y obra falsa – placa superior



- **Acabados.** Los acabados de superficies encofradas se realizan cumpliendo con los requisitos de acabados especificados en los planos y se ejecutan de acuerdo a lo estipulado en la sección B.3.15 del Código de Puentes.

Estribos y aletas: después de desencofradas sus superficies expuestas a material de relleno no requieren ningún tratamiento especial, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos sujetadores (véase figura 80).

Muros verticales y placas: una vez desencofrados deben ser de apariencia uniforme y no requieren ningún tratamiento especial, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos sujetadores de la formaleta. Se hace la remoción de irregularidades que sean mayores 10 mm , para superficies expuestas a la vista esta actividad se realiza por frotamiento con una llana de madera (véase figura 81).

Figura 80. Acabado para superficies de estribos y aletas



Figura 81. Acabado para superficies de muros y placas expuestas a la vista



Barandas: la textura exterior de estas superficies una vez desencofradas se hace un tratamiento por frotamiento con una llana metálica eliminando las rugosidades bruscas mayores a 3 mm (véase figura 82).

En la figura 83, se puede observar la apariencia de la estructura del box culvert una vez desencofrados todos sus elementos, con esta última etapa se culmina todo lo referente a las obras de concreto.

Figura 82. Acabado para superficie de barandas con llana metálica



Figura 83. Estructura del box culvert completamente desencofrada



6.7. OBRAS DE DRENAJE

Consiste en la construcción de los drenes para la placa superior del box, el filtro con geotextil y grava para los rellenos próximos a los estribos y aletas de acompañamiento.

6.7.1 Drenes losa de box. Este trabajo contempla únicamente el suministro de pedazos de tubo PVC sanitaria de 4" y 0,40 m de longitud, los cuales se instalaron a través de la losa superior del box culvert con el fin de desaguar el agua captada por dicha losa. Los tubos se instalaron simultáneamente con la construcción de la placa superior, en la figura 84 se muestra los drenes ya instalados en la placa del box culvert.

Figura 84. Drenes para la placa superior del box



6.7.2 Filtro con geotextil y grava. Consiste en la construcción de sistemas de drenaje en los rellenos sobre la pared lateral del box culvert y el espaldón de las aletas, el filtro construido tiene una altura de 2,0 m , un ancho de 0,40 m y una longitud total de 50 m . Se realiza con material filtrante y en los sitios señalados por el interventor, las capas filtrantes se colocan y compactan simultáneamente con los demás materiales de relleno, tomando precaución para la no contaminación entre ellos.

El material filtrante proviene de la trituración de piedra o roca y constituido por fragmentos duros y resistentes; cumpliendo además los siguientes requisitos: la grava empleada es de partículas cuyo diámetro esta comprendido entre 62,5 mm (2½”) y 19,0 mm (¾”), no se exigió ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño. Se utiliza geotextil NT –1600 para contener el material de filtro. La figura 85 ilustra el proceso de construcción de los filtros con geotextil.

Además, se controla la disposición de los equipos necesarios para procesamiento, carga, transporte y colocación adecuados del material filtrante, así como para colocar y compactar el suelo impermeable que sellará el filtro.

6.7.3 Tubería PVC 4” corrugada perforada. Consiste en el suministro e instalación de 50 m de tubería PVC corrugada de 4”, colocada a lo largo del material filtrante a una altura de 0,50 m y una pendiente del 3,0 %, con el fin de desaguar los filtros. La tubería se instala durante la conformación de los filtros. En la figura 86 se muestra la tubería instalada dentro del filtro y en la figura 87 se observa la disposición final para evacuación del agua captada para los dos rellenos.

Figura 85. Construcción del filtro con geotextil y grava



Figura 86. Tubería PVC 4" corrugada perforada



Figura 87. Sitios de evacuación final para tubería PVC corrugada (zona de entrada y salida).



El equipo empleado para la ejecución de estas obras es: una volqueta de 7m³, dos saltarines, buguis y herramienta menor.

6.7.4 Controles de obra. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos u ordenadas por interventoría, antes de autorizar la construcción del filtro.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y colocación de los agregados, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de sello de filtro.
- Supervisar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por las especificaciones técnicas.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a su satisfacción.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

6.8. RELLENOS

Este trabajo comprende la colocación por capas, conformación y compactación de los materiales adecuados para relleno, a lo largo de las estructuras de concreto (box culvert y aletas) previa la ejecución de obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto y/o en los lugares autorizados por el interventor.

El material de relleno se extiende en el sitio ya con la humedad óptima de compactación en capas sensiblemente horizontales y de espesor de 0,25 m , el cual fue reducido lo suficientemente con los medios disponibles, obteniendo el grado de compactación exigido (90 % del proctor modificado).

Durante la ejecución de los trabajos, se controla que la superficie de las diferentes capas tuviese la pendiente transversal adecuada, que garantice la evacuación de las aguas superficiales sin peligro de erosión. Además se efectuaron las pruebas necesarias de laboratorio, obteniendo los resultados requeridos por las especificaciones de diseño. El material de relleno empleado proviene del área o lugar de construcción del box culvert, cual fue removido en esta etapa, actividad necesaria para la ejecución de próxima etapa constructiva: “apertura y pavimentación del nuevo acceso al barrio la Carolina”.

6.8.1 Relleno compactado, incluye excavación y transporte. Hace referencia al relleno colocado a la entrada del box culvert, se realiza con material de sitio, Se ejecutó un volumen de 174 m³. En la figura 88, se muestra el proceso de compactación con saltarín y la conformación final del relleno. Para efectos de pago esta actividad incluye excavación y transporte.

Figura 88. Compactación del material y conformación del relleno - zona de entrada



6.8.2 Relleno compactado, incluye excavación. Hace referencia al relleno con material de sitio colocado a la salida del box culvert. Comprende únicamente la excavación a máquina puesto que no es necesario transportarlo. Se ejecuta un volumen de 197 m³. En las imágenes de la figura 89, se indica el proceso de compactación con saltarín y la conformación final del relleno para la zona de salida.

El equipo empleado consta de: una excavadora, una volqueta de 7 m³, dos saltarines, buguis y herramienta menor.

6.8.3 Controles de obra. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la colocación y conformación del material de relleno.
- Supervisar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por las especificaciones técnicas

- Observar la ejecución de los ensayos de densidad en sitio sobre el relleno compactado, para determinar la humedad óptima y el grado de consolidación del material
- Verificar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten a su diseño.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

Figura 89. Compactación del material y conformación del relleno - zona de salida



6.9. OBRAS ADICIONALES NO PREVISTAS

Consiste en la realización de obras o ítems que no estaban previstos ejecutarse en el sitio de la obra; por lo tanto, no se han contemplado en el análisis de precios unitarios y, en consecuencia, no figuran en el cronograma de la obra, pero son necesarios de materializarse para no alterar ni afectar la normal ejecución de actividades del proyecto de construcción del box culvert.

6.9.1 Relleno compactado - canal de desvío río. Durante la construcción del canal para el desvío del río Pasto, el material de excavación se acumula sobre la corona de los taludes. Debido a las fuertes lluvias que se presentaron el caudal del río se incrementó significativamente, generando fuertes corrientes turbulentas que socavaron las paredes de los taludes, en consecuencia se aumenta la sección transversal del canal (ver figura 90), ocasionando el deslizamiento y finalmente la pérdida del material excavado; que sería colocado en su sitio una vez se culmine

todas las obras previstas para el box culvert. En consecuencia, para conformar el relleno del canal, compensando el volumen actual requerido fue necesario contar con material adicional; para ello se emplea material de sitio, el cual es removido o excavado del sector, tarea adelantada y que será necesario realizar para la ejecución de próxima etapa constructiva: “apertura y pavimentación del nuevo acceso al barrio La Carolina”. En las imágenes de la figura 91, se indica el proceso de compactación con vibro compactador y la conformación final del relleno para la conformación del relleno para el canal de desviación del río Pasto.

Figura 90. Aumento en sección del canal y pérdida del material de relleno



Figura 91. Conformación del relleno para el canal de desvío del río Pasto



6.9.2 Gaviones de protección – talud del río. Debido a que el talud del margen izquierdo de río Pasto se encontraba muy inestable y sin ninguna protección, aguas arriba donde la estructura del box culvert evacua el caudal, se decide construir una estructura de protección contra posibles fenómenos de socavación en el evento de que se pudieran presentar. Además, en este sector se encuentra

ubicado el conjunto residencial Pucalpa II, siendo esta la razón principal por la cual se decide ejecutar dicha obra, ya que es primordial brindar seguridad a la comunidad que se encuentra directamente influenciada con la materialización del proyecto del box culvert. En la fotografía de la figura 92, se muestra el estado en el cual se encontraba el talud en referencia.

Figura 92. Talud sin protección - sector Pucalpa II



Las actividades que se llevan cabo fueron las siguientes: excavación a mano de material conglomerado y nivelación de la superficie (ver figura 93), colocación de la formaleta y construcción de los módulos de gavión (ver figura 94). Se ejecuta un volumen de 100 m³; las dimensiones de los módulos, las especificaciones técnicas de los materiales y el proceso constructivo fueron las mismas exigidas en la construcción de los gaviones de cimentación para el box culvert.

Figura 93. Excavación a mano y perfilado - talud Pucalpa II



Figura 94. Colocación de formaleta y construcción de los módulos – sector Pucalpa II



6.9.3 Desvío de tubería PVC 4” RDE 21. Durante los trabajos preliminares de excavación para la construcción del box culvert en la zona de entrada; se encuentra el paso de una tubería PVC de 4” RDE 21, que por su trayectoria interfería el área para las obras previstas en la construcción del box culvert (véase figura 95).

Figura 95. Tubería PVC 4” existente encontrada en el sector de excavación



Tubería PVC – 4”
embebida en viga de
concreto armado.

Se recibe la visita del ingeniero Ricardo Castro, funcionario de Empopasto, quien de acuerdo con el conocimiento del sector, afirma que la tubería existente pertenece a una red principal de acueducto que alimenta los sectores del Sena, las instalaciones de la licorera, Pucalpa II y Pucalpa III. En consecuencia, se sugiere cambiar la trayectoria de dicho tramo de tubería, cuidando que, en los trabajos necesarios para esta actividad, no se modifiquen las cotas de servicio, las cuales deben conservarse con el fin de no alterar la presión de servicio.

Las actividades que se adelantaron fueron como sigue:

- Demolición de una viga en concreto reforzado de sección 0,25 x 0,25 m , que funcionaba como estructura de soporte y protección de la tubería (véase figura 96).
- Excavaciones a mano en material conglomerado para conformación de la chamba e instalación y acople de accesorios de la nueva tubería (véase figura 97).
- Relleno compactado manualmente.
- Para el desvío de la tubería se instalaron 37 ml de nueva tubería y los accesorios empleados fueron 2 codos de 45º, una unión de reparación y un collar de derivación. En la figura 98, se ilustra la instalación de los accesorios.

El equipo utilizado para la ejecución de estas actividades consta de: una excavadora, una volqueta de 7 m³, un vibro – compactador, dos saltarines y herramienta menor.

6.9.4 Controles de obra. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Supervisar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten a su diseño.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la colocación y conformación del material de relleno.
- Supervisar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por las especificaciones técnicas
- Supervisar los ensayos de densidad en sitio sobre el relleno una vez compactado, para determinar la humedad óptima y el grado de consolidación del material.
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

Figura 96. Demolición de la estructura – tubería existente.



Figura 97. Desvío y excavación – tubería PVC 4"



Figura 98. Instalación y acople de accesorios para tubería PCV 4"



6.10. CONTROL DE LA DENSIDAD EN EL TERRENO

En todo proceso constructivo de las distintas capas que integran un relleno como suelo de soporte para la estructura vial, la compactación es, sin duda, la tarea más importante, dado que de su eficiencia, depende la calidad final de este suelo o terreno de relleno.

En esta circunstancia, la compactación del terreno es una de las etapas más controladas del proceso constructivo, llegándose, en definitiva a la aceptación o rechazo de la capa ejecutada, mediante el simple ensayo de densidad "in situ".

6.10.1 Densidad en sitio. Para comprobar si las diferentes capas de relleno han sido debidamente compactadas, debe determinarse la densidad y la humedad del material, a fin de obtener o alcanzar los resultados exigidos por las especificaciones técnicas de la obra.

Uno de los métodos que más se ha generalizado en la actualidad es el ensayo del cono y la arena, el cual consiste en determinar el peso seco de cierta cantidad de suelo de la capa cuya densidad se desea conocer. La relación entre el peso seco del material y el volumen del orificio del cual se extrae la muestra, es la densidad seca de la capa cuya compactación se verifica (véase figura 99).

Los ensayos se tomaron de la siguiente manera: se efectúa un ensayo para cada uno de los rellenos que contienen los estribos y aletas de acompañamiento, y se toman tres pruebas en el relleno que conforma el canal de desvío del río Pasto, de acuerdo con los resultados de estos ensayos que se indican en el anexo L, la compactación de los rellenos cumple con la especificaciones técnicas.

Figura 99. Ensayo del cono y la arena



6.11. DISPOSICION Y ENTREGA FINAL DE LA OBRA

A la terminación de la obra, se remueve de los alrededores las instalaciones, edificaciones, escombros, materiales sin uso y materiales similares que le pertenezca o que se hayan usado bajo la dirección del contratista.

Una vez realizada la limpieza, se restauran las áreas utilizadas, se da cauce normal al río Pasto y realizan la reposición del canal de desvío, de tal forma que estas zonas quedan en similares o mejores condiciones que las encontradas inicialmente (véase figura 100).

Figura 100. Restauración del cauce normal del río Pasto



En la fotografía de la figura 101, se ilustra la disposición final de la obra una vez se finaliza por completo todas las actividades constructivas; además, se observa en ella el transcurso normal de río Pasto siguiendo su cauce normal a través del box culvert.

Figura 101. Disposición y entrega final de la obra



7. SUPERVISION TÉCNICA EN LA APERTURA Y PAVIMENTACIÓN DE NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA

7.1. PRELIMINARES

Para dar inicio a los trabajos preliminares, se reúnen en el sitio de la obra, el ingeniero Contratista, la Interventoría y el Equipo Técnico del D.A.I.M., con el propósito de hacer un reconocimiento ocular del sector; y de esta forma, definir la manera cómo se van a materializar las obras de apertura para la nueva vía.

7.1.1 Localización y replanteo. Para la localización horizontal y vertical de la vía, se ubica y traza sobre el terreno una línea básica debidamente referenciada y acotada a puntos u objetos fácilmente determinables, distantes y bien protegidos que, en todo momento, se utilizarán de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios. Los trabajos son realizados por una cuadrilla de topografía, que inicia localizando el eje de la vía, respecto al cual, se ubican paramentos, andenes, pozos de inspección, sumideros y tubería de alcantarillado pluvial de acuerdo con lo indicado en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministró la interventoría; por tanto, ningún trabajo se inició sin que el interventor haya aprobado su localización.

Para ubicar la geometría de la vía, los puntos y medidas de referencia respectivos, se dejan sobre elementos de madera apropiados; tales como, estacas y guaduas; en ellos, se dejaron marcadas distancias horizontales y verticales (ver figura 102). El equipo utilizado constó de tránsito, nivel, cinta, mira, plomada, pintura y herramienta menor. La unidad de medida y pago es el metro lineal (ml).

Figura 102. Localización de la vía sobre el terreno.



7.1.2 Excavación a máquina en material conglomerado. Este trabajo consistió en la excavación a máquina del material necesario de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos y/o lo indicado por el interventor.

El movimiento de tierra se efectúa cortando inicialmente el material conglomerado que interviene en el ancho de calzada de 7,30 m ; el cual, comprende el tramo desde la abscisa k0 + 070 hasta la abscisa k0 + 140, donde se corta y retira material, hasta una profundidad de 0,80 m promedio, retirando el material orgánico existente. Sobre esta área se construirá el terraplén hasta las cotas de diseño. La figura 103 ilustra estas actividades.

Lo anterior se hace según lo indicado por la interventoría, teniendo en cuenta que para conformar la estructura del pavimento de acuerdo con las cotas indicadas en los planos, el perfil natural del terreno debe rellenarse para conformar el terraplén correspondiente. Para tal efecto, se descapota y corta el material orgánico y de relleno existente en el lugar para ser remplazado por material de mejor calidad; sobre el cual, finalmente se conformará el terraplén de la vía.

Figura 103. Excavación a maquina – zona baja de la vía



En el tramo alto de la vía, comprendido entre las abscisas k0 + 150 hasta la k0 + 235, se descapota la capa vegetal, se corta y retira una capa de escombros de construcción depositados en el sector. Para este tramo, se contempla relleno de acuerdo con los planos para la conformación del terraplén. En la figura 104 se muestra la ejecución de estos trabajos.

El equipo empleado por parte del contratista, constó de una retroexcavadora, 3 volquetas de 7,0 m³ y herramienta menor. La unidad de medida y pago es el metro cúbico (m³) medido en sitio. Para su cuantificación, se tomaron secciones transversales originales cada 10 m , luego secciones una vez efectuados los cortes, de esta forma se calculan los volúmenes cortados para efectos de pago.

Figura 104. Excavación a maquina – zona alta de la vía



Durante los trabajos de excavación, en la abscisa k0 + 238 se encuentran ductos de redes telefónicas de Telecom, no contemplados en los planos del proyecto y que se disponen a lo largo de la sección transversal de la nueva vía. Interventoría en acuerdo con los ingenieros de Telecom ven la necesidad de proteger esta tubería, por encontrarse muy superficial (a 0,50 m del nivel de pavimento). Los trabajos consistieron en excavación manual para fundir una placa en concreto 1:2:3 para 3000 psi de 0,35 m de espesor. La figura 105 ilustra la ejecución de estos trabajos que, para efectos de pago, se contemplan como ítems no previsto.

Figura 105. Protección de redes de teléfono encontradas



7.1.3 Excavación manual en material conglomerado. Comprende la excavación hecha para la instalación de las redes de alcantarillado pluvial, las excavaciones se ejecutaron de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos. Este ítem se realizó con métodos manuales según las normas establecidas e instrucciones de la Interventoría.

Para el desarrollo de esta actividad, antes que todo, se hace la localización de la red sobre el terreno; con la ayuda de una cuadrilla de topografía se traza la ubicación del eje de la tubería, pozos de inspección, profundidades y pendientes de los tramos a excavar. En la figura 106 se ilustran estas actividades.

Figura 106. Excavación en conglomerado para alcantarillado pluvial



El equipo utilizado constó de tránsito, nivel de precisión, mira, cinta, plomada y herramienta menor. La unidad de medida y pago es el metro cúbico (m^3) medido en sitio.

7.1.4 Desalojo de material sobrante. Hace referencia al desalojo de los desperdicios sobrevivientes de las actividades de excavación. Su evacuación se realiza inmediatamente después de generada la excavación respectiva. Para efectos de pago incluye escombrera. La unidad es el m^3 en banco medido en sitio.

El cargue del material sobrante se hace con máquina, salvo en los lugares o zonas en las que, por inconvenientes constructivos, debió ejecutarse a mano. El contratista desalojó este material en el sitio aprobado por la Alcaldía, para ello, lo realizó con el servicio de 3 volquetas, la figura 107 ilustra estas actividades.

Alguna parte del material excavado es presentado a interventoría para evaluar sus características, quien autoriza su posterior reutilización para el relleno con material de préstamo en un sector del alcantarillado pluvial. Se ordena al contratista, arrumarlo en un lugar de la zona donde no ofrezca ningún riesgo de contaminación; en este caso, no existe pago adicional al contratista por este concepto.

El equipo utilizado constó de una retroexcavadora, 3 volquetas con capacidad de $7,0 m^3$ y herramienta menor.

Figura 107. Desalojo del material sobrante



7.1.5 Labores de control y supervisión. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

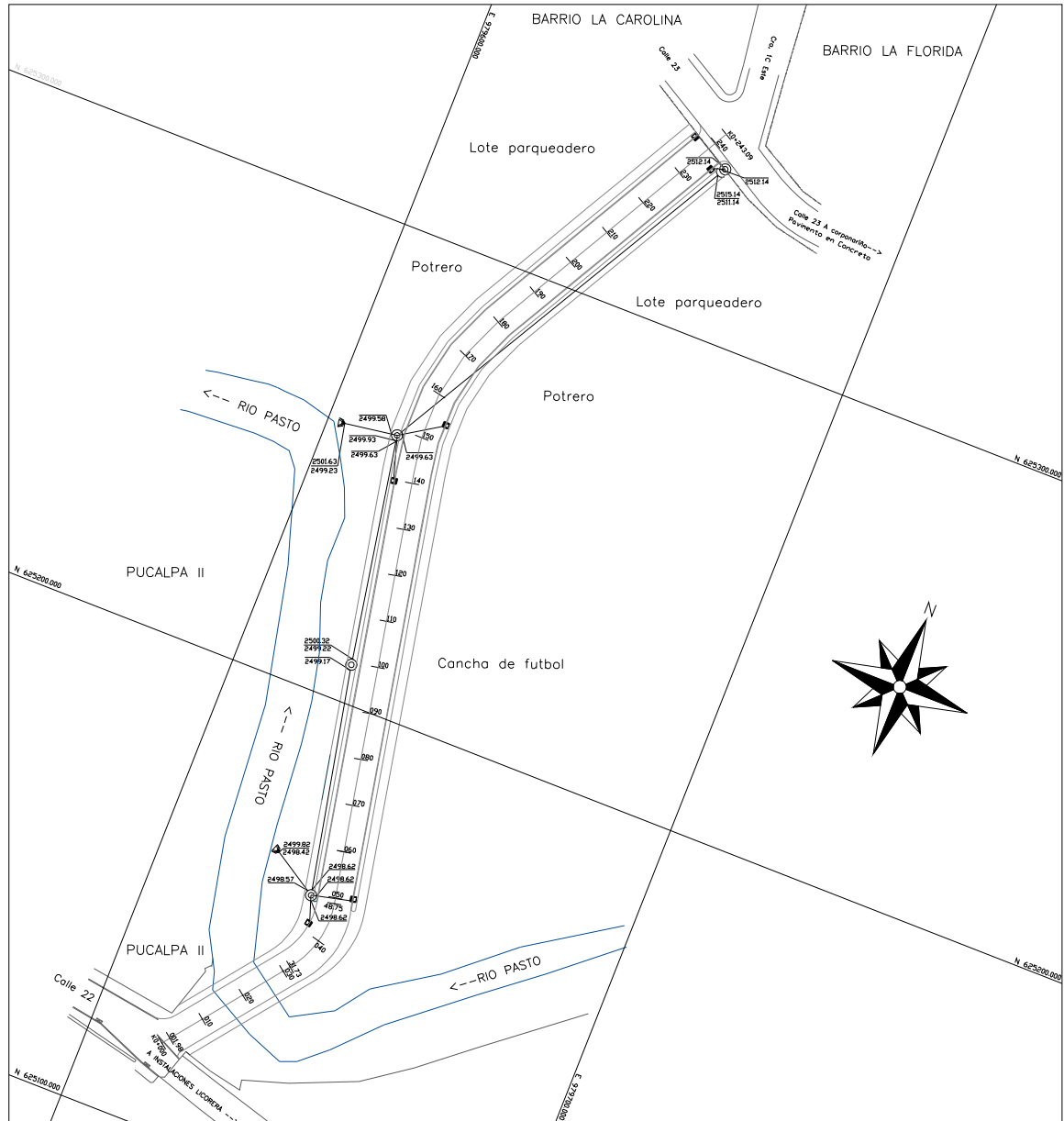
- Supervisar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Supervisar que los procedimientos adoptados por el constructor para la ejecución de los trabajos sean los aquellos establecidos por la normas INVIAS respectivas o lo sugerido por la interventoría.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas, con el apoyo de la comisión de topografía.
- Supervisar, mediante inspección ocular, que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada esté limpia y libre de materia orgánica.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor para efectos de pago, con el apoyo de la comisión de topografía.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

7.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL

Consiste en la construcción de la red de alcantarillado pluvial de acuerdo con el diseño suministrado por Empopasto. La figura 108 indica el diseño en planta y la figura 109 muestra el diseño en perfil.

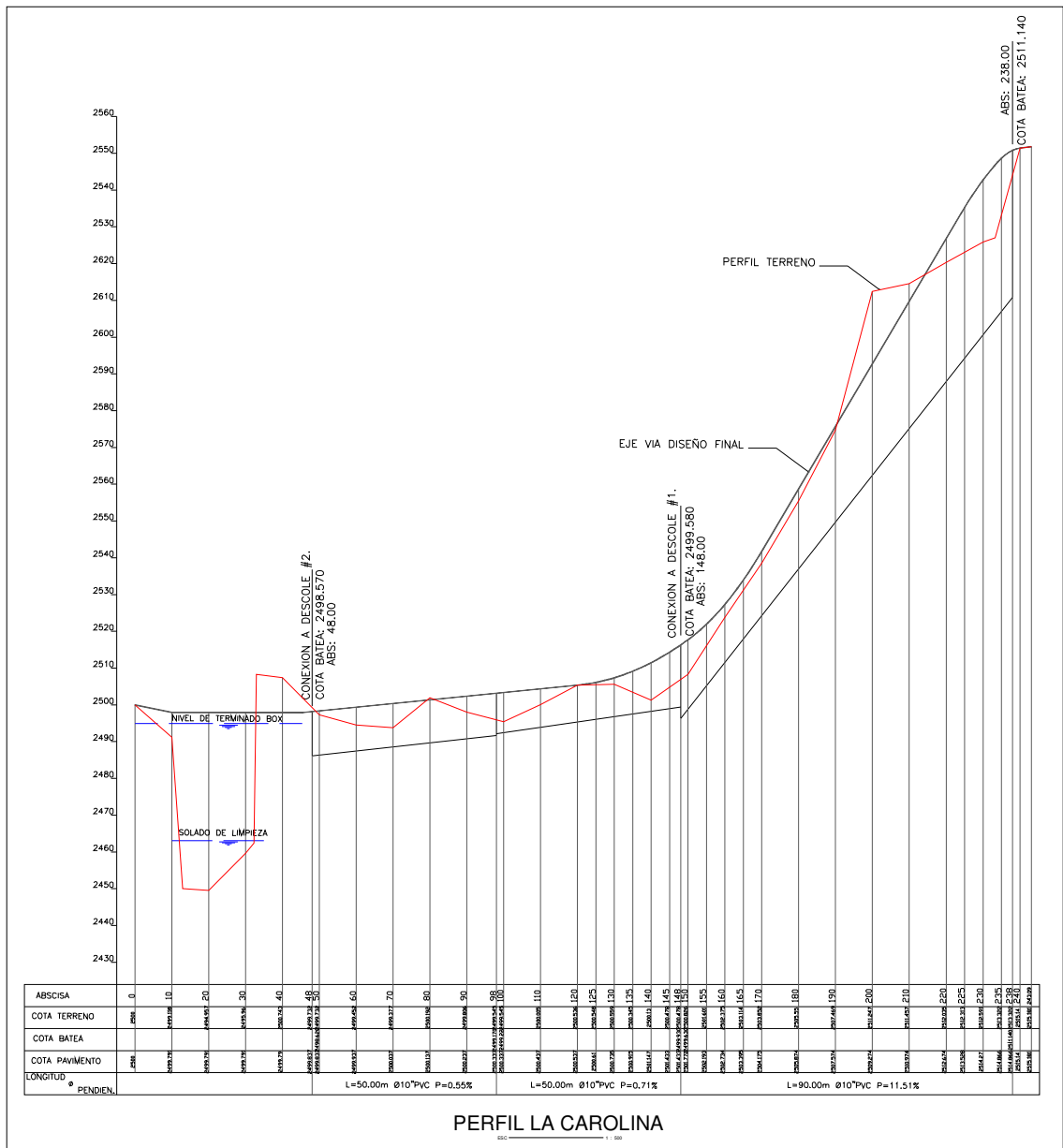
En obra, el trabajo especificado en este numeral, comprende el suministro, transporte e instalación de tuberías de concreto ($\phi 10''$ y $\phi 16''$); pozos de inspección, sumideros, cabezales de entrega; así como equipo, accesorios, herramientas y demás materiales necesarios para completar la instalación de tuberías.

Figura 108. Alcantarillado pluvial – trazado en planta



Fuente: D.A.I.M.

Figura 109. Alcantarillado pluvial – trazado en perfil



Fuente: D.A.I.M.

7.2.1 Instalación de tubería. De acuerdo con el diseño suministrado por Empopasto, se proyecta la instalación de una tubería colectora de 10” en una longitud total de 190 ml, comprendida desde la abscisa k0 + 48 hasta la k0 + 238.

La tubería principal recibirá el agua captada por la superficie del pavimento a través de sumideros y el agua presente en el subsuelo captada por obras de drenaje como son los filtros. En el cuadro 4 se muestra la ubicación del alcantarillado pluvial, de igual forma, aditamentos, cotas de trabajo y pendientes respectivas para su construcción.

Cuadro 4. Ubicación del alcantarillado pluvial y aditamentos

ALCANTARILLADO PLUVIAL - TUBERÍA A.C. $\phi=10''$						ADITAMENTOS Y ACCESORIOS			
ABSCISA	COTA TERREN	COTA PAVIMENTO	COTA BATEA	LONGITUD TRAMO (m)	PENDIENTE %	POZOS INSPEC.	SUMIDEROS $\phi=10''$	DESCOLE $\phi=16''$	
								L (m)	%P
K0 + 048	2499,732	2499,837	2498,620			P1, H=1.20	2	12.0	1,4
K0 + 098	2499,545	2500,337	2499,170	50	0,55	P2, H=1.15	2		
	2499,545	2500,337	2499,220						
K0 + 148	2500,478	2501,433	2499,930	50	0,71	P3, H=2.0	2	12.0	1,4
	2500,826	2501,772	2499,630						
K0 + 238	2513,220	2514,866	2511,140	90	11,51	P4, H=4.0			

Una vez que se han realizado las respectivas excavaciones, se procede a la nivelación y rectificación de las pendientes para los diferentes tramos; enseguida, se referencia sobre el terreno el eje de la tubería, cotas batea y de empates a la llegada de los colectores. El nivel de precisión fue un equipo indispensable para la correcta instalación de la tubería principal.

A continuación, se procede a la instalación de la tubería de 10", para el control de pendientes y cotas de trabajo, se utiliza nailon, con este hilo se mantiene una referencia permanente, movable a otros puntos y visible en todo momento. Por último, para unir y fijar los tramos de tubería en su sitio se emplea mortero de revoque en la proporción 1:3. El anterior procedimiento se ilustra en la figura 110.

Figura 110. Instalación de tubería de 10" y 16"



Para el recibo de la tubería en obra, previa instalación, además del control de calidad de la fábrica productora, se efectúa una minuciosa auscultación visual, verificando el estado de la campana y el espigo, presencia de fisuras y porosidad de la tubería. Con este examen visual, se descartó el 60 % de la tubería que llegó al sitio de la obra, la cual, el proveedor tuvo reemplazar por tubería que sí cumplió el control de calidad. En la figura 111 se ilustra la tubería defectuosa que se rechazó. La unidad de medida y pago es el metro lineal (ml) de tubería instalada.

Figura 111. Tubería de concreto defectuosa



7.2.2 Filtro en grava para tubería de 10”. Este trabajo se relaciona para efectos de pago como ítem no previsto. Consistió en el suministro de material filtrante (grava 3/4”), excavación adicional a mano e = 0,20 m y su disposición sobre el fondo de la excavación para alcantarillado pluvial. La unidad de medida de pago es el metro lineal (ml) de filtro en grava de filtro instalado.

Una vez que la excavación para tubería de 10” llega a la profundidad indicada en los planos de diseño e interventoría, se encuentra que en el trayecto comprendido entre las abscisas k0 + 190 y k0 + 210, el nivel freático hace su aparición. Con el objeto de drenar el flujo de agua del sector, previa autorización de la interventoría, se dispone un lecho de grava de 0,20 m de espesor, desde la abscisa k0 + 150 hasta la k0 + 210; para captar y conducir dicho flujo hasta pozo de inspección ubicado en k0 + 148 para, posteriormente, ser evacuado hacia el río Pasto. La figura 112 ilustra la ejecución de estos trabajos.

7.2.3. Protección en concreto reforzado para tubería de 10”. Este trabajo se relaciona para efectos de pago como ítem no previsto. Consiste en el suministro de materiales para concreto de 3000 psi en la proporción 1:2:3, acero de refuerzo de 3/8” y la construcción de la estructura de acuerdo con detalle de diseño mostrado en la figura 113.

Teniendo en cuenta el trazado en planta de la tubería colectora principal, ésta se ubica por debajo de la zona verde, al lado izquierdo de la vía desde la abscisa k0 + 48 hasta la k0 + 148, luego se sitúa al margen derecho de la vía (zona de andén), tramo comprendido desde la abscisa k0 + 148 hasta la k0 + 238.

Figura 112. Filtro en grava para tubería de 10"



Para el tramo de transición, la tubería hace su cruce obligatorio por debajo de la sección transversal de la vía desde la abscisa k0 + 150 hasta la k0 + 170. En este sector, la estructura de protección en concreto reforzado se dispone en 21,28 ml sobre la tubería, en la figura 114 se puede apreciar dicha estructura. La unidad de medida y pago es el metro lineal de concreto medido en sitio.

Figura 113. Detalle protección en concreto reforzado para tubería de 10"

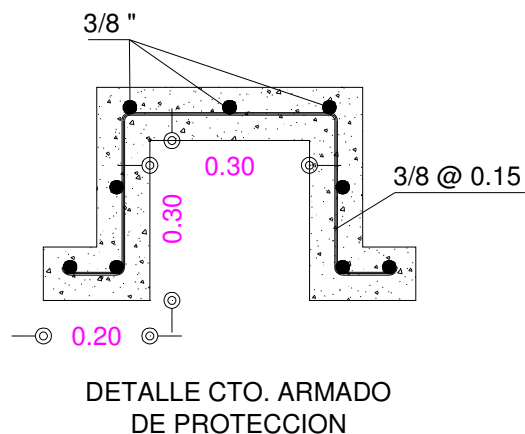
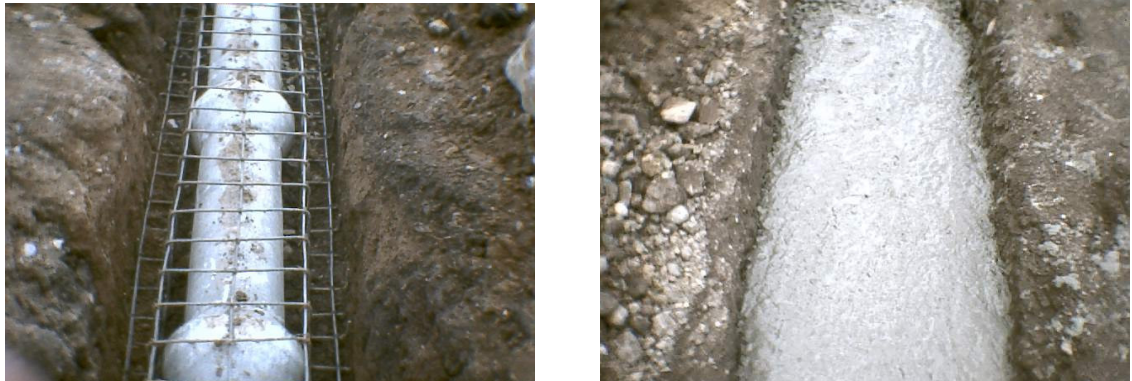


Figura 114. Protección en concreto reforzado para tubería de 10”



7.2.4 Pozos de inspección en ladrillo tizón. Se construyen de acuerdo con el diseño suministrado por Empopasto (ver figura 115), teniendo en cuenta el nivel definitivo de la nueva estructura de pavimento, incluye la excavación, desalojos y rellenos para la correcta construcción del mismo. Se proyecta construir cuatro pozos de inspección, referenciados en obra como P1, P2, P3 y P4 de acuerdo con la descripción mostrada en el cuadro 4 y los ítems del cuadro de presupuesto (véase anexo H) que, para efectos de pago, se discrimina en dos grupos según las alturas de los pozos así: pozo de inspección tipo A, cuya altura varía entre $1,20 < H \leq 2,50$ m , son tres (3) y pozo de inspección tipo B, con un rango de altura comprendida desde $3,50 < H \leq 4,50$ m , es uno (1). En las fotografías de la figura 116 se observa la construcción de los pozos de inspección.

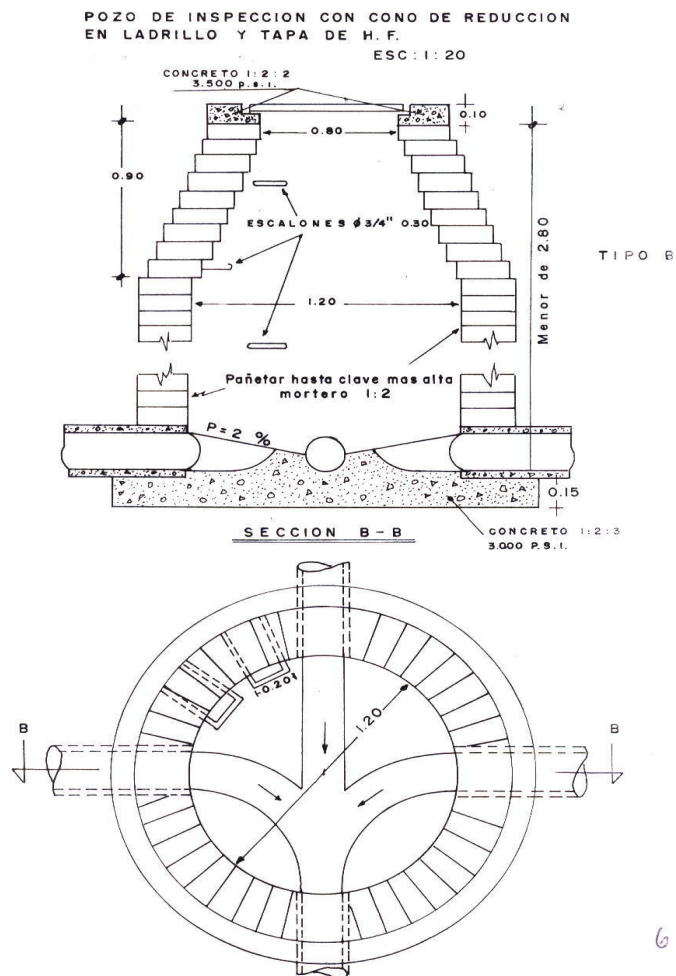
7.2.5 Actividades de control y supervisión. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar que el constructor emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- Verificar con el apoyo de la comisión de topografía que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos u ordenadas por la interventoría, antes de autorizar la construcción de pozos de inspección e instalación de la tubería.
- Supervisar que los tubos y demás materiales y mezclas por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por las especificaciones técnicas de la obra, mediante inspección visual detallada.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.

- Verificar con el apoyo de la comisión de topografía, que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requisitos de los planos, igualmente las cotas de llegada y dimensiones de los pozos de inspección.
- Medir en obra con cinta, para efectos de pago, las cantidades de obra satisfactoriamente ejecutados.

Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

Figura 115. Detalle de pozos de inspección



Fuente. D.A.I.M.

Figura 116. Construcción pozos de inspección



El equipo utilizado constó de una mezcladora con capacidad de 1/4 de bulto de cemento, vibrador de inmersión y herramienta menor. La unidad de medida y pago es la unidad.

7.3. OBRAS DE DRENAJE

Este trabajo consistió en la construcción de filtros para subdrenaje, con geotextil y material filtrante, el propósito es captar y evacuar las corrientes de agua presentes que puedan interferir sobre las capas de soporte del pavimento, ocasionando su desestabilización y falla de la estructura en general.

7.3.1 Filtro con geotextil y grava. Las dimensiones de los filtros son: $h=1,0$ m y $a=0,70$ m , y están ubicados en dos tramos diferentes próximos a la sección vial del proyecto. El primero se construye en la zona baja margen derecha de la vía, y va desde la abscisa $k0 + 048$ hasta la $k0 + 135$; en época de invierno, este sector suele presentar inundación parcial y el flujo incide directamente sobre el terraplén tal y como se ilustra en figura 117.

El segundo tramo comprende la zona alta del proyecto, va desde la abscisa $k0 + 148$ hasta la $k0 + 185$; aquí se encuentra que el nivel freático es superficial, $0,60$ m por debajo del perfil natural del terreno, esta corriente de agua es captada por el filtro y evacuada al pozo de inspección de la abscisa $k0 + 148$.

- **Materiales.** Para contener el material de filtro se utiliza geotextil NT –1600, compuesto por filamentos de polímeros sintéticos; no tejido, el cual, tiene la capacidad para dejar pasar el agua, pero no partículas de suelo. La grava es proveniente de la trituración de roca, su tamaño varía desde 19 mm ($3/4$ ") hasta 100 mm (4 "), sin gradación especial alguna. Según la mina de triturado Pavón,

localizada en la ciudad, certificó que la resistencia a la abrasión fue medida en la máquina de Los Ángeles, según la norma de ensayo INV. E-219, garantiza que el desgaste no es mayor del 40 %.

Figura 117. Inundación en la zona baja de la vía



- **Ejecución de los trabajos.** Para el primer tramo se hace la excavación correspondiente con retroexcavadora hasta una profundidad de 1,50 m desde el perfil natural del terreno; y sobre la zona alta, se hace excavación manual hasta una profundidad de 1,30 m .

Concluida la excavación, se inicia el tendido del geotextil cubriendo totalmente el perímetro de la zanja; acomodado lo más ajustado posible a la parte inferior y a las paredes laterales de ésta y dejando por encima la cantidad de tela necesaria para que, una vez se acomode el material filtrante, se cubra en su totalidad, con un traslapeo 0,30 m . La figura 118 muestra las zanjas y la colocación del geotextil.

Figura 118. Colocación del geotextil sobre las zanjas del filtro



Antes del llenado del material filtrante, se verificó con el nivel de precisión la pendiente de la excavación, y una vez autorizado por interventoría se procedió en seguida a la colocación del material filtrante dentro de la zanja en capas de 0,30 m de espesor, autorizado por el Interventor. La grava es depositada con la ayuda de una excavadora, cuidando de no ocasionar daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. La fotografía de la figura 119 ilustra el procedimiento.

Figura 119. Colocación del material filtrante



Completado el relleno con material filtrante hasta una altura de 1,0 m ; se cubre con la porción excedente del geotextil la grava, y sobre el filtro ya conformado se dispone el relleno colocado y compactado en capas sucesivas, no mayores de 0,15 m cada una, hasta el nivel que presentaba la subrasante actual.

En la figura 120, se puede observar el sellado del filtro tanto para el filtro de la zona baja como el filtro de la zona alta.

Figura 120. Sellado del filtro con relleno compactado



Para captar y evacuar el agua recogida por el filtro, se hace por medio de una tubería de 6" en PVC; la cual fue instalada y conectada al filtro en la abscisa k0 + 095, que por topografía es el sitio más conveniente para su correcto funcionamiento. La excavación para la tubería se profundizó 2,20 m desde el nivel actual de la subrasante hasta la base del filtro; en una longitud de 20 m por debajo de la sección transversal de la vía, hasta desaguar al río Pasto. En la figura 121 se ilustra las actividades de excavación e instalación de la tubería

Figura 121. Excavación e instalación de la tubería de 6"



Ya instalado el tramo de tubería, se conforma sobre este el relleno con el mismo material de excavación, se compacta con saltarín en capas sucesivas de 0,20 m hasta alcanzar el nivel y el grado de compactación de la subrasante. El equipo empleado para la ejecución de estos trabajos constó de una retroexcavadora, dos (2) volquetas de 7,0 m³ cada una, cinta y herramienta menor. En las fotografías de la figura 122 se ilustra la conformación del relleno sobre tubería.

Figura 122. Conformación de relleno sobre tubería de 6"



7.3.2 Labores de control y supervisión. Durante la ejecución de los trabajos, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Verificar con el apoyo de la comisión de topografía, que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos u ordenadas por la interventoría, antes de autorizar la construcción del filtro.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la colocación de los agregados, geotextil y la capa de sello de filtro.
- Supervisar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la especificación correspondiente.
- Medir con cinta, para efectos de pago, las cantidades de obra satisfactoriamente ejecutados.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

7.4. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

Consiste en el suministro, disposición de material y equipo en obra para la conformación de rellenos y/o terraplenes y la construcción de la placa en concreto rígido de 3000 psi a compresión ($MR_{\text{concreto}} > MR_{\text{diseño}} = 3,50 \text{ Mpa}$ a flexión), de acuerdo con las secciones y pendientes especificadas en el diseño. Así mismo, la ejecución trabajos se desarrolle de acuerdo con los procedimientos indicados por las normas INVIAS y sugeridos por la interventoría.

7.4.1 Corroboración del estudio de suelos. Previa aprobación de la interventoría, el contratista realizó dos apiques en la zona baja de la vía, entre las abscisas $k0 + 90$ y $k0 + 100$. El propósito de esta actividad fue verificar las características de los estratos de suelo descritas en el estudio de suelos y, de esta manera, definir las actividades de ingeniería más convenientes de ejecutarse para la conformación del suelo de fundación que soportará la estructura de la vía. En la figura 123, se ilustra la elaboración de apiques.

Para definir tal situación, se reúnen en el sitio de la obra el Ingeniero Contratista, la Interventoría, el Equipo Técnico del D.A.I.M. y el Geotecnólogo Herney Lasso, quien emite su concepto; afirmando que los estratos de suelo encontrados son material orgánico y de relleno, este último no se encuentra completamente consolidado y deben ser reemplazados o, en su defecto, darles un tratamiento especial para mejorarlo mediante una compactación apropiada.

Figura 123. Realización de apiques



El problema que se presenta es que los estratos sobre los cuales se dispondrá el terraplén de la vía, debido a su mala consolidación, no proporcionarán una superficie de reacción a la acción de compactación de dicho terraplén; por lo tanto, éste no quedaría lo suficientemente densificado, induciendo la formación de “colchones” que impedirían una óptima compactación del material y en consecuencia ocasionar la falla del pavimento.

7.4.2 Pedraplén de conformación. Teniendo en cuenta que el estrato de suelo no es el que soportará directamente los esfuerzos inducidos en la estructura del pavimento por efecto del tránsito futuro puesto que, a partir de él, se tiene el terraplén de conformación en 0,80 m de relleno seleccionado debidamente compactado, 0,20 m de base y 0,18 m de placa en concreto rígido; y que reemplazarlo resultaría muy costoso.

Todo el equipo técnico a cargo de la obra, optó por colocar una estructura en pedraplén de 0,30 m de espesor sobre dicho suelo en una sección transversal de 7,30 m y un tramo comprendido entre las abscisas $k0 + 030$ y $k0 + 140$; de tal manera que, al conformar el terraplén de la vía mediante la acción de ser compactado, se genere la reacción necesaria para consolidar la subrasante y no se forme sobre ella “colchones” que impidan su apropiada estabilización. En la figura 124, se observa el detalle de la sección transversal tipo a mejorar.

Para ejecutarlo en obra, sobre el nivel del terreno cortado fue necesario profundizar 0,30 m, luego se compactó adecuadamente, actividad que mejora el C.B.R. en un 50 %, es decir, el C.B.R. se incrementó del 3,0 % al 5,0 %.

Después, sobre el estrato compactado se mejora con material granular de gran tamaño (rajón 6”) tal y como se ilustra en la figura 125.

Figura 124. Sección transversal tramo abs. k0+030 – k0+140.

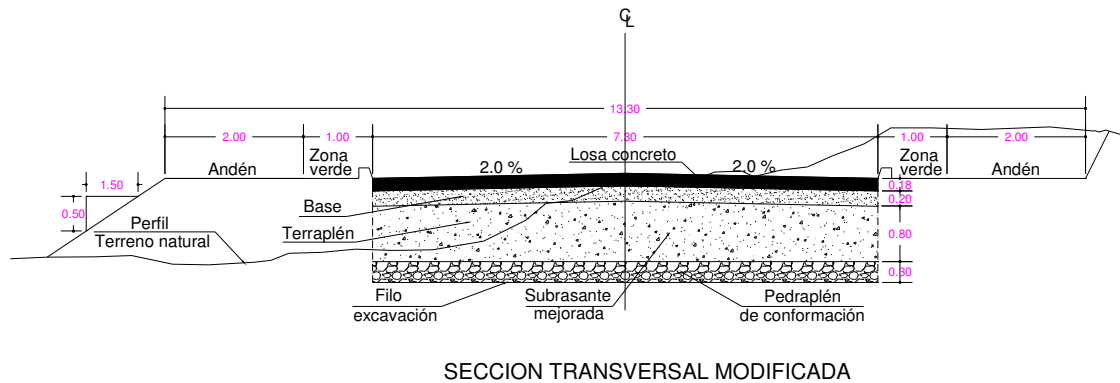


Figura 125. Corte adicional, compactación del suelo y pedraplén de conformación



Una vez acondicionado el pedraplén, fue necesario hacer un descapote adicional y retiro de la capa vegetal en un ancho de 3,0 m para facilitar la extensión del material de relleno y garantizar la estabilidad a la estructura de pavimento.

Esta área adicional comprometida comprende la zona verde y andenes (obras que ejecutarán los futuros urbanizadores del sector). En la figura 126 se muestra la sección transversal de trabajo de la vía.

Figura 126. Sección transversal vial de trabajo



7.4.3 Terraplén de conformación (e = 0,80 m). Este trabajo consiste en la construcción del terraplén de conformación, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza, demolición, drenaje y sub-drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con el artículo 220 de las normas INVIAS, los planos y secciones transversales del proyecto o las instrucciones del Interventor.

En general, en los terraplenes se distinguen tres partes constructivas: cimiento, parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno, la que ha sido variada por el retiro de material inadecuado; núcleo, parte del terraplén comprendida entre el cimiento y la corona. El núcleo junto con el cimiento constituyen el cuerpo del terraplén; y finalmente la corona o capa subrasante, formada por la parte superior del terraplén, construida en un espesor de 0,30 m .

- **Materiales para el terraplén.** Los materiales empleados en la construcción del terraplén fueron provenientes de fuentes aprobadas; para el caso, canteras de la ciudad: Las Terrazas y Briceño Alto. A la llegada del material al sitio de la obra, se pudo constatar, en todo momento, que éste estaba libre de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

De esta forma, su empleo es autorizado por la Interventoría, quien de manera estricta controla que la construcción del terraplén no se ejecute con materiales de características expansivas.

El cuadro 5 muestra los requisitos que deben cumplir los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes, según lo indicado en la Tabla No. 220.1 de las normas INVIAS.

Cuadro 5. Requisitos de los materiales para terraplenes

SUELOS	Seleccionados	Adecuados	Tolerables
APLICACION	Corona, Núcleo, Cimiento	Corona, Núcleo, Cimiento	Núcleo, Cimiento
Tamaño máximo	75 mm .	100 mm .	150 mm .
Pasa tamiz de 75 μ m (No.200)	\leq 25% en peso	\leq 35% en peso	\leq 35% en peso
C.B.R. de laboratorio	\geq 10	\geq 5	\geq 3
Expansión en prueba C.B.R.	0%	< 2%	<2%
Contenido de materia orgánica	0%	<1%	<2%
Límite líquido	< 30	<40	<40
Índice plástico	<10	<15	-

Fuente: Normas INVIAS, 1996.

Las especificaciones particulares del proyecto indican que el tipo de suelo por utilizar en cada capa (cimiento, núcleo, corona) son suelos seleccionados; debido a que el área del proyecto puede estar sujeta a inundación o corrientes de agua; lo anterior, a consecuencia de la topografía de la zona, el nivel freático y la presencia del río Pasto. Por ello, los suelos tolerables y adecuados no podrán ser empleados en el terraplén.

- **Conformación del terraplén.** Antes de iniciar la conformación del terraplén ya se ha ejecutado el descapote y limpieza del terreno, excavaciones correspondientes y drenaje del área a través de la construcción de canales y filtros necesarios para garantizar la estabilidad del terraplén.

Como el terraplén se dispondrá sobre un estrato de suelo blando, también, se ejecutó un tratamiento previo (descrito en el numeral 7.3.2) que permitirá mejorar la calidad de soporte ofreciendo la suficiente estabilidad para resistir esfuerzos debidos a la acción del tránsito futuro y también el peso de la estructura del pavimento.

El material proveniente de las canteras autorizadas es transportado hasta el sitio de la obra en volquetas de 7,0 m³ de capacidad y dispuesto allí en caballetes a lo largo de la sección transversal del proyecto; el intervalo de separación de los caballetes es de acuerdo con el volumen de la capa a conformar, su espesor y el factor de expansión del material.

La figura 127 ilustra la disposición del material de relleno seleccionado sobre la sección transversal de la vía.

Una vez que el material de relleno se ha dispuesto sobre la sección de la vía, este es extendido y homogenizado con la ayuda de una motoniveladora, aún sin la humedad apropiada y en capas de 0,20 m de espesor. La figura 128 ilustra el procedimiento.

Figura 127. Disposición del material para el terraplén en caballetes



Figura 128. Extensión del material de relleno



Para obtener en obra la humedad adecuada, previa autorización de la interventoría; se rocía de manera controlada sobre el material la cantidad de agua necesaria; luego, se procede a la compactación mecánica de la capa empleando un vibrocompactador. La fotografía de la figura 129 muestra la ejecución de estas tareas.

Figura 129. Control de la humedad y compactación del material



Pero, en cualquier circunstancia que pudiera presentarse, la interventoría adelantó en todo momento control sobre la humedad más conveniente e iniciar los trabajos de compactación; éste se lleva a cabo de la siguiente manera: inspección ocular y determinación de la humedad apropiada de acuerdo con criterios de experiencia del ingeniero Gustavo Martínez, Interventor de obra.

Cuando las condiciones climáticas eran desfavorables, interventoría ordena suspender los trabajos de conformación; previamente, se hace un sellado de la capa que se esta conformando, consistente en compactar completamente la sección de terraplén provisionalmente, aún sin haber sido culminada completamente. En la figura 130, se observa el procedimiento y su exposición al agua lluvia.

Este procedimiento impide que el agua lluvia próxima a caer no penetre en el interior del terraplén saturándolo y que las corriente de agua generadas arrastren las partículas finas, perjudicando la calidad del material; sino que el agua haga un recorrido superficial y se drene por los sitios donde se han dispuesto las obras provisionales de drenaje.

Al reinicio de los trabajos, se debe escarificar la capa compactada a fin de evaporar y eliminar el exceso de humedad causado por las lluvias, verificar el contenido de humedad deseado y poderse compactar definitivamente. La figura 131 ilustra este procedimiento.

Otro parámetro importante que se controló durante toda la conformación del relleno, fueron las cotas de elevación del terraplén. A medida que se acercaba la conformación de la corona del relleno, se chequeaban las cotas del terreno generado de forma detallada al milímetro; este procedimiento se denomina cereo de la subrasante.

Figura 130. Sellado provisional del material



Con la ayuda del nivel de precisión, mira, cinta, plomada y las marcas o puntos de referencia dejados durante la etapa de localización, se vuelven a recuperar o replantear con el propósito de controlar las secciones contempladas en los planos, especificaciones o según lo indicado por la interventoría. La figura 132 ilustra el control de niveles en subrasante y cereo.

Figura 131. Escarificación o mejoramiento de la subrasante



Al terminar la construcción del terraplén, el contratista, ingeniero Jairo Erazo Meléndez hace entrega ante interventoría y el ingeniero supervisor de obra (D.A.I.M.), la superficie de la subrasante compactada.

Esta se dispone con las pendientes y secciones transversales contempladas dentro del diseño original, con una superficie bien nivelada y con los declives suficientes que permiten el escurrimiento de aguas lluvias sin peligro de erosión.

Figura 132. Cereo de la subrasante y culminación del terraplén



- **Calidad de subrasante elaborada.** El grado de compactación de la capa subrasante es el factor de consideración para aprobar o rechazar la calidad final del suelo elaborado. Mediante el ensayo de densidad “in situ”; descrito ya en el numeral 6.10, se evalúan las condiciones de densidad y humedad reales del suelo. Al concluir los trabajos de conformación del terraplén, previa la ejecución de la base granular, se procede a tomar densidades y evaluar primordialmente la corona del terraplén; donde las especificaciones del proyecto exigen como mínimo una densidad del 90% correspondiente al Próctor Modificado.

La toma de densidades de la capa compactada se realiza de acuerdo con lo establecido en el numeral 220.5.2.2 de las normas INVIAS: por lo menos una (1) vez por cada 250 m² y los sitios para las mediciones se eligieron al azar. Se tienen 1630 m² de terraplén elaborado, por lo tanto interventoría aprueba tomar siete (7) muestras, una (1) sobre el tramo de acceso al box culvert y seis (6) distribuidas cada 30 ml en un tramo de 210 ml . En el cuadro No. 6 se indica los sitios donde se ordenó practicar el ensayo de campo y en la figura 133 se ilustra la toma de densidades para el terraplén.

Los ensayos de campo fueron practicados por el Laboratorio de Suelos y Materiales del Geotecnólogo Herney Lasso Hechavarría, el resultado de estos ensayos de laboratorio se indican en el anexo L. De acuerdo con los resultados, la compactación en el terreno correspondiente en la abscisa k0+060 fue del 87,72%, menor de 90% especificado; por orden de interventoría, en este tramó se hizo un mejoramiento de la subrasante (e = 0,15 m) con suelo-cemento en la proporción 1:3.

El equipo utilizado en obra constó de una motoniveladora, un vibro compactador, 6 volquetas con capacidad de 7,0 m³, nivel de precisión, mira, cinta, plomadas y herramienta menor. La unidad de medida y pago es el m³ compactado y medido en sitio.

Cuadro 6. Lugar de muestreo para la densidad de la subrasante

MUESTRA No.	ABSCISA	CARRIL		
		IZQ.	CTRO.	DER.
1	k0+ 005	-	X	-
2	k0+ 060	-	X	-
3	k0+ 090	-	-	X
4	k0+ 120	X	-	-
5	k0+ 150	-	X	-
6	k0+ 180	-	-	X
7	k0+ 215	X	-	X

Figura 133. Toma de densidad en la capa subrasante



7.4.4 Base granular. Consiste en el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una capa de 0,20 m de espesor; compuesta por material granular de tamaño máximo 1,5", que sirve de base para el pavimento, la cual se dispone sobre la subrasante compactada, de acuerdo con las especificaciones de proyecto y las normas respectivas INVIAS y conforme a los alineamientos y perfiles indicados en los planos u ordenados por la Interventoría.

- **Materiales para la base.** El material consistió en una mezcla de recebo seleccionado y roca triturada en proporción 60% de recebo y 50% de triturado suelto por m³ compactado, el material es proveniente de la cantera Briceño Alto, la cual certificó que el agregado grueso es la parte del material retenida en el Tamiz No. 4, y que, al ser sometido al ensayo de abrasión en la Máquina de los Ángeles, presentó un desgaste menor del 40%.

A la llegada del material al sitio de la obra, interventoría supervisó que éste se encuentre mezclado en la proporción indicada, libre de materia orgánica, terrones de arcilla y otras sustancias que pudieran afectar su calidad.

El cuadro 7 indica la gradación que deben cumplir los materiales que se empleen en la conformación de la base, según lo indicado en la Tabla No. 330.2 de las normas INVIAS.

Cuadro 7. Gradación de los materiales para la base (BG-1)

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alternativo	BG-1	BG-2
37.5 mm .	1 1/2"	100	-
25.0 mm .	1	70-100	100
19.0 mm .	3/4"	60-90	70-100
9.5 mm .	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm .	No.4	30-60	35-65
2.0 mm .	No.10	20-45	20-45
425 µm	No.40	10-30	10-30
75 µm	No.200	5-15	5-15

Fuente: Normas INVIAS, 1996.

- **Conformación de la base granular.** Necesariamente antes de disponer el material para la base sobre la sección de vial de trabajo, interventoría ha recibido y aprobado la capa subrasante sobre la cual se conformará la nueva.

El material es dispuesto sobre la sección vial, en caballetes uno tras otro, y es trabajado de la misma manera que el material del terraplén; en la imagen de la fotografía 134 se ilustra el suministro de material granular.

Con la motoniveladora se empieza a hacer la extensión y homogeneización del material, interventoría supervisó que el operador del equipo, extienda el material en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor deseado.

En cuanto a la verificación de la humedad apropiada de compactación, bajo la supervisión de interventoría, las provisiones de material granular que llegaron al sitio de la obra, fue necesario verter agua con rociador de manguera hasta cuando estimó apropiado. La figura 135 ilustra extensión y mezcla del material.

Durante la conformación de la base, se controló de forma estricta las cotas de elevación de la sección transversal, puesto que la superficie de esta capa debe quedar con el bombeo del 2,0 %, no peraltado en las curvas, según el diseño.

Figura 134. Suministro de material para base



Figura 135. Extensión y mezcla del material para base



La comisión de topografía presente, con la ayuda del nivel de precisión, mira, cinta y flexómetro; controló y dirigió los trabajos a cargo del operador de la motoniveladora, indicándole los sectores en los cuales se necesitaba compensar con material y cuales lo contenían en exceso; para ello, se dio instrucciones precisas del espesor a modificar, y así, crear la respectiva capa a las cotas y pendientes especificadas.

Además, se instalaron estacas de referencia, colocadas en los límites de la sección transversal sobre la subrasante, ellas determinaban al maquinista el espesor de 0,20 m que se debía conformar, tal y como se ilustra en la imagen de la figura 136.

Una vez conseguida la humedad deseada, se conforma y compacta con la ayuda de un vibrocompactador, la compactación se hace longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, el operador del equipo

traslapaba en cada recorrido un ancho no menor de un tercio ($1/3$) del ancho del rodillo compactador. La imagen de la figura 137 muestra los trabajos de compactación de la base.

Figura 136. Control de cotas en la conformación de la base



Figura 137. Compactación de la base



En aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del vibrocompactador, se hizo con saltarín, interventoría supervisó que el grado compactación en estos sitios se efectúe en forma tal que las densidades que se alcancen, no fuesen inferiores a las obtenidas en el resto de la capa por el rodillo compactador.

En las fotografías de la figura 138, se pueden apreciar los trabajos de compactación con saltarín, en zonas no asequibles para el compactador de rodillo; como fue el caso del área adjunta a la placa del box culvert y las zonas de intersección con los pavimentos existentes.

Figura 138. Compactación en las zonas adjuntas a obras de arte



- **Calidad de la base elaborada.** Concluidos los trabajos de nivelación y compactación, se procedió a verificar la regularidad de la superficie de la obra ejecutada, sus secciones y pendientes. Interventoría fue quien verificó la calidad de dichos aspectos sobre la superficie compactada, por simple inspección ocular. Los resultados obtenidos, a juicio del ingeniero interventor de obra, fueron admisibles y no hubo la necesidad de realizar modificaciones en la capa ejecutada. En la figura 139 se muestra la base completamente conformada.

Figura 139. Base completamente conformada



El procedimiento para la toma de densidades fue similar al de la subrasante. Al concluir los trabajos de conformación de la base, previa la ejecución de la losa en concreto hidráulico, se procedió a tomar densidades y evaluar el grado de consolidación de la capa; para la base, las especificaciones del proyecto exigen como mínimo una densidad del 95% correspondiente al Próctor Modificado.

El ensayo de densidad se realizó de acuerdo con lo establecido en el numeral 220.5.2.2 de las normas INVIAS: por lo menos una (1) vez por cada 250 m² o en los sitios que determine la interventoría al azar, en el cuadro No. 8 se indican los sitios seleccionados para el ensayo del cono y la arena.

Cuadro 8. Lugar de muestreo para la densidad de la base

MUESTRA No.	ABSCISA	CARRIL		
		IZQ.	CTRO.	DER.
1	k0+ 045	-	X	-
2	k0+ 075	-	-	X
3	k0+ 105	X	-	-
4	k0+ 135	-	X	-
5	k0+ 165	-	-	X

Los ensayos de campo fueron practicados por el Laboratorio de Suelos y Materiales del Geotecnólogo Herney Lasso Hechavarría, el resultado de estos ensayos de laboratorio se indican en el anexo L. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios ya que la compactación en el terreno cumple con la especificación siendo mayor del 95%. La unidad de medida y pago es el m³ compactado y medido en sitio.

- **Replanteamiento del eje de la vía.** Después de que la compactación de la base fue aprobada por interventoría, el ingeniero contratista con la ayuda de una comisión de topografía, replantea el eje del proyecto, con el objeto de verificar que las cotas de elevación sean las indicadas en los planos de diseño, y demarcar la sección de trabajo al maestro de obra para coloque la formaleta ajustada a la sección transversal, pendientes y espesor especificado para la placa de concreto.

En la figura 140, se ilustra la ubicación del eje del proyecto y así mismo el equipo empleado para ello.

El procedimiento consistió en la recuperación de puntos auxiliares dejados en el terreno, como referencia para iniciar la ubicación del eje, el cual, se hizo con la ayuda del tránsito, cinta, plomadas y mira. Cada punto del eje fue marcado sobre la rasante actual, a lo largo de una línea de debidamente abscisada cada 10 m o según lo indicado en los planos de diseño.

Ubicado el eje sobre la rasante, se colocaron estacas de madera que delimitaron el ancho de calzada del proyecto. De esta forma, se ha preparado los alineamientos de la rasante del proyecto para dar inicio a la construcción de la losa de concreto.

Figura 140. Replanteamiento del eje sobre la rasante



7.4.5 Placa en concreto rígido de 3000 psi. Este trabajo consistió en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico sin refuerzo, como superficie de rodadura; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos y especificaciones del proyecto e instrucciones del Interventor. Se utilizó concreto 1:2:2½ para 3000 psi de resistencia a compresión, con la cual garantiza que la resistencia a la flexión sea mayor de 35 kg/cm^2 , según la especificación de diseño para la placa. El espesor de la losa es de 0,18 m, con paños de 4,50 m de longitud.

- **Materiales.** Los materiales empleados para la elaboración del concreto fueron: cemento Conquistador, portland tipo 1; como agregado grueso triturado tamaño máximo 1" de la cantera del río Téllez, como agregado fino se empleó arena negra de Las terrazas y arena blanca de El Espino. El agua empleada para la mezcla fue del acueducto existente en la zona. En la figura 141 se observa el suministro de los materiales para concreto.

A la llegada de los materiales al sitio de la obra, interventoría verificó las siguientes características de acuerdo con aquellos parámetros que el interventor consideró aplicables según el artículo 500 de las normas INVIAS: que el agregado grueso esté limpio, duro, sano y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, laminados, alargados, roca desintegrada, material orgánico, arcilla, cal, aceites o cualquier sustancia no deseable que pueda afectar su calidad y adherencia.

El agregado fino fue proveniente de las minas autorizadas; sea arena lavada, bien gradada con tamaños comprendidos entre 0,5 mm y 2,0 mm. El agua fue limpia,

libre de ácidos, aceites, sales, limos, materiales orgánicos y de cualquier sustancia que pueda perjudicar su calidad o que ataque las propiedades del cemento.

Figura 141. Materiales para la elaboración de concreto



- **Colocación de la formaleta.** Con anterioridad a la fundición de la placa, se inició la colocación de la formaleta; ajustándose a la forma y dimensionamiento requeridos, rígidas para evitar deformaciones y herméticas para impedir fugas de mortero.

Su instalación se realizó con referencia al eje de la vía verificando su alineamiento por medio de un hilo, chequeando la verticalidad de los tableros, para ello se sujetaron firmemente con estacas de madera; sólo así se garantizó el espesor de placa y alineamientos respectivos en toda la sección transversal de pavimento.

Las formaletas fueron de madera aserrada y lámina metálica en las juntas de los sumideros, para la obtención de superficies planas, libre de pandeos o alabeos.

En su construcción, se emplearon tableros de tres metros (3,0 m) de longitud y su altura igual al espesor del pavimento por construir; además, en la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, se perforaron orificios para insertar a través de ellos las varillas de transferencia o anclaje.

Finalmente, se aceitó la superficie expuesta al concreto para luego facilitar el desencofrado, se empleó aceite quemado de carro en la cantidad adecuada, previa autorización de interventoría, pues el uso desproporcionado de este producto afecta la calidad del cemento de la mezcla.

En la figura 142, se indica la colocación de la formaleta e imprimación de la superficie con el del producto antiadherente

Figura 142. Colocación de la formaleta e imprimación de aceite



- **Pasadores de transferencia y anclaje.** Los pasadores de transferencia de carga en las juntas transversales, constó de varillas lisas de 1" de 0,45 m de longitud cada 0,30 m , dispuestas en cada junta de construcción a la mitad del espesor de la placa. Los pasadores instalados a los extremos de cada carril se colocaron a la mitad de la distancia de separación especificada; sujetas mediante canastillas de acero, construidas con varillas de 1/4" de acuerdo con el modelo presentado en las especificaciones técnicas, la mitad más 2,0 cm del pasador fue engrasado, con el fin de que éste no se adhiriera al concreto, permitiendo el desplazamiento libre de la losa, tal y como se ilustra en la figura 143.

Figura 143. Canastilla de soporte para los pasadores de transferencia



Las barras de anclaje fueron varillas corrugadas de 1/2" de 0,85 m de longitud colocadas cada 1,20 m en el sentido longitudinal, a la mitad del espesor de la placa, haciéndolas pasar a través de orificios hechos en las formaletas destinadas a conformar la junta longitudinal, la cual se retira al comenzar la construcción del siguiente carril.

Al igual que con los pasadores de transferencia de carga, el primero y el último correspondiente a cada losa se colocaron a 0,50 m de la junta transversal más próxima, con el propósito de evitar que interfieran con el movimiento de las juntas; en la figura 144 se muestra la colocación de las barras.

Figura 144. Barras de anclaje para las juntas longitudinales



- **Elaboración, colocación y vibración del concreto.** Con los materiales y el equipo necesarios aprobados por interventoría, se autorizó iniciar los trabajos de mezclado en obra en la proporción especificada; para cumplir exactamente con las dosis de arena y triturado, se emplearon recipientes de forma cilíndrica con 1/4 del volumen de un (1) bulto de cemento. Se supervisó que las operaciones de mezclado sean mínimo de un minuto y medio, después de que todos los ingredientes se encuentren en la máquina mezcladora, controlando la cantidad de agua. La figura 145, muestra las labores de dosificación y producción del concreto.

Figura 145. Dosificación y producción del concreto en obra



Una vez que el concreto estaba listo, éste fue transportado desde el sitio donde se encontraba la máquina mezcladora (abscisas k0 + 148 y k0 + 220) hasta el lugar de fundición con la ayuda de un vehículo acondicionado para ello, lo más pronto posible y cuidando de no producirle segregación.

Inmediatamente antes de descargar el concreto, la parte superior de la base o capa de apoyo se riega con agua, en cantidad suficiente para evitar que pueda absorber agua del concreto. La figura 146 ilustra la colocación del concreto sobre la superficie de la base ya humedecida.

La vibración del concreto se llevó a cabo en su inicio mediante vibración interna de inmersión y luego vibración externa con regla vibratoria; en estas actividades se controló que la manipulación del concreto fuese la mínima necesaria para producir el grado de consolidación deseado. En las fotografías de la figura 147, se puede observar el desarrollo de estas actividades.

Figura 146. Transporte y colocación del concreto



Figura 147. Compactación o vibrado del concreto



- **Texturizado de la superficie y curado del concreto.** Con el propósito de eliminar las imperfecciones dejadas durante la vibración, se nivela, haciendo uso de una llana metálica operándola sobre el ancho de la losa. Con el paso de la llana, se eliminan los poros abiertos que hubiesen quedado. La figura 148 ilustra el procedimiento.

Figura 148. Acabado manual con llana



La textura superficial tiene por objeto proporcionar a la superficie del pavimento, sobre todo si se encuentra mojado, características antideslizantes. Después de la nivelación del concreto y cuando su apariencia deje de ser brillante se realiza un microtexturizado en sentido longitudinal con una tela de lona; la lona quita la textura lisa que tiene el concreto después de pasarle la llana. Luego se realizó el macrottexturizado en el sentido transversal con un peine con cerdas de lámina metálica muy delgada, separadas aproximadamente 20 mm , y que penetran el concreto entre 3,0 y 6,5 mm . Con esto, se garantiza la seguridad de circulación de los vehículos, en la figura 149 se observa el texturizado de la superficie.

Figura 149. Microtexturizado y Macrottexturizado de la superficie



Por recomendación de la interventoría, el curado del concreto se realizó con la aplicación de un aditivo “Antisol blanco” de Sika, el cual, es una emulsión acuosa de parafina que forma una película impermeable al aplicarse sobre el concreto o mortero fresco.

Evita la pérdida prematura de humedad para garantizar un completo curado del material. Particularmente se usa cuando se tiene grandes superficies expuestas al sol, al viento y el curado con agua resulta difícil de ejecutarse.

Se aplicó sobre la superficie del concreto haciendo uso de una fumigadora accionada manualmente, cubriendo totalmente el área a curar. La dosificación fue de aproximadamente 200 g/m^2 , puesto que pudo haber variado dependiendo de la velocidad del viento y la experiencia del operario. En la figura 150, se ilustra el curado del concreto con Antisol blanco.

Figura 150. Curado del concreto con empleo de Antisol blanco



- **Elaboración, aserrado y sellado de juntas.** Al culminar cada jornada de trabajo, se elaboraron las juntas de inicio y fin de jornada, haciéndolas coincidir con las juntas de retracción y fraguado.

Este trabajo consistió en la colocación de la formaleta adecuada con los agujeros y separación correspondientes, para la instalación de los pasadores de transferencia tal y como se muestra en la figura 151.

Al iniciar la nueva jornada, se retira la formaleta, se engrasan los pasadores de transferencia hasta la mitad mas $2,0 \text{ cm}$ y, se reinicia la fundición de la placa. La figura 152 detalla la junta de inicio y fin de jornada terminada.

Figura 151. Colocación de formaleta y pasadores en junta de fin de jornada



Figura 152. Junta de inicio y fin de jornada



Las junta de expansión entre la placa del box culvert y las losas de pavimento adjuntas, se conformarían por dos ángulos metálicos de 3 x 3 x 1/4" contemplado en el diseño inicial (descrito en el numeral 6.5.3 de este informe).

Teniendo en cuenta que su función principal es la de disipar la transmisión de los esfuerzos inducidos en la placa del box culvert hacia las losas adjuntas durante el tránsito de vehículos, fenómeno que se incrementa en los puentes cuando su luz es muy grande y que puede verse reflejado con la aparición de fisuras sobre la placa adjunta.

Interventoría decidió que no era necesario la instalación de una segunda platina sobre las juntas de las losas contiguas a la placa del box culvert, porque la estructura del box culvert no contempla luces grandes; por lo tanto, la losa se encuentra en cierto grado restringida (por sus apoyos) a movimientos de vibración que puedan transmitirse con severidad y ocasionar fisuras en la placas próximas.

Ante los fenómenos mínimos de fatiga que pudieran originarse, la construcción de la junta consistió en la colocación de una lámina de icopor de 3,0 mm sobre todo el espesor de placa y sellada perfectamente; la figura 153 ilustra la construcción de la junta de expansión sencilla.

Figura 153. Junta de expansión placa box – pavimento



Después del curado de la losa, se procedió al corte de las juntas transversales y longitudinales, estando el concreto semiendurecido, con disco de diamante el cual se enfriaba con agua.

La operación de corte se realizó cuando las condiciones de endurecimiento del concreto fueron propicias para su ejecución; es decir, después de 24 horas de elaborado y antes de 48 horas.

Si se realizaba demasiado pronto la junta se podría desportillar, y si se efectuaba demasiado tarde podía ya originarse una fisura por retracción del concreto. El corte de las juntas comenzó por las juntas transversales de contracción, e inmediatamente después, se hizo el corte de las longitudinales; previo a ello, se demarcó con pintura sobre el pavimento la línea de corte, que antes y durante la fundición de la placa se había referenciado sobre los extremos de cada carril. La figura 154 muestra la demarcación de la línea de corte.

Luego, se comenzó a alinear la cortadora, haciendo coincidir la línea demarcada del pavimento con la rueda guía del equipo; el corte se profundizó 45 mm con un espesor de 3,0 mm de acuerdo con las especificaciones del proyecto. En la imagen de la figura 155 se observa el corte de las juntas transversales y longitudinales.

La fotografía de la figura 156 ilustra el corte obtenido de una junta transversal y su prolongación vertical sobre el espesor de la placa de pavimento.

Figura 154. Demarcación de la línea de corte



Figura 155. Aserrado de las juntas transversales y longitudinales



Figura 156. Corte elaborado de una junta transversal



Para el sellado de las juntas, previa autorización de interventoría se controló y supervisó que, antes de sellar la junta, el espacio debió estar seco y completamente limpio. Primero, se procedió a remover el lodo producido durante el corte; el cual, se realizó con una cortadora de disco manual de 4" de diámetro. En la figura 157 se observa la remoción de lodo

Figura 157. Remoción de lodo dentro sobre la junta



Enseguida, se hace el barrido del material extraído con un cepillo y luego, para eliminar completamente el polvo y cualquier otro material, se hace soplado de la ranura con compresor, la imagen de la figura 158 ilustra estos procedimientos.

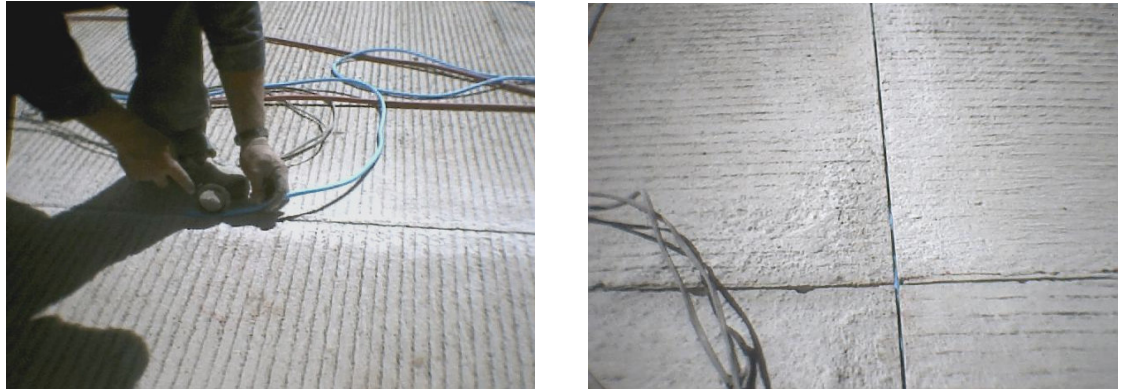
Figura 158. Operaciones de barrido y soplado sobre la junta



Concluida la limpieza dentro de la caja de las juntas, prosiguió el sellado de juntas; con anterioridad al vaciado, se colocó un cordón de respaldo, de espuma de polietileno de 6,0 mm de diámetro, muy utilizado para selladores en frío.

El cordón se colocó presionándolo dentro de la junta con un colocador adecuado, con el fin de evitar la adherencia del sello en tres puntos del concreto y limitar el espesor del sello. Los cordones de respaldo se comprimen, aproximadamente, en un 25% para asegurarse que permanezcan a la profundidad deseada dentro de la caja. La figura 159 ilustra el procedimiento.

Figura 159. Colocación del cordón de respaldo



Por último, se hace el sellado de las juntas con el producto denominado vulkem 45 de la casa Toxement, es un sellante de poliuretano autonivelante, de color gris y que se cura al ser expuesto a la atmósfera durante su aplicación. La humedad del aire contribuye a que el sellador se cure para lograr sus características finales, en la figura 160 se observa el producto utilizado como material de sello.

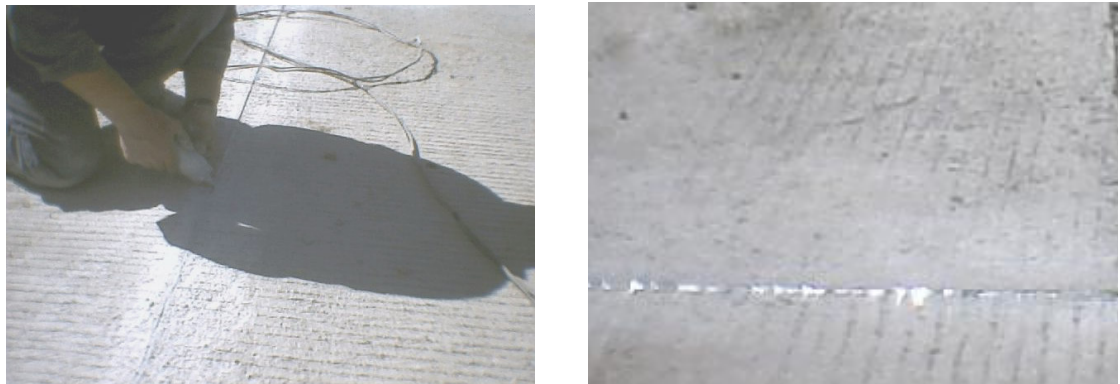
Figura 160. Material para el sello de juntas en frío (vulkem 45)



El producto sellante es vaciado sobre la caja de la junta con un colocador adecuado, tal y como lo ilustra la imagen de la figura 161. Este sistema de sellado

de juntas garantiza la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioleta y al calor.

Figura 161. Sellado de juntas



7.4.6 Calidad del concreto elaborado en obra. De acuerdo con lo establecido por las especificaciones técnicas del proyecto, se ejecutaron en obra ensayos de concreto para medir su consistencia y manejabilidad ($\text{slump} \approx 2.0''$); además, se prepararon cilindros para el ensayo de compresión (3000 psi a los 28 días). Con respecto a la elaboración de cilindros para someterlos al ensayo de compresión, el artículo 500.4.3 de las normas INVIAS sugiere que los concreto para pavimentos se suelen definir por su resistencia a flexo-tracción y no por su resistencia a compresión simple, debido a que este ensayo se ajusta más a la forma en que trabajan las losas de un pavimento.

Ahora bien, para vías urbanas cuyo orden de importancia no se especifique como vías principales o autopistas, el concreto de estos pavimentos no involucra en su diseño valores de resistencia a la rotura altos. En vista de ello y teniendo en cuenta que existen una serie de relaciones entre las resistencias obtenidas en ambos tipos de ensayo; la resistencia del concreto se puede controlar mediante la elaboración de cilindros para el ensayo a compresión, a los 7, 14 y 28 días. Si alguna de las muestras ensayadas arrojaba una resistencia menor de 3000 psi a los 28 días, valor que garantiza un MR mayor al $MR_{\text{diseño}} = 3,5 \text{ Mpa}$ a flexión, se procedería entonces a extraer una probeta del pavimento elaborado y efectuar el ensayo a flexo-tracción.

El procedimiento para el control en la producción de concreto se efectuó respetando lo establecido en las especificaciones del proyecto y el aparte 630.5.2.5 de las normas INVIAS.

Por cada jornada de trabajo, se efectuaron la prueba de Slump y la elaboración de cuatro (4) cilindros de $\phi = 6''$ y $h = 12''$, bajo la supervisión e instrucciones directas de la interventoría. Los cilindros elaborados se curaron en obra y permanecieron allí hasta cuando el ingeniero interventor ordenó su retiro para ser ensayados. En el cuadro No. 9 se indica el reporte de los ensayos y toma de cilindros hechos en obra y en la figura 162 se ilustra la ejecución de estos ensayos.

Cuadro 9. Reporte de prueba de Slump y elaboración de cilindros en obra

TOMA DE CILINDROS PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION									
PROYECTO: Pavimentación Nuevo acceso al barrio La Carolina por la Licorera en la ciudad de Pasto.							SOLICITA:		
D.A.I.M. - INTERVENTORIA									
CILINDRO No.	FECHA DE TOMA	CARRIL	ABSCISA	SLUMP (Pulg.)	HORA DE TOMA	FECHA DE ROTURA			REF. CILINDRO
						7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
1	27-jul-05	Izq.	Ko + 45	1,5	4:00 p.m.	04-ago-05			-
2	27-jul-05	Izq.	Ko + 45			11-ago-05			-
3	28-jul-05	Izq.	Ko + 60	1,57	3:30 p.m.	05-ago-05			-
4	28-jul-05	Izq.	Ko + 60			12-ago-05			-
5	28-jul-05	Izq.	Ko + 60			26-ago-05			-
6	29-jul-05	Izq.	Ko + 100	1,57	4:30 p.m.	06-ago-05			-
7	29-jul-05	Izq.	Ko + 100			13-ago-05			-
8	29-jul-05	Izq.	Ko + 100			27-ago-05			-
9	30-jul-05	Der.	Ko + 45	1,97	11:00 AM	07-ago-05			-
10	30-jul-05	Der.	Ko + 45			14-ago-05			-
11	30-jul-05	Der.	Ko + 45			28-ago-05			-
12	01-ago-05	Izq.	Ko + 120	0,98	4:30 p.m.	08-ago-05			-
13	01-ago-05	Izq.	Ko + 120			15-ago-05			-
14	01-ago-05	Izq.	Ko + 120			29-ago-05			-
15	03-ago-05	Izq.	Ko + 150	2,16	4:30 p.m.	10-ago-05			-
16	03-ago-05	Izq.	Ko + 150			17-ago-05			-
17	03-ago-05	Izq.	Ko + 150			31-ago-05			-
18	04-ago-05	Der.	Ko + 170	0,59	4:30 p.m.	11-ago-05			-
19	04-ago-05	Der.	Ko + 170			18-ago-05			-
20	04-ago-05	Der.	Ko + 170			01-sep-05			-
21	05-ago-05	Izq.	Ko + 150	1,97	4:00 p.m.	12-ago-05			-
22	05-ago-05	Izq.	Ko + 150			19-ago-05			-
23	05-ago-05	Izq.	Ko + 150			02-sep-05			-
24	05-ago-05	Izq.	Ko + 150			T			-
25	06-ago-05	Der.	Ko + 235			13-ago-05			-
26	06-ago-05	Der.	Ko + 235			20-ago-05			-
27	06-ago-05	Der.	Ko + 235			03-sep-05			-
28	06-ago-05	Der.	Ko + 235			T			-
29	08-ago-05	Izq.	Ko + 210	3,14	4:00 p.m.	15-ago-05			30
30	08-ago-05	Izq.	Ko + 210			22-ago-05			31
31	08-ago-05	Izq.	Ko + 210			05-sep-05			32
32	08-ago-05	Izq.	Ko + 210			T			33
33	09-ago-05	Izq.	Ko + 235	1,97	4:00 p.m.	16-ago-05			34
34	09-ago-05	Izq.	Ko + 235			23-ago-05			35
35	09-ago-05	Izq.	Ko + 235			06-sep-05			36
36	09-ago-05	Izq.	Ko + 235			T			37
37	10-ago-05	Izq.	Ko + 005	1,97	4:00 p.m.	17-ago-05			-
38	10-ago-05	Izq.	Ko + 005			24-ago-05			-
39	10-ago-05	Izq.	Ko + 005			07-sep-05			-
40	10-ago-05	Izq.	Ko + 005			T			-

Los ensayos de compresión simple fueron realizados por el Laboratorio de Suelos y Materiales del Geotecnólogo Herney Lasso Hechavarría, los valores de estos ensayos estuvieron acorde con las especificaciones técnicas. Los resultados obtenidos y la grafica utilizada para correlacionar la resistencia a la compresión con el modulo de rotura a flexión del concreto, se indican en el anexo K.

Figura 162. Prueba de asentamiento y elaboración de cilindros



Otro aspecto de cuidado fue la supervisión de la calidad de los materiales a la llegada al sitio de la obra, que consistió en verificar que tanto el agregado grueso como el fino estuviesen libres de sustancias perjudiciales para el concreto. En el caso del agregado fino, arena negra de la cantera Las Terrazas; por su aspecto y color característicos, interventoría ordena verificar la calidad del material ejecutando en obra un sencillo procedimiento de lavado manual a una muestra de este tipo de agregado, tal y como lo ilustra la figura 163.

Figura 163. Lavado manual a una muestra de agregado fino



Después de lavarse varias veces la misma muestra (hasta cuando el agua resultara limpia), se encontró que contenía una cantidad considerable de lodo o impurezas perjudiciales para la calidad del concreto; en la figura 164 puede apreciarse el resultado encontrado.

Figura 164. Materia orgánica encontrada en el agregado fino



Se concluyó entonces, que esta arena no había sido lavada correctamente por la cantera que la suministró, interventoría ordenó al ingeniero contratista cambiar de cantera y para ello se suspendió la provisión de este agregado y en su reemplazo se empleó arena blanca de El Espino, aceptada por interventoría.

7.4.7 Sardinel integrado a placa. Se construyen sardineles en concreto reforzado integrados a la placa del pavimento, su forma es trapezoidal con las siguientes dimensiones: $B = 0,15 \text{ m}$, $b = 0,10 \text{ m}$ y $h = 0,15 \text{ m}$.

Los materiales empleados fueron los mismos que se utilizaron en la construcción de la placa de pavimento, igualmente la dosificación del concreto fue 1:2:2½ para una resistencia a los 28 días de 2500 psi. El acero de refuerzo longitudinal constó de una (1) varilla de 3/8" y flejes de 1/4" cada 0,50 m de 0,50 m de longitud.

Con aprobación de interventoría, durante la producción de este concreto no se efectuaron pruebas ni ensayos de laboratorio, únicamente se supervisó en obra la calidad de los materiales y que la dosificación de los agregados se cumpla de acuerdo con lo especificado.

Ello debido a que el concreto elaborado para este ítem se trabajó con las mismas especificaciones técnicas referentes a la losa de pavimento, concreto de 3000 psi.

Para dar inicio a la construcción de los sardineles, paralelo a la construcción de la losa de pavimento, se hizo la colocación de los flejes de 1/4" inmediatamente después de la fundición de la placa, cuando el concreto se encontraba fresco, la figura 165 ilustra el procedimiento.

Figura 165. Colocación de los flejes



Concluida definitivamente la construcción de la placa de pavimento, continuó la colocación del refuerzo de 3/8" y el montaje de la formaleta con las dimensiones correspondientes, alineada y apuntalada para impedir su movimiento y hermética para evitar la fuga del concreto, tal y como se muestra en la figura 166.

Figura 166. Colocación del refuerzo de 3/8" y el montaje de la formaleta



Posteriormente, se hizo la preparación del concreto con el equipo apropiado, de la maquina mezcladora es transportado en buguis hasta el sitio de fundición, allí es colocado de tal forma que llenara todos los espacios dentro de la formaleta. La figura 167 muestra la colocación del concreto. Las operaciones de vibrado se ejecutaron manualmente con varillas de acero lisa de 1/2" y martillado de la formaleta a causa del espacio reducido para realizarlo con vibradores de inmersión, tal y como se ilustra en la figura 168. Por ultimo, la estructura de concreto ya conformada es texturizada manualmente con palaustre y desencofrada y curada al inicio de cada nueva jornada de trabajo. En la fotografía de la figura 169 se muestra los sardineles completamente terminados.

Figura 167. Vaciado del concreto para sardineles



Figura 168. Operaciones de vibrado (sardinel)



Figura 169. Estructura de sardineles completamente terminados



El equipo empleado durante la construcción del pavimento constó de 2 mezcladoras, vehículo acondicionado para transporte de la mezcla, regla vibratoria, 2 vibradores de inmersión, texturizadores de superficie, cortadora de disco y herramienta menor. La unidad de medida y pago es el ml de placa.

7.4.8 Actividades de control y supervisión. Durante la ejecución de los trabajos para la construcción de toda la estructura de pavimento, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar el apropiado funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados y especificados por las normas INVIAS e interventoría
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Supervisar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos por las especificaciones del proyecto y los citados en las normas INVIAS.
- Verificar la compactación de todas las capas del terraplén y la base mediante la ejecución de ensayos de laboratorio.
- Supervisar que el ingeniero contratista realice medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie de subrasante y base.
- Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.
- Verificar la ejecución de los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia a la compresión simple.
- Supervisar que se tomen las medidas correspondientes, para efectos de pago, todas las cantidades de obra satisfactoriamente ejecutados relacionadas en este aparte.
- Informar al Supervisor del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

7.5. OBRAS DE ARTE COMPLEMENTARIAS

En este aparte, se describe la ejecución de obras que perfeccionan el funcionamiento del proyecto vial. Tal es el caso de los sumideros y cabezales de entrega hacia el río Pasto, como accesorios propios de la red principal del alcantarillado pluvial, así mismo la construcción de andenes en un tramo de vía donde se ve la necesidad de implementarlos y, por último, la ejecución de obras de contención para el confinamiento de la estructura de la vía en un tramo definido de la misma.

7.5.1 Tubería de conexión a sumidero. Consistió en el suministro, excavaciones e instalación de la tubería en concreto de $\phi = 10''$, la cual, evacuará el agua lluvia captada por los sumideros hacia el pozo de inspección más cercano para ser entregada finalmente al río Pasto.

Previo a los trabajos de excavación, la comisión de topografía ha localizado en obra sobre la sección transversal de la vía, la ubicación de ejes de los sumideros de acuerdo con el diseño suministrado por Empopasto y las modificaciones realizadas por interventoría, actividad que se adelantó después de haber conformado la subrasante. Luego, en la superficie del terraplén, se demarca con arena la ubicación de los sumideros y su eje, de esta manera se delimita el área de excavación. La figura 170 ilustra el procedimiento.

Figura 170. Ubicación y demarcación de área de excavación



Posteriormente, sigue la excavación a mano con las dimensiones y profundidad indicada por interventoría; en todo caso, el ancho mínimo de la excavación fue de 0,70 m ; para cada tramo, las profundidades de excavación y pendientes garantizaron sobre la cota clave de la tubería un altura mínima de 1,20 m medida desde el nivel de pavimento terminado. La figura 171 muestra los trabajos de excavación.

Figura 171. Excavación manual para tubería de sumideros



Concluidos los trabajos de excavación con las dimensiones y pendientes especificadas, prosiguió la instalación de la tubería de 10", el procedimiento es similar al realizado con la tubería del alcantarillado pluvial: se ubica el eje del sumidero, se instala un hilo para llevar dicho eje hasta el pozo de inspección, el cual también será el eje de la tubería, se coloca y alinea cada tramo de tubo dentro de la excavación y luego se hace el revoque de la tubería con mortero de pega 1:3, tal y como se muestra en la figura 172.

Un procedimiento que se destaca en este informe es la manera de ejecutar la conexión de la tubería con la caja del sumidero. Antes de conformar el relleno compactado sobre la tubería, el extremo de ésta que da al sumidero es sellado provisionalmente con rajón o piedras de 6", mientras se construye la base granular y se da inicio a la fundición de la placa de pavimento (etapa en la cual se construirá la caja del sumidero y su conexión con la tubería existente).

Obviamente, se tiene especial cuidado con las referencias dejadas en el terreno para la ubicación exacta del eje del sumidero (eje de la tubería). La descripción de esta técnica constructiva se complementa y describe más adelante en el numeral 7.5.2 de este informe. La realización de esta actividad se observa en la figura 173.

En último lugar, se tiene el atraque de la tubería hasta la mitad de su diámetro con el mismo material de la excavación, pero se ejecutó manualmente con pisones, para evitar cualquier daño a la tubería; seguidamente, se ejecuta el relleno con el material excavado y se compacta con saltarín hasta alcanzar el nivel actual de la subrasante y el mismo grado de compactación.

En la figura 174 se puede observar la conformación del relleno sobre la tubería instalada.

Figura 172. Instalación de la tubería para sumideros



Figura 173. Sellado provisional en un extremo de la tubería



Figura 174. Relleno compactado sobre tubería de sumideros



De los seis tramos de tubería instalados, el tramo correspondiente al sumidero de la abscisa k0 + 048, que se dispone por debajo de la sección transversal de la vía; de acuerdo con el diseño suministrado por empopasto, la cota de empate al pozo de inspección influyó para que la profundidad mínima de 1,20 m a la cota clave desde el nivel de terminado del pavimento no se hiciera efectiva. Por tal razón, esta tubería quedaría desprotegida ante la acción de las cargas generadas por tránsito de vehículos, ocasionando su rotura.

Interventoría ordenó revestir la tubería con concreto de protección 1:2:3 para 3000 psi cubriendo la tubería 0,20 m por encima de la cota clave, la figura 175 ilustra los trabajos efectuados.

Figura 175. Concreto de protección sobre tubería de sumidero



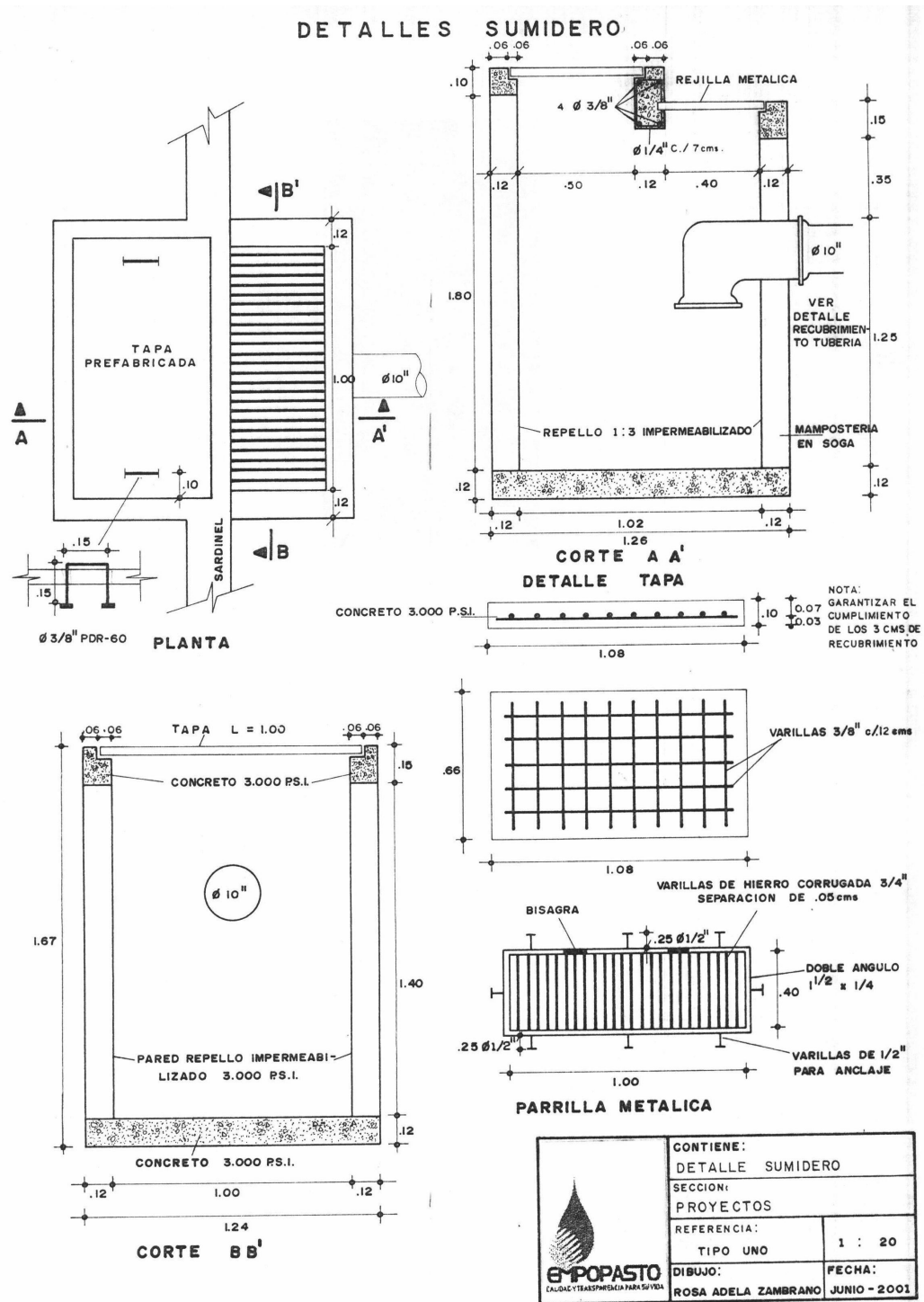
7.5.2 Sumidero convencional. Este trabajo radicó en el suministro de materiales y equipo para la construcción de los sumideros convencionales tipo Empopasto, de acuerdo con el modelo indicado en los planos de diseño. La figura 176 muestra el detalle del tipo de sumidero a construir.

Paralelamente con la construcción de la losa, previa colocación de la formaleta, se recupera en el terreno el eje del sumidero para trazar e instalar la formaleta que definirá la junta respectiva, guardando el área para la construcción del sumidero.

Después, concluida parcialmente la construcción de la losa de pavimento, se inician los trabajos de excavación manual hasta las dimensiones y altura especificadas por el diseño e interventoría.

Durante la excavación manual, es donde se retira el sello provisional en rajón de la tubería colectora. En la figura 177 observan los trabajos preliminares para la construcción de los sumideros.

Figura 176. Detalle de sumidero tipo Empopasto



Fuente: D.A.I.M.

Figura 177. Ubicación de ejes y excavación para sumideros



Terminadas las excavaciones, se funde un solado en concreto simple 1:2:3 para 3000 psi de 0,12 m de espesor, y se construyen las paredes de los sumideros en mampostería en soga, repello de las paredes externas en mortero 1:3 e impermeabilización de la superficie con un repello en cemento. En la figura 178 se ilustra la construcción de la mampostería

Figura 178. Solado en concreto y alzada de muros en mampostería



La siguiente actividad consistió en la instalación del aditamento de conexión entre la tubería colectora y la caja del sumidero, el accesorio es un tramo de tubería en forma de codo de 90°, el cual impide la entrada de basura o cualquier tipo de elemento que cause obstrucción y taponamiento de la tubería. La figura 179 ilustra, la conexión de la tubería con la caja del sumidero.

Figura 179. Aditamento para conexión a sumidero



Para soportar la estructura de sardinel que se dispone sobre la caja del sumidero se construye una viga en concreto reforzado 1:2:3 para 3000 psi de 0,12 x 0,20 m con refuerzo principal de 3/8" y flejes de 1/4" cada 0,10 m . También se hace la instalación de la rejilla metálica, se coloca la formaleta y se funden conjuntamente la viga de soporte, estructura del sardinel y el área de losa de pavimento para conformar la junta de expansión del sumidero. La figura 180 muestra la ejecución de estas actividades

Figura 180. Estructura de sardinel, rejilla metálica y fundición en concreto



Para concluir la construcción de los sumideros, se texturiza la superficie de concreto expuestas a uso, también se fabricaron en obra las seis (6) tapas que cubren las cajas respectivas de cada uno de los sumideros que da acceso al personal para labores de limpieza. Dicha tapa se construyó en concreto reforzado 1:2:3 para 3000 psi de acuerdo con el diseño suministrado, en la figura 181 se puede observar las tapas prefabricadas y los sumideros completamente terminados

Figura 181. Tapas prefabricadas y sumideros terminados



Otra labor no contemplada en el diseño suministrado por Empopasto fue la reubicación de un sumidero localizado inicialmente en la abscisa k0 + 00 en la losa de acceso existente al box culvert, se suspende el sumidero existente y se construye uno nuevo, en un lugar conveniente para su funcionamiento, 10 ml antes del acceso a la nueva vía sobre la placa existente de pavimento.

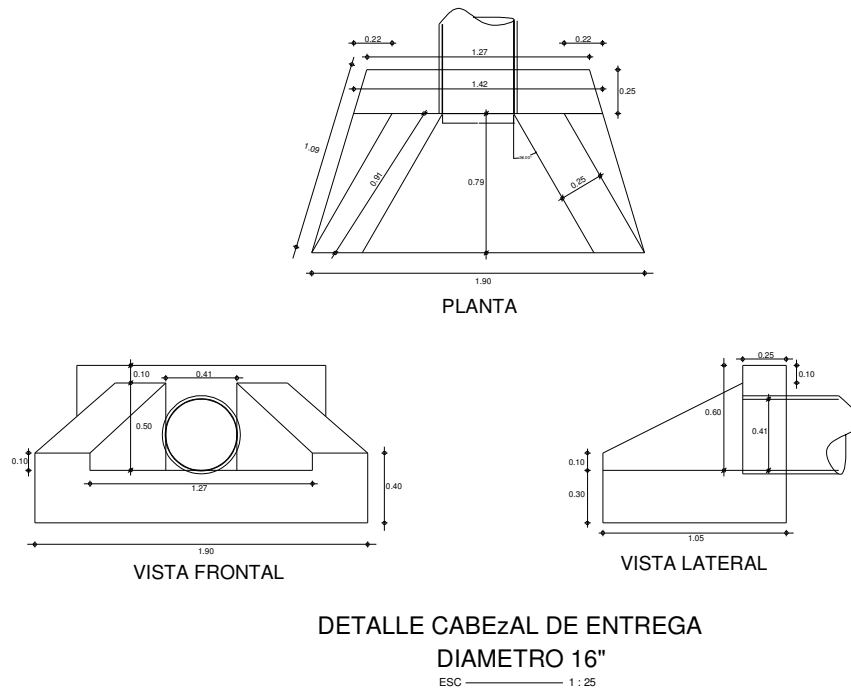
Es importante aclarar que los sumideros se construyeron en dos etapas; la primera, antes de la construcción de la base y la losa en concreto, se realizó la instalación de la tubería colectora, y la segunda, ya fundida la losa de pavimento, se construye el sumidero como tal.

Esta técnica constructiva, ya descrita en el numeral 7.5.1 de este informe, se ha implementado de acuerdo con lo sugerido por interventoría, con el único propósito de que los sumideros se ajusten perpendicularmente en su ubicación con la losa de pavimento; además, facilitar que las juntas transversales de la losa coincidan de la misma manera con junta respectiva de la obra de arte.

Con ello, se pretende mejorar su funcionabilidad y hacer agradable el aspecto estético en el resultado final de la vía.

7.5.3 Cabezales de entrega. Son estructuras de alivio dispuestas al final de los tramos de tubería de 16" que hacen la entrega del caudal de agua lluvia al río Pasto y, además, evitan la erosión del talud en dicho sector. Son dos (2), y se construyeron según el diseño indicado en la figura 182, suministrado al D.A.I.M. por Empopasto.

Figura 182. Detalle de cabezal de entrega



Fuente. D.A.I.M.

Estas estructuras se hicieron en concreto simple 1:2:3 para 3000 psi y en los trabajos de construcción se supervisó: el suministro de materiales, instalación de la formaleta de acuerdo con las dimensiones especificadas y el cumplimiento de dosificación de los agregados para la mezcla. En la figura 183 se ilustra el proceso constructivo.

Figura 183. Construcción de cabezales de entrega



7.5.4 Andenes en concreto de 2500 psi. En el proyecto inicial del nuevo acceso al barrio La Carolina, no se contempló la construcción de andenes, puesto que el encargado de ejecutarlos será el urbanizador de los lotes adjuntos a la nueva vía.

Pero en el tramo que da entrada a la nueva vía por la licorera hasta llegar a la estructura del box culvert, el espacio para el tránsito de peatones es reducido, poniendo en riesgo la seguridad de las personas que ya transitan por este sector.

Para hacer seguro el paso de peatones, el D.A.I.M. ha visto la necesidad de construir los andenes desde la abscisa k0+ 00 hasta la k0 +010, esta actividad es contemplada como ítem adicional para efectos de pago.

Previa fundición de la placa para andenes, se conforma una base en material granular seleccionado compactado con saltarín de 0,15 m de espesor; la figura 184 muestra la conformación de la base.

Los andenes se construyeron en concreto 1:3:3 para 2500 psi, de 1,0 m de ancho y espesor de placa de 0,08 m . En figura 185, se ilustra la fundición de la placa para andenes.

El manejo del concreto es similar al efectuado con la losa de pavimento; en general, interventoría supervisó y controló todas las actividades referentes a la ejecución de estos trabajos.

Figura 184. Relleno compactado para andenes



Inmediatamente después de la colocación del concreto, se efectuó operaciones de vibrado manual con un codal en madera, operación suficiente para la consolidación de la mezcla, debido al ligero espesor de la placa; luego se hizo la nivelación de la superficie y, por último, su texturización con un cepillo apropiado, tal y como se indica en la figura 186.

Figura 185. Fundición de la placa para andenes



Figura 186. Texturización y terminado final de andenes

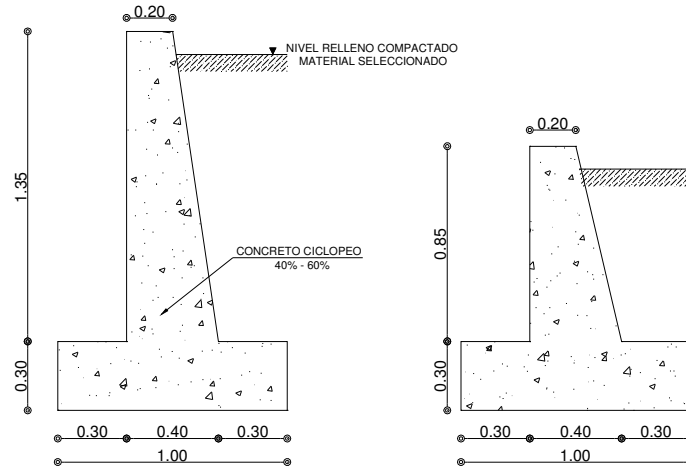


7.5.5 Muros de contención en concreto ciclópeo. Obra de arte no prevista que se vió en la necesidad de ejecutarse en el tramo comprendido entre las abscisas $k0 + 225 - 235$, en ambos lados de la vía, para asegurar el confinamiento del terraplén, ante la imposibilidad de ampliar la pata del mismo por carencia de espacio, puesto que se invadirían los predios vecinos de carácter privado.

El muro se construyó en concreto ciclópeo en la proporción 40 % de rajón y 60 % en concreto 1:2:2 para 2500 psi, De acuerdo con las especificaciones y el diseño elaborado por el D.A.I.M., el detalle del diseño para los muros se muestra en la figura 187.

El muro se proyecta en una longitud de 10,0 m con una altura inicial de 1,35 m , que varía hasta 0,85 m , de acuerdo con el perfil del terreno y la cota de elevación de la estructura de pavimento.

Figura 187. Detalle de muro de contención en concreto ciclópeo



DETALLE MURO DE CONTENCIÓN

Los trabajos preliminares fueron la ubicación del eje la estructura, seguidamente la excavación manual con las dimensiones correspondientes a la zarpa del muro. Las fotografías de la figura 188 ilustran las labores básicas descritas así como también la fundición de la zarpa para los muros.

Los materiales para la elaboración del concreto fueron los mismos que se emplearon para el concreto de la placa de pavimento: triturado de la cantera del río Téllez de 3/4", arena blanca de El Espino y cemento Conquistador del Valle. Por su parte, como material de rajón, interventoría autorizó el empleo de piedra o grava de 4" del río Pasto, material extraído durante actividades de dragado por parte de la Secretaría de medio Ambiente.

Figura 188. Excavaciones y fundición de la zarpa para muros



Una de las labores dispendiosas residió en la colocación de la formaleta; la ubicación, alineamiento y apuntalamiento de los tableros armados en obra debieron acoplarse de manera tal que sea segura, fija y con andamios, puesto que durante la fundición del muro soportarían el tránsito de los obreros y los buguis que transportan el concreto. En la figura 189 se puede observar la colocación de la formaleta y la fundición del muro.

Figura 189. Colocación de la formaleta y fundición del muro



Desencofrado el muro del sector izquierdo de la vía, se procede a la construcción del segundo muro al margen derecho. En las fotografías de la figura 190 se puede observar el muro de contención completamente terminado y la conformación del relleno. El desencofrado de estos elementos se efectuó transcurrido 48 horas después de su fundición, tiempo durante el cual, también se hace el curado de la estructura.

Figura 190. Muro de contención terminado y conformación del relleno



El equipo empleado para el desarrollo de las obras de arte constó de 2 mezcladoras, 2 vibradores de inmersión, buguis y herramienta menor. La unidad de medida y pago es el ml. de andén y muro de contención ejecutados.

7.5.6 Actividades de control y supervisión. Durante la ejecución de los trabajos para la construcción de las obras de arte complementarias, las actividades que se realizaron como auxiliar de interventoría fueron las siguientes:

- Supervisar que el Constructor emplee el equipo apropiado y verificar su estado de funcionamiento.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos u ordenadas por la interventoría, antes de instalación de la tubería, con el apoyo de la comisión de topografía.
- Supervisar que los tubos y demás materiales y mezclas por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigido por las especificaciones técnicas de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.
- Inspeccionar que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requisitos de los planos, igualmente las cotas de llegada y dimensiones de los pozos de inspección.
- Observar que la compactación de todas las capas de los rellenos necesarios de ejecutarse se realice correctamente de acuerdo con las instrucciones de la interventoría.
- Supervisar que el alineamiento y dimensiones de los sumideros estén de acuerdo con los requisitos de los planos, mediante mediciones con cinta.
- Vigilar la regularidad en la producción de los concretos, calidad de los materiales, formaleta, dosificación y colocación de la mezcla, de acuerdo con las especificaciones que la interventoría señale respecto al artículo 630 de la normas INVIAS.
- Supervisar que se realicen las mediciones, para efectos de pago, todas las cantidades de obra satisfactoriamente ejecutados relacionadas en este aparte.
- Informar al Supervisor de obra del D.A.I.M. la manera de ejecución de los trabajos e inconvenientes que pudieron presentarse durante el desarrollo de los mismos.

7.6. DISPOSICION Y ENTREGA FINAL DE LA VIA

A la terminación de la obra, se remueve de los alrededores y de la calzada específicamente a la entrada y salida de la vía, escombros, depósito de materiales sobrantes y materiales similares que se usaron para aislar el tránsito ocasional de vehículo para evitar su paso provisionalmente. En la figura 191 se observa dichos sectores.

Figura 191. Zonas de acceso y salida de la nueva vía



Una vez realizada la limpieza, se restauran las áreas utilizadas, se adecúa el área reservada para andenes y zona verde de protección, de tal forma que estos sectores sean transitables de cierta forma por los peatones. Finalmente, se garantizó que el área de ejecución del proyecto quede en similares o mejores condiciones que las encontradas inicialmente (véase figura 192).

Figura 192. Disposición y entrega final de la vía



8. COMPONENTE AMBIENTAL

8.1. INFORME SOBRE MANEJO AMBIENTAL DE LA OBRA

Con el objetivo de inspeccionar y verificar el plan de acción que dará cumplimiento del programa de manejo ambiental elaborado, se lleva a cabo funciones de supervisión e inspección durante el tiempo de ejecución de las obras del proyecto vial; garantizando su desarrollo dentro de los parámetros establecidos en el estudio de impacto ambiental, minimizando el impacto negativo en las áreas de influencia.

8.1.1 Áreas de influencia. A continuación se identifican las áreas de influencia del proyecto, encontrado específicamente una área de influencia directa y otra de influencia indirecta, con el fin de mitigar o disminuir la afección de la zona.

- **Área de influencia directa.** Para delimitar el área de influencia directa, de acuerdo con estudio de impacto ambiental, se consideran los siguientes aspectos:
 - Alteraciones del tránsito que afecten a los transeúntes y habitantes del sector.
 - Afectación por ruido y partículas durante el periodo de construcción, debido al funcionamiento de maquinaria y manipulación de material particulado.
 - Impacto transitorio sobre las aguas del río Pasto, en especial, durante la construcción del box culvert.

En el área de influencia directa del proyecto, no se encuentran bosques primarios ni secundarios, es una zona intervenida y ocupada por pastizales en mal estado.

Según lo expuesto anteriormente, la delimitación de esta área queda como sigue: vía La Carolina que conduce a CORPONARIÑO, vía que conduce a las instalaciones de la licorera, Pucalpa II, La Carolina y el área inmediata del río Pasto donde se llevarán a cabo las obras viales.

- **Área de influencia indirecta.** Se entiende como área de influencia indirecta al conjunto de barrios y habitantes de la ciudad de Pasto que no hacen parte del sector o del área de influencia directa. La influencia que se presenta es de carácter socio-económico.

8.1.2 Plan de acción. Durante la etapa de construcción del box culvert y la pavimentación de la vía nuevo acceso al barrio La Carolina, se adelantaron actividades de seguimiento sobre las acciones que se implementaron por parte del Ingeniero contratista del proyecto para cumplir con el plan de acción estipulado, con el objeto de disminuir el impacto negativo sobre el medio ambiente, más específicamente en el área de influencia directa.

El plan de acción comprende la realización de los siguientes proyectos:

- Implementación de medidas de seguridad y dotación de materiales e insumos para el botiquín de primeros auxilios.
- Manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos.
- Actividades de ingeniería como empujamiento, protección del box culvert y la vía, construcción y conformación de obras de drenaje.
- Capacitación ambiental.

8.1.3 Cumplimiento del plan de acción. Para la realización de esta labor, se llevaron a cabo en obra las siguientes tareas:

- Inspección ocular, destinada a vigilar el cumplimiento de los proyectos contemplados en el pliego de condiciones, referente al manejo ambiental.
- Se realizan anotaciones en la bitácora de obra, indicando las deficiencias o impasses presentados, con el objetivo de informar al D.A.I.M. el desarrollo en obra de las actividades que involucran el plan de acción en referencia y poder tomar decisiones o alternativas que faciliten en buena forma el alcance del objetivo propuesto en el componente ambiental y el desarrollo normal de las obras.

- **Manejo y disposición de los residuos sólidos.** Teniendo en cuenta que las actividades normales en el área de ejecución del proyecto se generaron residuos sólidos o “basuras”, se implementan las medidas contempladas en el pliego de condiciones con el propósito de dar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados.

Se verifica que la manipulación de residuos sólidos se realice con las medidas de seguridad respectivas, discriminando en dos grupos el tipo de residuos sólidos generados, de la siguiente manera:

Residuos sólidos orgánicos: pertenecen a este grupo los residuos sólidos domésticos, los residuos de comidas se recolectan en recipientes especiales señalizados como residuos orgánicos y se ubicaron en sitios donde no generen contaminación por descomposición de materia orgánica, producción de malos olores y plagas. Estos son evacuados del sitio de la obra lo más rápidamente posible, recogidos por los vehículos encargados de recolección de basuras de EMAS.

Residuos sólidos inorgánicos: pertenecen a este grupo los productos químicos empleados tales como aceites o lubricantes, se dispone de recipientes adecuados para su almacenamiento teniendo presente las debidas normas de seguridad e higiene industrial.

Se dispone de recipientes adecuados para almacenar este tipo de materiales señalizados como residuos inorgánicos, la evacuación se hizo lo más rápidamente posible de los mismos con el fin de no generar impactos negativos al medio ambiente.

El vidrio, cartón, papeles, plásticos, madera, se recolectan y agrupan de tal manera que pudieron ser entregados a los recicladores del sector, además se previene derrames accidentales de productos químicos que pudieron ocurrir.

Mediante una supervisión diaria se verifica la disposición de las canecas y demás recipientes de almacenamiento, los cuales deben permanecer de manera inamovible en la obra.

Se controla, en forma estricta, que no se arrojen residuos sólidos en sitios distintos a los recipientes y/o lugares dispuestos para ello, en especial, que no se boten basuras al cauce del río Pasto, dando cumplimiento de esta manera a lo establecido en el Decreto 2104 del 83 y la resolución 2309 del 86 expedidas por el Ministerio de Salud Pública.

Manejo de escombros: las labores de desalojo se hacen de acuerdo con lo estipulado en pliego de condiciones del proyecto, se inspeccionan las siguientes actividades:

- Que los desperdicios y escombros sobrevivientes de las actividades de excavación y demolición se removieran del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la demolición o excavación respectiva.
- Que el ingeniero contratista presentara al D.A.I.M. el respectivo recibo del bote de escombros de la escombrera municipal.
- Que, para el desalojo, contara con la utilización de por lo menos una volqueta.

Personal Responsable: Se responsabilizan el ingeniero contratista de la obra, operarios vinculados a la misma, la interventoría, EMAS y la Secretaría de Medio Ambiente Municipal.

- **Obras de protección, drenaje y empedrado.** Durante la ejecución del presente proyecto se inspecciona las siguientes actividades de ingeniería que contaron con el respectivo seguimiento ambiental:

- Drenajes en tubería PVC
- Implementación de barandas en concreto
- Obras de protección del box culvert y la vía
- Empedrado del área.

Las labores de empedrado quedan pendientes a la fecha de realización de este informe porque este trabajo lo ejecutará la Secretaría del medio Ambiente.

Personal Responsable: Se responsabiliza el ingeniero contratista de la ejecución del proyecto, con la colaboración de los funcionarios técnicos del D.A.I.M.

- **Capacitación ambiental.** Con el objetivo de sensibilizar a todo el personal involucrado en el proyecto del papel importante que desempeña en la conservación del medio ambiente, se realizaron tres charlas durante la ejecución de los proyectos en referencia así: la primera al iniciar las labores, la segunda al intermedio y la otra al culminar con todo el proyecto.

El ingeniero contratista desarrolla estas actividades induciendo al personal sobre el reconocimiento directo de los focos contaminantes de desechos líquidos, gaseosos y sólidos y la manera como inciden en su calidad de vida. Se les orientó para organizar un plan de reciclaje idóneo cuyos responsables serán los operarios mejor capacitados. Igualmente orientó a los operarios en la identificación de riesgos o accidentes y como prevenirlos adecuadamente.

Personal responsable: el ingeniero contratista con la asesoría de la secretaria de la Secretaría del Medio Ambiente Municipal de Pasto.

8.1.4 Seguridad industrial. Este plan incluye una relación de procedimientos de ejecución de las obras, de equipos y dotaciones que debe utilizar el personal involucrado en las diferentes labores de construcción, las señalizaciones y demás normas preventivas, prevención de accidentes en caso de ocurrencia y cualquier otro aspecto de importancia para un mantenimiento de un nivel máximo de seguridad industrial.

- **Dotación de materiales e insumos para el botiquín de primeros auxilios.** Teniendo en cuenta la eventualidad de accidentes durante el desarrollo de las obras, se realizan charlas con el personal vinculado al proyecto acerca del uso y cuidado de las medidas de seguridad.

Se verifica la implementación de medidas de seguridad adoptadas y de los materiales e insumos para el botiquín de primeros auxilios.

Personal Responsable: se responsabiliza en el área directa de la obra el ingeniero contratista de la ejecución del proyecto.

- **Distintivo del personal.** Todo el personal que labora en la obra esta provisto de un distintivo que lo identifica ante el Departamento Administrativo de Infraestructura y la ciudadanía de la siguiente manera:

Todo el personal dispone del casco de protección; para el personal técnico de la obra es de color blanco (Ingenieros).

La dotación para los trabajadores de la obra se consta de chalecos reflectivos y sus respectivos cascos, Azul para los maestros, rojo para los oficiales y amarillo para los obreros.

Además, se les dota del equipo necesario como botas y guantes, para los trabajos en obras de demolición, descapote, excavación y desalojos y dotación de orejeras a operarios de equipo, mezcladora y vibrador de concreto.

- **Control de flujo vehicular y de señalización vial.** Se garantiza, en cierto grado, el flujo normal y corriente del parque automotor en el área de ejecución del proyecto, con el propósito de evitar accidentes de tránsito o peatones mediante la señalización vial.

Se realiza la correspondiente señalización en toda el área del proyecto de acuerdo con las normas establecidas por el Instituto Nacional de Vías y la Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal, se instalaron los siguientes símbolos o señales visuales en el sector:

- Señales informativas: Valla para la obra de dimensiones 3,0 x 2,0 m (véase figura 193).
- Señales de tránsito: Prohibido parquear, Prohibido el paso, Velocidad máxima.

Figura 193. Valla informativa de la obra



Asi mismo, se restringe la circulación de tránsito vehicular y peatonal a excepción de los vehículos y personal que pertenecen a la firma encargada de realizar las obras del proyecto en referencia.

Personal responsable: se responsabiliza de las actividades anteriores el ingeniero contratista del proyecto, el equipo técnico del D.A.I.M., la Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal de Pasto y la interventoría.

9. APOYO TECNICO EN LABORES DE OFICINA

9.1. TAREAS ADMINISTRATIVAS

Dentro del campo administrativo, las actividades de oficina que se adelantan durante el tiempo de pasantía, se describen las realizadas durante el periodo de construcción del proyecto vial.

Durante la construcción del box culvert y vía del nuevo acceso al barrio La Carolina, la labor administrativa consistió en participar activamente en la elaboración de documentos que dejan constancia de las distintas actividades de la obra tales como: reuniones de supervisión técnica, elaboración de actas de obra, revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo, reportes de cuantificación de obra ejecutada y modificaciones de la misma.

9.1.1 Socialización del proyecto ante la comunidad de influencia. Al inicio de la ejecución del proyecto, se realiza la socialización del proyecto ante la comunidad por parte del D.A.I.M; para ello, se convocaron a las Juntas de Acción Comunal de los barrios: La Carolina, Villa Recreo, Monserrate, La Florida y Gualcalá entre otros; reunión que se llevó a cabo en las instalaciones del Colegio Militar Colombia.

Se exponen temas de interés para la comunidad tales como:

- Valor del proyecto
- Plazo de ejecución
- Aspectos técnicos
- Aspectos Ambientales
- Participación de la comunidad

Además, se invita a la comunidad para que participe de manera directa con la ejecución del proyecto, a través de la conformación de veedurías ciudadanas para que inspeccionen a detalle, aspectos técnicos de la obra, manejo económico de la misma y ejecución de las obras respectivas, con el fin de controlar cualquier tipo de irregularidad que se presente en el manejo de dichas actividades y aportar soluciones viables a los diferentes problemas que puedan surgir.

9.1.2 Comités técnicos de obra. Con el propósito de informar, revisar, analizar, solucionar y reportar el avance de obra del proyecto vial ante la entidad contratante, se organiza una reunión semanal con el contratista y personal técnico en el sitio de la obra; para dejar constancia de ello, se levantan actas de las reuniones efectuadas; los aspectos tratados en ellas se describen en el anexo M.

9.1.3 Actas de obra. Consiste en la elaboración de documentos que relacionan las cantidades reales de obra ejecutadas para efectos de anticipo, pago y liquidación final, para este propósito se elaboran para cada obra dos actas parciales, una final y una modificatoria, los formatos se muestran en el anexo N.

9.1.4 Cronograma de trabajo. Consiste en la revisión del cumplimiento del cronograma de trabajo real de la obra con respecto al cronograma inicial presentado por parte de los contratistas. Aquí se analiza las posibles causas de retraso; en caso de presentarse, y la forma más conveniente de organizar las actividades con el fin de ejecutar los trabajos en el tiempo previsto.

Principalmente el retraso en la ejecución de las obras del box culvert y la vía, se debió al mal estado del tiempo, el cual interrumpe de manera permanente las obras de cimentación y de concreto. Se sugiere al contratista aumentar las cuadrillas de trabajo con el propósito de ajustarse al cronograma de actividades. En el anexo O se muestra el cronograma de trabajo inicial y el cronograma real de la obra.

9.1.5 Bitácora de la obra. Se elabora un registro diario de la obra de manera escrita, donde se consignan las distintas actividades desarrolladas durante la ejecución de la obra, inquietudes, solicitudes de cambios, autorizaciones por parte de la interventoría, descripción y cantidades de obra no contempladas, solicitud de ensayos de laboratorio, trabajos defectuosos o inconformidades encontradas, calidad de obra en ejecución, obra rechazada, cumplimiento del cronograma de ejecución.

Además, en este registro se consignan todos los aspectos inherentes a la obra y aquellos relevantes de los cuales se tenga que dejar constancia escrita por parte del Contratista, Interventor o Supervisor de obra. La bitácora es revisada cada dos días por parte del interventor de la obra y diariamente por parte del supervisor designado por el D.A.I.M.

9.1.6 Informes técnicos. Consiste en la elaboración de informes técnicos de interventoría, en ellos se resume la actividad ejecutada de acuerdo con los ítems establecidos en el cronograma de trabajo, la fecha de ejecución. De igual forma se presenta la relación de mano de obra y equipo utilizado, el estado del tiempo y la cantidad ejecutada. En el anexo P se muestra el formato a manera de resumen de dicho informe.

10. CONCLUSIONES

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía es, sin duda, el medio más eficiente que complementa los conocimientos aprendidos en el aula universitaria, haciéndolos aplicables directamente al campo de acción o laboral del Ingeniero Civil, desarrollando en éste un cierto grado de experiencia para poder ejecutar y dirigir obras y proyectos de infraestructura de igual o mayor grado de compromiso.

La participación directa con el equipo técnico de un proyecto en la ejecución de una obra civil es el elemento fundamental que le permite al profesional tener criterio para tomar decisiones acertadas en la solución de problemas comunes.

La supervisión técnica en la construcción involucra procesos de vigilancia y control que, llevados a buen término, aseguran la adecuada correspondencia entre las obras construidas y el diseño especificado de las mismas.

Dentro de los aspectos administrativos que maneja el supervisor técnico de construcción, uno de los mas importante es el de regular la buena marcha de las relaciones entre los diferentes participantes involucrados en la ejecución de una obra.

RECOMENDACIONES

Estudiar minuciosamente la manera más conveniente de iniciar las actividades preliminares de materialización de una obra sobre el terreno, de acuerdo con la información que detallan los planos de diseño y los estudios de suelos del sector.

Identificar la causa cuando por alguna circunstancia se presenta retraso de las actividades en obra con respecto al cronograma inicial, el que factor lo ocasionó y tomar las medidas necesarias para garantizar que la ejecución de las obras se desarrolle en el plazo previsto sin generar alteraciones de las mismas.

Exigir al contratista o persona encargada de construir cualquier tipo de obra civil, realizar una buena planeación y programación de las actividades para lograr un eficiente y ordenado proceso constructivo con el fin de mantener un entorno agradable de trabajo y de resultados satisfactorios.

Solicitar de manera insistente el cumplimiento de las especificaciones técnicas a la persona encargada de dirigir y ejecutar una obra, es una prioridad del supervisor técnico, puesto que, el resultado final de un proyecto de infraestructura vial radica principalmente en el control de calidad de materiales empleados, procesos constructivos y producto terminado.

Evitar el deterioro del medio ambiente es una responsabilidad que siempre debe estimar el trabajo de un Ingeniero Civil; en este sentido, es importante concebir que la actividad de la construcción es una forma directa de interactuar con el medio ambiente que nos rodea.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA. Normas colombianas de diseño y construcción sismo Resistente Tomo 1. Segunda edición. Santafé de Bogotá D.C.: La Asociación, 1997. 475 p.

ASOCIACION DE INGENIEROS ESTRUCTURALES. Diseño y construcción de puentes. Medellín: Publicación P-01, 1982. 257 p.

CHOCONTA ROJAS, Pedro Antonio. Diseño geométrico de vías. Santafé de Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería, 1998. 226 p.

HERRERA M, Jerónimo H. Puentes. Santafé de Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Segunda edición, 1996. 147 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Edición actualizada. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2004. 144 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE, Instituto Nacional de Vías. Código colombiano de diseño sísmico de puentes. Santafé de Bogotá D.C., 1995. 392 p.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de concreto asfáltico. Diseño y construcción. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2002. 427 p.

_____. Pavimentos de Concreto Hidráulico. Diseño y construcción. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño. Primera edición, 2002. 239 p.

SANCHEZ, Diego. Tecnología del concreto y del mortero. Segunda edición. Bogotá. D.C., 1994. 349 p.

ANEXOS

ANEXO A. ESTUDIO DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO: Via proyectada desde La Carolina hacia La Licorera
 APIQUE: A2 MUESTRA: 1 PROFUNDIDAD: 0,60 m
 DESCRIPCIÓN: Limo color amarillo, baja compresibilidad.

LOCALIZACIÓN: San Juan de Pasto
 FECHA: Diciembre 1999

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Límite Plástico

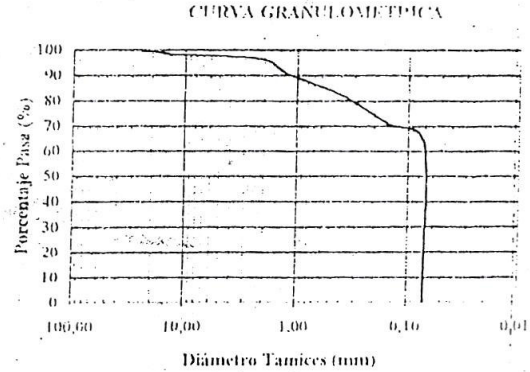
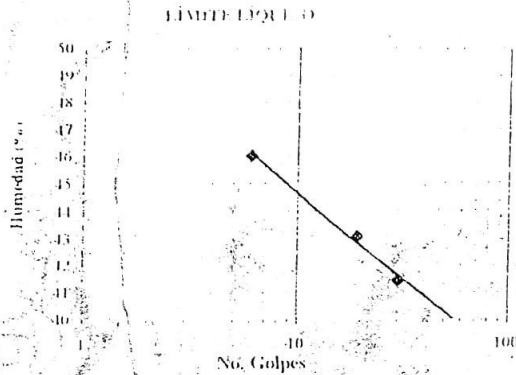
Peso mh+r (gr)	16,68	24,20
Peso ms+r (gr)	15,07	20,93
Peso r (gr)	9,42	9,27
Humedad (%)	28,50	28,04

Límite Líquido

No. Golpes	6,00	19,00	30,00
Peso mh+r (gr)	26,65	22,21	30,73
Peso ms+r (gr)	19,93	17,13	24,33
Peso r (gr)	5,34	5,35	8,89
Humedad (%)	48,06	43,12	41,45

GRANULOMETRÍA

Tamiz No.	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasa (%)
1 1/2"				
1"	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	1,45	0,41	0,41	99,59
1/2"	4,36	1,22	1,63	98,37
3/8"	0,00	0,00	1,63	98,37
4	1,35	0,38	2,00	98,00
10	5,77	1,61	3,62	96,38
16	20,15	5,64	9,25	90,75
40	27,48	7,69	16,94	83,06
100	42,27	11,83	28,77	71,23
200	25,45	7,12	35,89	64,11
Pasa 200	229,18	64,11	100,00	0,00



Resultados:

Límite Líquido (%) 42,11
 Límite Plástico (%) 28,27
 Índice Plasticidad (%) 13,84

Humedad Natural (%) 39,87
 Pasa No. 4 (%) 98,00
 Pasa No. 40 (%) 83,06
 Pasa No. 200 (%) 64,11

Clasificación:

AASHTO A-7-6
 USC ML

Peso Seco Total:

Peso húmedo antes de lavar: 500,00 gr
 Peso seco después de lavar: 132,66 gr
 Peso recipiente: 1,05 gr

Danny Myriam Arteaga Cabrera
DANNY MYRIAM ARTEAGA CABRERA
 Magíster Ingeniería Civil

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO: Via proyectada desde La Carolina hacia La Licorera
 APIQUE: A2 MUESTRA: 2 PROFUNDIDAD: 1,20 m
 DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa, color café oscuro, baja plasticidad

LOCALIZACIÓN: San Juan de Pasto
 FECHA: Diciembre 1999

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Limite Plástico

Peso mojado (gr)	12,13	12,66	12,17
Peso seco (gr)	11,72	12,22	11,78
Peso r (gr)	9,55	9,42	9,48
Humedad (%)	18,89	15,71	16,96

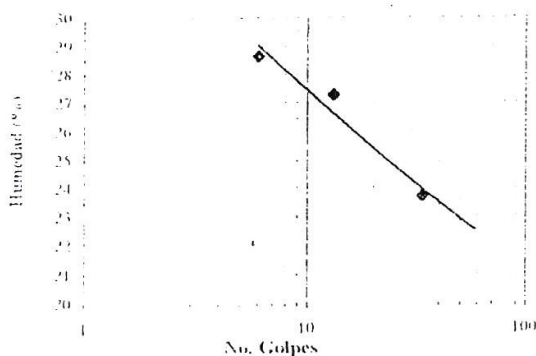
Limite Líquido

No. Golpes	6,00	13,00	33,00
Peso mojado (gr)	26,04	26,34	20,47
Peso seco (gr)	21,20	21,65	17,55
Peso r (gr)	4,31	4,47	5,25
Humedad (%)	28,66	27,30	23,74

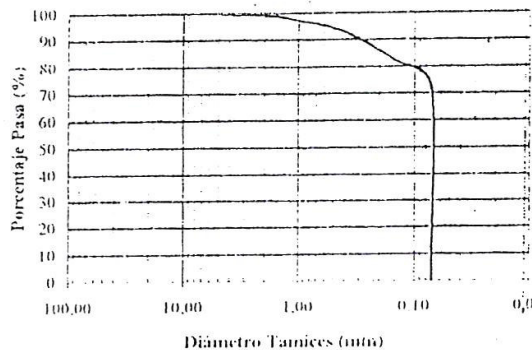
GRANULOMETRÍA

Tamiz No.	Peso Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	Pasa (%)
1 1/2"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"				
4	0,00	0,00	0,00	100,00
10	1,41	0,36	0,36	99,64
16	5,80	1,46	1,82	98,18
40	18,15	4,57	6,39	93,61
100	43,78	11,03	17,42	82,58
200	38,48	9,69	27,11	72,89
Pasa 200	289,33	72,89	100,00	0,00

LÍMITE LÍQUIDO



CURVA GRANULOMÉTRICA



Resultados :

Limite Líquido (%) 24,76
 Limite Plástico (%) 17,19
 Índice Plasticidad (%) 7,58

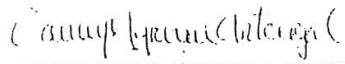
Humedad Natural (%) 25,96
 Pasa No. 4 (%) 100,00
 Pasa No. 40 (%) 93,61
 Pasa No. 200 (%) 72,89

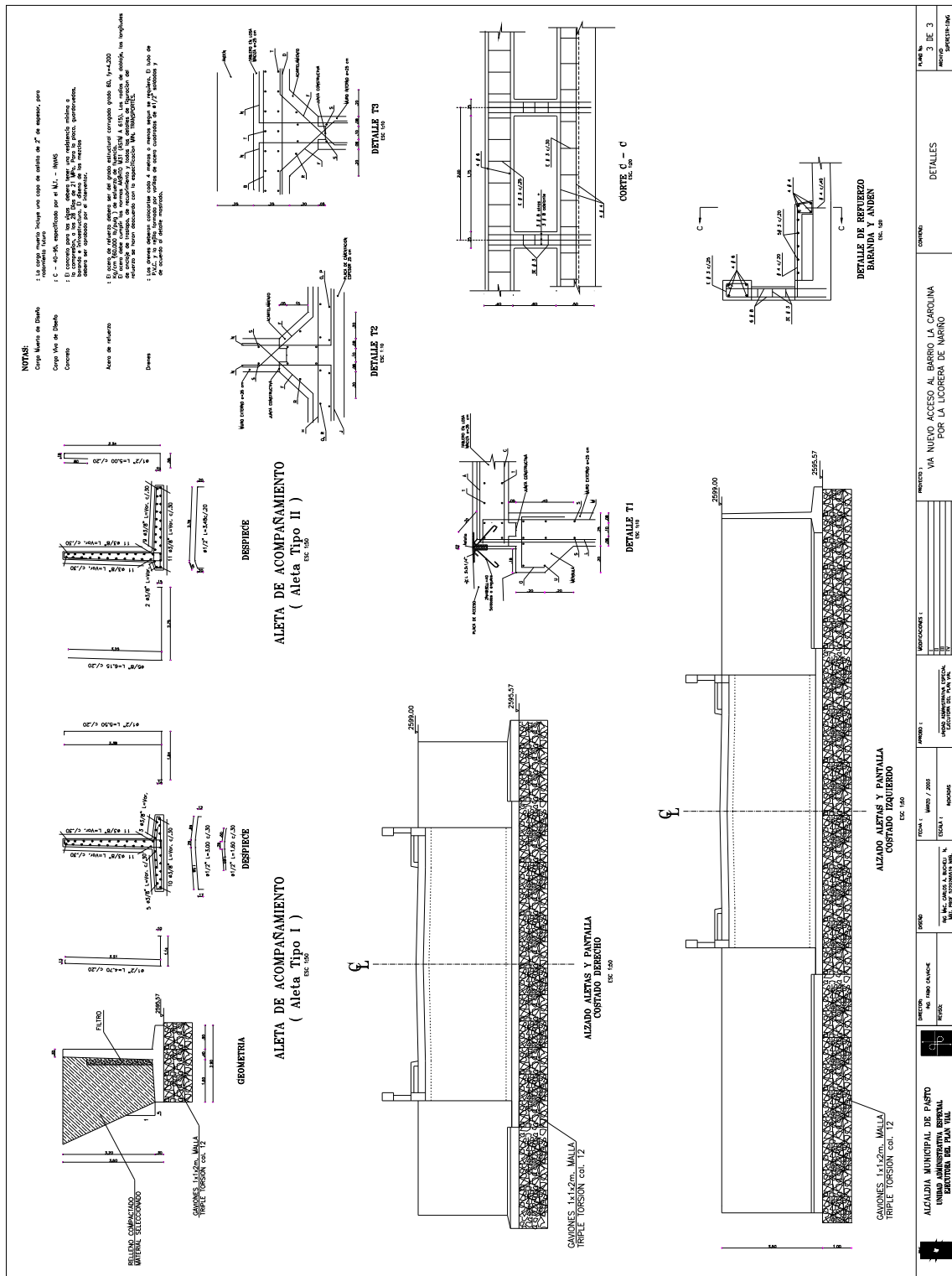
Clasificación :

A S H T O A 4
 C I

Peso Seco Total :

Peso húmedo antes de lavar : 500,00 gr
 Peso seco después de lavar : 111,22 gr
 Peso recipiente : 1,05 gr

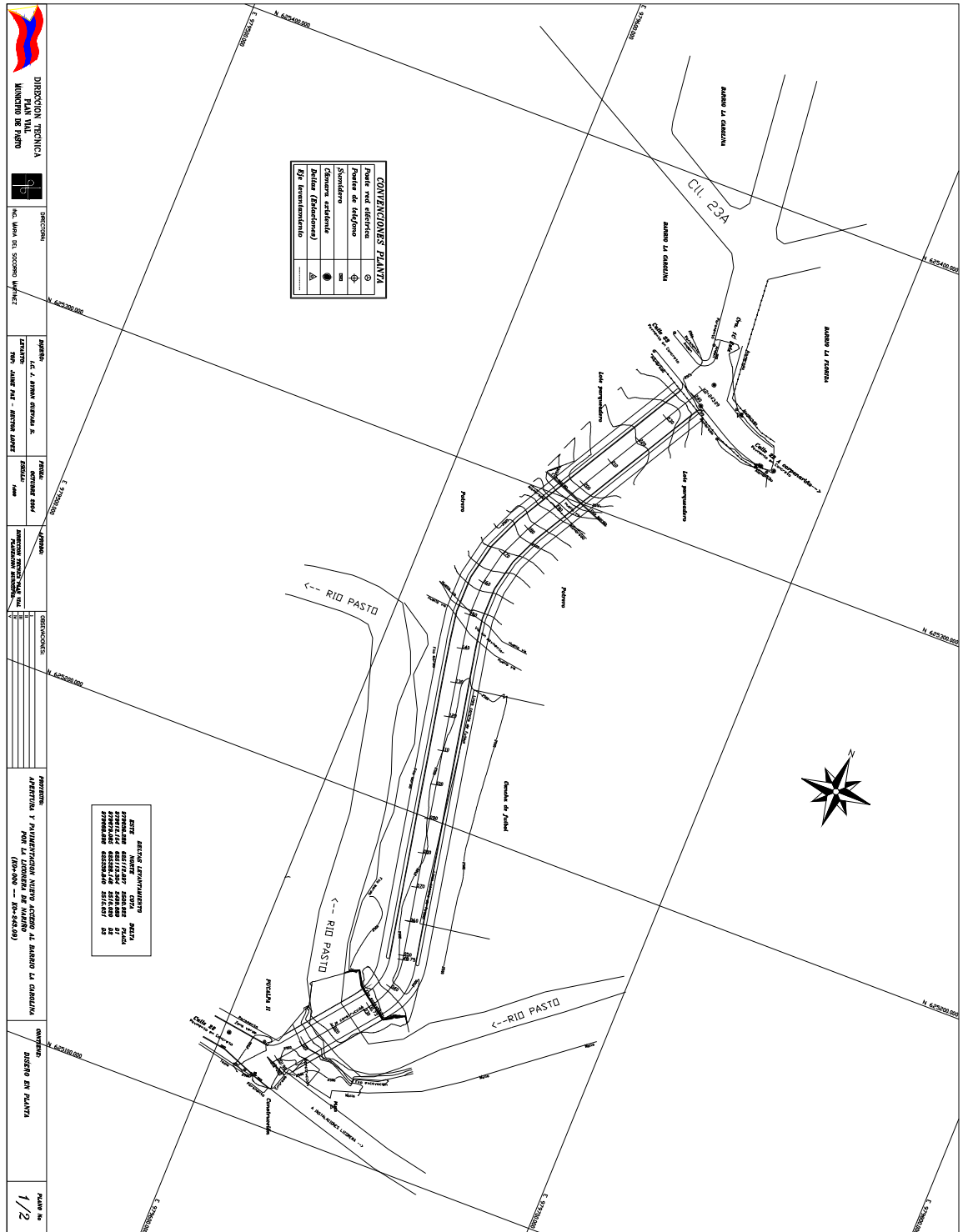

DANNY MYRIAM ARTEAGA CABRERA
 Magister Ingeniería Civil



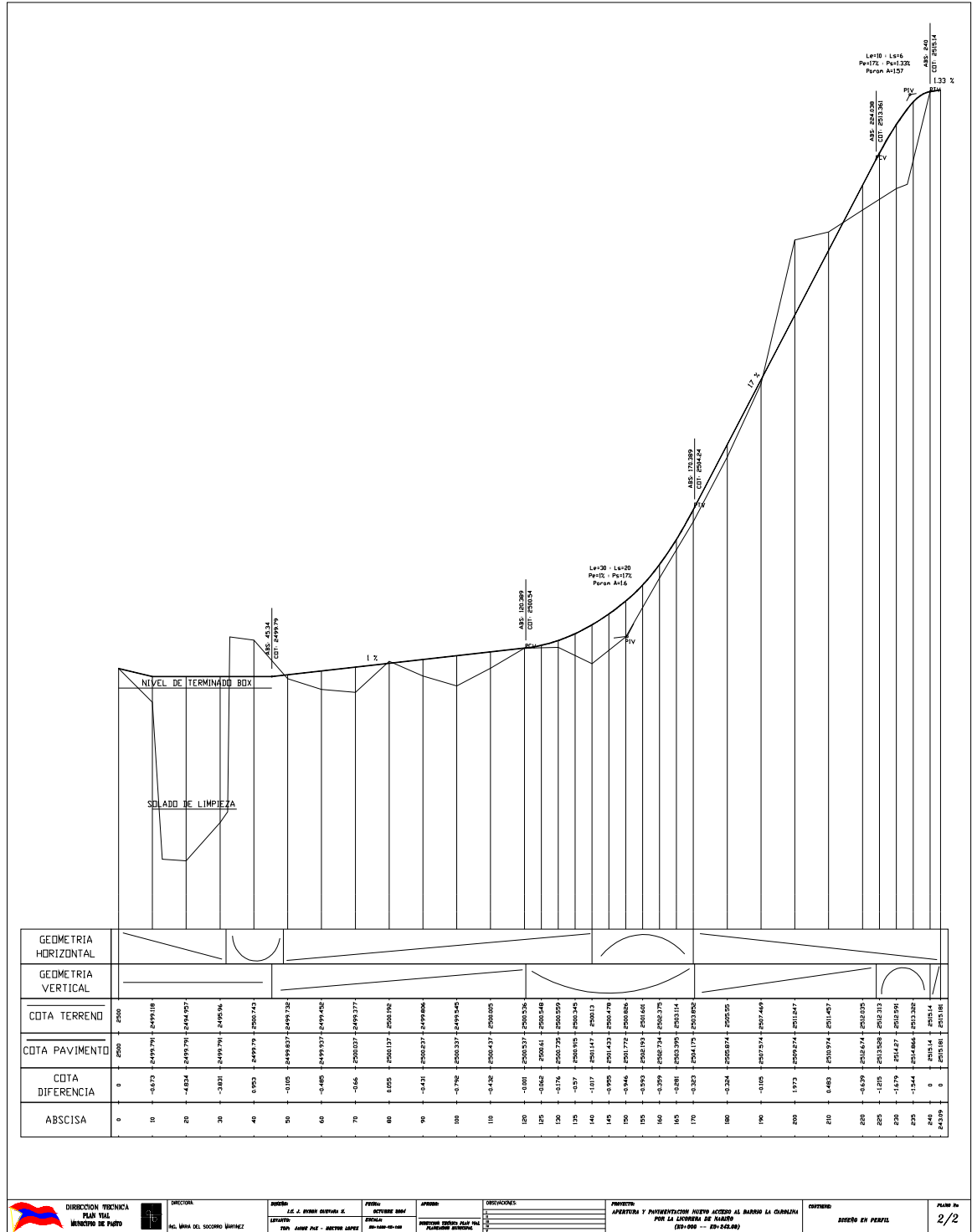
<p>ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL EXEQUIVA DEL PLAN TALL</p>	<p>PROYECTO: VIA NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA ZONA DE MARIANO</p>	<p>CONTENIDO: DETALLES</p>	<p>PLANO No. 3 DE 3 PROYECTO: SUPERELEVACION</p>
--	--	----------------------------	--

APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA

Plano 1 de 2



Plano 2 de 2



Fuente: Departamento de Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO C. FICHAS BPIN

NOMBRE DEL PROYECTO:

1. CONSTRUCCIÓN BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO

2. APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO

FORMATO ID – 01

EL PROBLEMA O NECESIDAD

- Describa el problema o necesidad que se quiere solucionar con el proyecto:

La Ciudad de Pasto, en especial la comunidad de los Barrios Sur orientales de La Comuna 12 como La Carolina, Gualcalá, La Florida, Villa Recreo y demás barrios, adolecen una dificultad en el transporte urbano debido a la falta de vías adecuadas, generando una gran congestión especialmente en horas pico.

En el momento la comunicación de éstos barrios se realiza por el puente localizado en la zona en mención, el cual presenta dificultades para el tráfico vehicular y fácilmente se congestiona, presentándose trancones, embotellamiento y accidentes, debido a la estrechez de la vía actual, además es peligroso para los peatones el tránsito por esta zona debido a la gran cantidad de vehículos particulares, buses urbanos, motocicletas e incluso camiones.

- El problema se relaciona con el desempeño de una entidad u organización?

SI _____ NO ___x___

- Enumere las posibles condiciones que llevaron a que el problema se esté presentando.

El crecimiento y desarrollo que tiene Pasto en la Comuna 12, que abarca 16 barrios los cuales tienen solo una vía de acceso, además el asentamiento de instituciones como SENA. CORPONARIÑO, ASILO DE ANCIANOS, Colegios MILITAR Colombia y Comfamiliar aumenta el volumen de vehículos que circulan por el sector, acrecentando los problemas descritos

NOMBRE DEL PROYECTO:			
1. CONSTRUCCIÓN BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO			
2. APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO			
FORMATO ID – 02		POBLACION OBJETIVO	
1. CUANTIFICACION			
POBLACION OBJETIVO	Años del Proyecto / Años calendario		
	0	1	2
	2004	2005	2006
Habitantes Comuna 12 .	39271		
2. DESCRIPCION DE LA POBLACION OBJETIVO:			
<p>- Especifique las características mas importantes de la población que se atenderá con el proyecto:</p> <p>Se beneficiarán habitantes de la comuna 12 donde habitan personas de los estratos sociales 1,2 y 3. La población pastusa posee un alto índice de Necesidades básicas insatisfechas (48.8%). Los pobladores se distinguen por su capacidad de liderazgo y gestión de los proyectos a través de las Juntas de Acción Comunal.</p> <p>El Pastuso se caracteriza por ser tranquilo y muy trabajador, destacándose su tesón para superar dificultades, y trabajar en "el rebusque", el comercio informal, el negocio de barrio, ya que Pasto no cuenta con empresas que brinden trabajo. Su vocación religiosa es muy arraigada al catolicismo. La juventud en su mayoría alcanza a estudiar el Bachillerato y de allí se dedican a trabajar.</p> <p>Las necesidades de instituciones educativas se han ido superando poco a poco. El 7.4% de la población posee vivienda inadecuada, el 3% con servicios inadecuados y el 16% con hacinamiento crítico.</p> <p>- Zona donde reside la población objetiva.</p> <p>Comuna 12, Región Sur-Occidente, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.</p>			

NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO				
FORMATO ID – 03		OBJETIVO DEL PROYECTO		
- Indique lo que espera lograr con el proyecto:				
Solucionar el problema de comunicación vehicular y peatonal que presentan los habitantes de La Ciudad de Pasto, especialmente los moradores de los Barrios de la Comuna 12, a través de la construcción de una vía alterna que permitirá la descongestión y mejorará las condiciones del tránsito haciéndolo seguro y rápido.				
- Si es posible, exprese los resultados esperados del proyecto en término de indicadores y sus correspondientes metas (en cantidad, tiempo y calidad).				
Objetivo	Indicador	Unidad de Medida	Meta	Período
Construcción de box culvert	Metro cuadrado de superficie de rodadura	Metro Cuadrado M2	168	3 meses
- Mencione el Plan o Programa con el que se relaciona el objetivo del proyecto y especifique el objetivo del Plan o Programa al que apunta el proyecto.				
Plan de desarrollo Municipal: Programa:				
- El proyecto apoya a algún proyecto en ejecución? SI __ NO __X__ A cual?				
- El proyecto obedece al cumplimiento de las funciones de la entidad? SI __X_ NO__				

NOMBRE DEL PROYECTO: APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO				
FORMATO ID - 03		OBJETIVO DEL PROYECTO		
- Indique lo que espera lograr con el proyecto:				
Solucionar el problema de comunicación vehicular y peatonal que presentan los habitantes de La Ciudad de Pasto, especialmente los moradores de los Barrios de la Comuna 12, a través de la construcción de una vía alterna que permitirá la descongestión y mejorará las condiciones del tránsito haciéndolo seguro y rápido.				
- Si es posible, exprese los resultados esperados del proyecto en término de indicadores y sus correspondientes metas (en cantidad, tiempo y calidad).				
Objetivo	Indicador	Unidad de Medida	Meta	Período
Construcción de vía vehicular	Metro lineal de superficie de rodadura	Metro Lineal MI	240	3 meses
- Mencione el Plan o Programa con el que se relaciona el objetivo del proyecto y especifique el objetivo del Plan o Programa al que apunta el proyecto.				
Plan de desarrollo Municipal: Programa:				
- El proyecto apoya a algún proyecto en ejecución? SI __ NO __x__ A cual?				
- El proyecto obedece al cumplimiento de las funciones de la entidad? SI __ NO_x__				

NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO	
FORMATO ID - 04	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- Enumere y describa las diferentes formas de solucionar el problema o necesidad:	
<p>ALTERNATIVA 01: Construcción de un Box Culvert de 16.3 m de longitud y 10 metros de ancho, en el nuevo acceso al Barrio La Carolina por la Licorera en La Ciudad de Pasto. Proyecto seleccionado como prioritario en los cabildos Municipales y contemplado en el Plan de Desarrollo del Municipio.</p> <p>ALTERNATIVA 02: Construcción de puente en concreto reforzado de 16 metros de longitud y 7 metros de ancho, apoyado sobre estribos, con una viga principal y sobre ella se construirá la losa</p>	
- Diga las razones técnicas, sociales, políticas, culturales, institucionales, o de otra índole, por las cuales se selecciona la alternativa:	
<p>Se opto por la construcción de box culvert y se descarto el puente, debido a que el mismo transmite cargas a través de la viga a los estribos, y de acuerdo al estudios de suelos, los estratos de fundación son de baja capacidad portante y para soportar las cargas transmitidas por los estribos se deberían hincar pilotes, lo cual es demasiado costoso y engorroso de ejecutar, en cambio en el box culvert , la transmisión de carga es uniforme , disminuyendo las cargas por metro cuadrado y eliminando el pilotaje.</p>	
ALTERNATIVA SELECCIONADA: No. <u> 01 </u>	

NOMBRE DEL PROYECTO: APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO	
FORMATO ID - 04	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- Enumere y describa las diferentes formas de solucionar el problema o necesidad:	
<p>ALTERNATIVA 01: Apertura y pavimentación en concreto rígido, en una longitud de 240 metros. Proyecto seleccionado como prioritario en los cabildos Municipales de 2001</p> <p>ALTERNATIVA 02: Apertura y pavimentación en concreto articulado (adoquín), en una longitud de 240 metros. Proyecto seleccionado como prioritario en los cabildos Municipales 2001</p>	
- Diga las razones técnicas, sociales, políticas, culturales, institucionales, o de otra índole, por las cuales se selecciona la alternativa:	
<p>Se opto por la apertura y pavimentación de la vía en concreto rígido, siguiendo las recomendaciones del estudio de suelos , estructura que garantiza una larga vida de la vía, soportando de forma adecuada las cargas a que estará sometido, además socialmente es la alternativa aceptada y solicitada por los habitantes de la comuna 12.</p>	
ALTERNATIVA SELECCIONADA: No. <u> 01 </u>	

NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO	
FORMATO PE - 01	DESCRIPCION DEL PROYECTO
SECCION A: ASPECTOS GENERALES, TECNICOS Y AMBIENTALES	
<p>El proyecto consiste en la Construcción de un Box Culvert en concreto reforzado de 16.3 metros de longitud, 10.30 metros de ancho y 3.0 metros de altura, construido sobre una base en gaviones de 1 metro de alto. Se construirán barandas de concreto reforzado en los lados de la losa de rodadura, andenes de de 1.20 metros para los peatones. Se construirán aletas de acompañamiento antes y después del box, en los dos lados del río para proteger los taludes de las crecientes.</p> <p>Se tiene licencia ambiental para el proyecto y durante la ejecución se seguirá el Plan de manejo ambiental presentado y aprobado.</p>	

NOMBRE DEL PROYECTO: APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO	
FORMATO PE - 01	DESCRIPCION DEL PROYECTO
SECCION A: ASPECTOS GENERALES, TECNICOS Y AMBIENTALES	
<p>El proyecto consiste en la apertura y pavimentación en concreto rígido de la vía que tiene las siguientes características: Longitud 240 metros, dos carriles de 3.65 metros de ancho cada uno, andenes de 2.0 metros de ancho y zona verde de protección de peatones de 1.0 metros de longitud. La estructura de pavimento está compuesta de placa de ccto de 0.20 m, base granular de 0.20 m, sub-base en material seleccionado de 0.40 m y relleno con material de préstamo de 0.60 m.</p> <p>Se adelantara también la construcción de alcantarillado pluvial, se utilizará tubería de concreto de 10", se construirán 6 sumideros y 3 pozos de inspección y 1 de caída, se hará el descole con su respectivo cabezal y aletas en la salida.</p> <p>Se tiene licencia ambiental para el proyecto y durante la ejecución se seguirá el Plan de manejo ambiental presentado y aprobado.</p>	

ANEXO D. FICHAS EBI

Fichas EBI – Box Culvert nuevo acceso al barrio La Carolina

BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSION NACIONAL

FICHA DE ESTADISTICAS BASICAS DE INVERSION

ACTUALIZACION
REGISTRO

1. IDENTIFICACION

Código BPIN <input type="text"/>	ENTIDAD RESPONSABLE ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO
NOMBRE DEL PROYECTO:	CONSTRUCCION BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA
ENTIDAD PROponente DEL PROYECTO:	DIRECCION TECNICA PLAN VIAL
PERSONA RESPONSABLE:	ING. MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ
ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO AL BANCO:	DIRECCION TECNICA PLAN VIAL
SIGLA:	DPV

2. CLASIFICACION DEL PROYECTO

2.1 CLASIFICACION PRESUPUESTAL

TIPO ESPECIFICO DE GASTO DE INVERSION	SECTOR
2.2. PLAN DE DESARROLLO	
PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL :	
Programa: _____	
Subprograma: _____	

2.3 PROGRAMA O FONDO DE COFINANCIACION AL CUAL ACCEDE:

Nombre del programa de cofinanciación: _____

3. PROBLEMA O NECESIDAD

3.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD

La Ciudad de Pasto, en especial la comunidad de los Barrios Surorientales de La Comuna 12 como La Carolina, Gualcala, La Florida, Villa Recreo y demás barrios , adolecen una dificultad en el transporte urbano debido a la falta de vías adecuadas, generando una gran congestión especialmente en horas pico. En el momento la comunicación de éstos barrios se realiza por el puente localizado en la zona en mención, el cual presenta dificultades para el tráfico vehicular y fácilmente se congestiona ,presentandose trancones, embotellamiento y accidentes, debido a la estrechez de la vía actual, sobre todo en horas pico, además es peligroso para los peatones el tránsito por esta zona debido a la gran cantidad de vehiculos particulares, buses urbanos, motocicletas e incluso camiones, llegando a cifras superiores a 50.000 personas que se desplazan por esta vía durante todo un día.

3.2 AREA Y POBLACION AFECTADA POR EL PROBLEMA O NECESIDAD

REGION	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	POBLACION	
			CANTIDAD	UNIDAD
Sur Occidente	Nariño	Pasto	39.271	Habitantes

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Solucionar el problema de comunicación vehicular y peatonal que presentan los habitantes de La Ciudad de Pasto, especialmente los moradores de los Barrios de la Comuna 12, a través de la construcción de una vía alterna que permitirá la descongestión y mejorará las condiciones del tránsito haciendolo seguro y rápido.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada consiste en la construcción de un Box Culvert de 16.3 m de longitud en el nuevo acceso al Barrio La Carolina por la Liciorera en La Ciudad de Pasto. Proyecto seleccionado como prioritario en los cabildos Municipales y contemplado en el Plan de Desarrollo del Municipio.

6. PRODUCTOS Y COMPONENTES DE LA INVERSIÓN**6.1 PRODUCTO**

NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Superficie de rodadura	167	M2
Población beneficiada	39271	Habitantes

6.2 COMPONENTES

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Superficie de rodadura	168	M2
Obras Físicas	260640	Miles de pesos
Costos indirectos	25990	Miles de pesos

7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO

REGION	DEPTO	SUBDIV DPTAL	MPIO	SUBDIV MPAL	LOCALIDAD Barrio o vereda
Sur Occidente	Nariño	Central	Pasto	Zona Urbana	Mpio. Pasto

8. ÁREA BENEFICIADA CON EL PROYECTO

REGION	DEPTO	SUBDIV DPTAL	MPIO	SUBDIV MPAL	LOCALIDAD Barrio o vereda
-	Nariño	Central	Pasto	Zona Urbana	Comuna 12

9. INDICADORES**9.1 INDICADORES DE RESULTADO DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL INDICADOR	UNIDAD MEDIDA	META
Superficie de rodadura	M2	168

9.2 INDICADORES DE EVALUACIÓN (En miles de pesos)

VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS TOTALES	286.630
VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS TOTALES	286.630
COSTO PROMEDIO POR AÑO	286.630
COSTO PROMEDIO POR CAPACIDAD	1.706
COSTO PROMEDIO POR BENEFICIARIO	7,299
POBLACION BENEFICIADA (Promedio anual)	39.271
COBERTURA %	100%

10. LICENCIA AMBIENTAL

FECHA DE SOLICITUD	
SU PROYECTO REQUIERE LICENCIA AMBIENTAL	SI x NO:
EN QUE ESTADO SE ENCUENTRA	
EN TRÁMITE:	FECHA:
APROBADA xx	FECHA: 18 de septiembre de 2002
ENTIDAD QUE EXPIDE LA LICENCIA	CORPONARIÑO

Fichas EBI – Apertura y pavimentación nuevo acceso al barrio La Carolina

BANCO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSION NACIONAL

FICHA DE ESTADISTICAS BASICAS DE INVERSION

ACTUALIZACION
 REGISTRO

1. IDENTIFICACION

	Código BPIN		ENTIDAD RESPONSABLE
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO
NOMBRE DEL PROYECTO: APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA			
ENTIDAD PROPONENTE DEL PROYECTO: DIRECCION TECNICA PLAN VIAL			
PERSONA RESPONSABLE: ING. MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ			
ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO AL BANCO: DIRECCION TECNICA PLAN VIAL			
SIGLA: DPV			

2. CLASIFICACION DEL PROYECTO

2.1 CLASIFICACION PRESUPUESTAL

TIPO ESPECIFICO DE GASTO DE INVERSION	SECTOR
2.2. PLAN DE DESARROLLO	
PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL :	
Programa: _____	
Subprograma: _____	

2.3 PROGRAMA O FONDO DE COFINANCIACION AL CUAL ACCEDE:

Nombre del programa de cofinanciación: _____

3. PROBLEMA O NECESIDAD

3.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD

La Ciudad de Pasto, en especial la comunidad de los Barrios Surorientales de La Comuna 12 como La Carolina, Gualcala, La Florida, Villa Recreo y demás barrios , adolecen una dificultad en el transporte urbano debido a la falta de vías adecuadas, generando una gran congestión especialmente en horas pico. En el momento la comunicación de éstos barrios se realiza por el puente localizado en la zona en mención, el cual presenta dificultades para el tráfico vehicular y fácilmente se congestiona ,presentandose trancones, embotellamiento y accidentes, debido a la estrechez de la vía actual, además es peligroso para los peatones el tránsito por esta zona debido a la gran cantidad de vehiculos particulares, buses urbanos, motocicletas e incluso camiones .

3.2 AREA Y POBLACION AFECTADA POR EL PROBLEMA O NECESIDAD

REGION	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	POBLACION	
			CANTIDAD	UNIDAD
Sur Occidente	Nariño	Pasto	39.271	Habitantes

4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Solucionar el problema de comunicación vehicular y peatonal que presentan los habitantes de La Ciudad de Pasto, especialmente los moradores de los Barrios de la Comuna 12, a través de la construcción de una vía alterna que permitirá la descongestión y mejorará las condiciones del tránsito haciendolo seguro y rápido.

5. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

El proyecto consiste en la apertura y pavimentación en concreto rígido de la vía que tiene las siguientes características: Longitud 240 metros, dos carriles de 3.65 metros de ancho cada uno, andenes de 2.0 metros de ancho y zona verde de protección de peatones de 1.0 metros de longitud. La estructura de pavimento está compuesta de placa de ccto de 0.20 m, base granular de 0.20 m, sub-base en material seleccionado de 0.40 m y relleno con material de préstamo de 0.60 m.

6. PRODUCTOS Y COMPONENTES DE LA INVERSION**6.1 PRODUCTO**

NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Superficie de rodadura	240	ML
Población beneficiada	39271	Habitantes

6.2 COMPONENTES

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Superficie de rodadura	240	ML
Obras Físicas	260640	Miles de pesos
Costos indirectos	25990	Miles de pesos

7. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO

REGION	DEPTO	SUBDIV DPTAL	MPIO	SUBDIV MPAL	LOCALIDAD Barrio o vereda
Sur Occidente	Nariño	Central	Pasto	Zona Urbana	Mpio. Pasto

8. AREA BENEFICIADA CON EL PROYECTO

REGION	DEPTO	SUBDIV DPTAL	MPIO	SUBDIV MPAL	LOCALIDAD Barrio o vereda
-	Nariño	Central	Pasto	Zona Urbana	Comuna 12

9. INDICADORES**9.1 INDICADORES DE RESULTADO DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL INDICADOR	UNIDAD MEDIDA	META
Superficie de rodadura	ML	240

9.2 INDICADORES DE EVALUACION (En miles de pesos)

VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS TOTALES	327.531.610
VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS TOTALES	327.531.610
COSTO PROMEDIO POR AÑO	327.531.610
COSTO PROMEDIO POR CAPACIDAD	1.364.715
COSTO PROMEDIO POR BENEFICIARIO	8340,292
POBLACION BENEFICIADA (Promedio anual)	39.271
COBERTURA %	100%


10. LICENCIA AMBIENTAL

FECHA DE SOLICITUD	
SU PROYECTO REQUIERE LICENCIA AMBIENTAL	SI x NO:
EN QUE ESTADO SE ENCUENTRA	
EN TRAMITE:	FECHA:
APROBADA xx	FECHA: 18 de septiembre de 2002
ENTIDAD QUE EXPIDE LA LICENCIA	CORPONARINO

Fuente: D.A.I.M.

ANEXO E. INFORMACION GENERAL DE LAS LICITACIONES

Aviso de prensa – Construcción de box culvert.

	MUNICIPIO DE PASTO
	LICITACION CMC - 002 - 2004 – DPV
<p>OBJETO: EL MUNICIPIO DE PASTO desea recibir ofertas para CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO</p>	
<p>REQUISITOS GENERALES: Personas naturales o jurídicas inscritas en la CAMARA DE COMERCIO, en calidad de Constructores: ESPECIALIDAD 07: Grupo 02 que tengan a la fecha de cierre de la licitación una capacidad residual de contratación como constructor, igual o superior a 1,000 S.M.M.L.V.</p>	
<p>PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA: será de TRES (3) MESES calendario.</p>	
<p>PRESUPUESTO OFICIAL: DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MILLONES TRECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL PESOS M.L. (\$ 254.384.000.00)</p>	
<p>GARANTIA DE SERIDAD: Todo proponente deberá constituir una póliza de garantía de seriedad de la propuesta por un termino de tres (3) meses contados a partir de la fecha de cierre de la licitación, por un valor asegurado de \$ 25'500.000.oo.</p>	
<p>FINANCIACION: La obra será financiada con recursos de sobretasa a la gasolina.</p>	
<p>FECHA DE APERTURA: La presente licitación quedará abierta el día 9 de junio de 2004 a las tres de la tarde (3:00pm.), fecha a partir de la cual se da inicio al plazo para la presentación de propuestas.</p>	
<p>CIERRE DE LA LICITACION: Las propuestas se deberán entregar en la Secretaría del Comité Municipal para la Contratación CAM-Anganoy, antes de las cuatro de la tarde (4:00pm.) del día 18 de junio de 2004, hora y fecha de cierre de la licitación.</p>	
<p>CONSULTA DE PLIEGOS: Los pliegos de condiciones se podrán consultar en la página W.E.B. de la Alcaldía Municipal (www.alcaldiadepasto.gov.co) o en las oficinas del Comité Municipal para la Contratación C.A.M. Anganoy.</p>	
<p>VENTA Y RETIRO DE PLIEGOS: Los pliegos de condiciones se podrán adquirir en la Dirección de Plan Vial C.A.M. Anganoy, presentando el recibo de pago, desde la fecha de apertura hasta la de cierre de la Licitación. Su costo será de \$130.000.oo, valor no reembolsable.</p>	
41686	

Aviso de prensa – Apertura y pavimentación de nuevo acceso



MUNICIPIO DE PASTO

LICITACION CMC- 010 -2004 – DPV

PRIMER AVISO

INFORMACION GENERAL

OBJETO: EL MUNICIPIO DE PASTO desea recibir ofertas para la **APERTURA Y PAVIMENTACION DE NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO.**

REQUISITOS GENERALES: Personas naturales o jurídicas inscritas en la CAMARA DE COMERCIO, en calidad de constructores: Calificados y clasificados en ESPECIALIDAD 08 Transporte y Complementarios. Grupo 01 Vías de Comunicación en superficie Grupo 02 Pavimentos Rígidos, Especialidad 02 Obras Sanitarias y Ambientales Grupo 02 Redes de distribución de aguas servidas, que tengan a la fecha de cierre de la licitación una capacidad residual de contratación como constructor, igual o superior a 800 S.M.M.L.V.

PLAZO DE EJECUCION DE LA OBRA: será de TRES (3) MESES calendario.

PRESUPUESTO OFICIAL: DOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MILLONES TRECIENTOS UN MIL DOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS M.L. (\$ 264.301.258.00).

GARANTIA DE SERIEDAD: Todo proponente deberá constituir una póliza de garantía de seriedad de la propuesta por un término de tres (3) meses contados a partir de la fecha de cierre de la presente licitación, por un valor de \$ 26.440.000.

FINANCIACION: La obra será financiada con recursos de sobretasa a la gasolina.

FECHA DE APERTURA: La presente licitación quedará abierta el día 17 de diciembre de 2004, fecha a partir de la cual se da inicio a al plazo para la presentación de propuestas.

CIERRE DE LA LICITACIÓN: Las propuestas se deberán entregar en la secretaria del Comité Municipal para la Contratación C.A.M.-Anganoy, antes del las tres de la tarde (3:00pm) de día 30 de diciembre de 2004, hora y fecha de cierre de licitación.

CONSULTA DE PLIEGOS: Los pliegos de condiciones se podrán consultar en la pagina W.E.B. de la Alcaldía Municipal (www.alcaldiadepasto.gov.co) o en las oficinas del Comité Municipal para la Contratación CAM-Anganoy.

VENTA Y RETIRO DE PLIEGOS: Los pliegos de condiciones se podrán adquirir en la Dirección de Plan Vial C.A.M. Anganoy, presentando el recibo de pago, desde la fecha de apertura hasta la de cierre de Licitación. Su costo será de \$ 130.000.00, valor no reembolsable.

47260

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO F. CRONOLOGIAS

CRONOLOGIA DE LA LICITACION PUBLICA CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO

Actividad	Fechas	Lugar
1. Publicación proyecto de pliego de condiciones en página web, aviso en cartelera y comunicados de prensa.	Desde: 31 Mayo Hasta 10 de Junio de 2004	Página WEB –Oficina de Prensa. www.alcaldiadepasto.gov.co
2. Recepción de observaciones al proyecto de pliego.	Desde: 31 Mayo hasta 10 de Junio de 2004.	Comité Municipal para la Contratación.
3. Avisos de prensa	1.- 1 de junio de 2004 2.- 7 de Junio de 2004	Oficina de Prensa y DIRECCION PLAN VIAL
4. Ajuste del pliego de condiciones.	11 al 15 de Junio de 2004	DIRECCION PLAN VIAL
5. Publicación de pliego de condiciones o términos de referencia y apertura de la Licitación Pública.	A partir del 16 Junio	Página web. Aviso y comunicados de Prensa. Carteleras de la Alcaldía Municipal de Pasto.
7. Venta de pliegos y recepción de Propuestas.	16 de Junio de 2004 hasta el cierre de la presente Licitación.	Dirección Plan Vial. Comité Municipal para la Contratación.
8. Visita de obra obligatoria.	22 de Junio de 2004 8:30ªm	Dirección del Plan Vial.
9. Audiencia de aclaración de pliegos.	22 de Junio de 2004- 10 a.m.	Comité Municipal para la Contratación.
10. Cierre de la Licitación y apertura del sobre número 1.	25 de Junio de 2004 9.30 a.m.	Sitio de la obra.
11. Informe de evaluación del sobre número 1	2 de Julio de 2004	Sala de Juntas Alcaldía Municipal
12. Recepción de observaciones a la evaluación del sobre número 1.	Desde el 6 de Julio – al 12 de Julio de 2004 – 4 p.m.	Comité Municipal para la Contratación- Sala de Juntas
13. Respuesta a las observaciones presentadas a la evaluación del sobre Nro.1 y apertura del sobre Número 2.	19 de Julio de 2004 9:30am.	Comité Municipal para la Contratación.
14. Informe de evaluación del sobre No. 2	23 de julio de 2004	Comité Municipal para la Contratación.
15. Recepción de observaciones al informe de evaluación del sobre No. 2	Desde el 26 de Julio hasta el 28 de Julio de 2004- 3 p.m.	Sala de Juntas Comité Municipal para la Contratación Sala de Juntas.
16. Respuesta a observaciones de la evaluación del sobre No. 2 , sorteo del factor "F" de la fórmula y Audiencia de adjudicación.	2 de Agosto de 2004 – 3:00 p.m.	Comité Municipal para la Contratación.
17. Notificación y publicación en página web.	A partir del 2 de Agosto de 2004	Comité Municipal para la Contratación.

CRONOLOGIA DE LA LICITACION PUBLICA APERTURA Y PAVIMENTACION DE NUEVA VIA DE ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO

Actividad	Fechas	Lugar
1. Avisos de prensa	5 de Diciembre de 2004	Diario del Sur
2. Publicación <u>proyecto</u> de pliego de condiciones en página web, aviso en cartelera y comunicados de prensa.	Del 6 al 15 de Diciembre de 2004.	Avisos en Carteleras, Página WEB – Oficina de Prensa. – PLAN VIAL www.alcaldiadepasto.gov.co
3. Recepción de observaciones al proyecto de pliego.	Del 6 al 15 de Diciembre de 2004.	Comité Municipal para la Contratación.
4. Ajuste del pliego de condiciones.	16 de Diciembre de 2004	PLAN VIAL
5. Apertura de la Licitación Pública.	17 de Diciembre de 2004	Página web-. Aviso y comunicados de Prensa. Carteleras de la Alcaldía Municipal de Pasto –PLAN VIAL. Comité Municipal para la Contratación.
6. Publicación de pliego de condiciones o términos de referencia	17 de Diciembre de 2004	PLAN VIAL
7. Venta de pliegos	Del 17 al 30 de Diciembre de 2004, hasta las 3:00 p.m.	Tesorería Municipal, PLAN VIAL
8. Recepción de Propuestas.	Del 17 al 30 de Diciembre de 2004, hasta las 3:00 p.m.	Secretaria Comité Municipal
8. Visita de obra	23 de Diciembre de 2004, 8:30 a.m.	Entrada a la licorera por el Barrio Pucalpa
9. Audiencia de aclaración de pliegos.	23 de Diciembre de 2004, 3:30 p.m.	Comité Municipal para la Contratación, PLAN VIAL
10. Cierre de la Licitación y apertura de propuestas (sobre No. 1)	30 de Diciembre de 2004, 3:00 p.m.	Comité Municipal para la Contratación, PLAN VIAL
11. Informe de evaluación	Del 31 de Diciembre de 2004 al 14 de enero de 2005	Comité de Evaluación
12. Recepción de observaciones a la evaluación	Del 17 al 21 de enero de 2005.	Secretaria Comité Municipal para la Contratación
13. Estudio de las observaciones	Del 21 al 26 de enero de 2005.	
14. Respuesta a las observaciones presentadas a la evaluación, apertura sobre 2, sorteo del factor "F" de la fórmula y adjudicación.	27 de enero de 2005, a las 3:00 p.m.	Comité de Evaluación, Comité de Contratación,
16. Notificación y publicación en página web.	Del 27 de enero al 29 de enero de 2004 200, a las 3.00 p.m.	Comité de Evaluación, Comité de Contratación, PLAN VIAL

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO G. CARTAS DE PRESENTACION

CARTA DE PRESENTACION PARA LICITACION CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA

Señores

MUNICIPIO DE PASTO
COMITÉ MUNICIPAL PARA LA CONTRATACION

INVITACION:
OBJETO:
PLAZO:
VALOR:
PROPONENTE:
REPRESENTANTE LEGAL:
CEDULA DE CIUDADANIA O NIT:
DIRECCION:
CIUDAD Y FECHA:

INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES

Bajo la gravedad del juramento declaro que no me encuentro bajo causales de inhabilidad o incompatibilidad para contratar con el Municipio de Pasto.

El suscrito Como único interesado en la propuesta, declaro que no tengo intereses patrimoniales en otra persona jurídica participante en esta invitación y ninguno de los socios y empleados de mi firma ha tomado parte en la elaboración de la oferta que para esta obra haya presentado otra persona natural o jurídica. Declaro igualmente que nuestro representante o representantes legales no obstentan igual condición en entidad o entidades diferentes a la que participen en el presente concurso y que el Ingeniero Director de obra de mi firma, no lo es de otra persona o entidad que así mismo tome parte en esta Invitación.

Declaro que no me hallo incurso en las prohibiciones mencionadas en el Pliego de Condiciones y especificaciones y al presentar la propuesta estoy afirmando bajo la gravedad del juramento, que no me hallo comprendido en las inhabilidades e incompatibilidades consagrados en los artículos 8o. 9o. 10 y 58 ordinal 60. del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública (Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

Desde ahora declaro que el hecho de incurrir en algunas de las causales anteriores o en otra u otras de similar calidad, ética o moral, a juicio de el Municipio, tiene la virtualidad suficiente para que se disponga la inmediata descalificación de nuestra propuesta.

Igualmente declaro que he estudiado el pliego de condiciones y especificaciones y demás adicionales entregadas y que acepto todo lo que ellos contienen en relación con la obra.

Acepto las cantidades que se indican en el formulario de cantidades de obra entendiendo que son aproximadas y que podrán aumentar o disminuir durante el desarrollo y ejecución del contrato y que ofrezco efectuar todo el trabajo necesario y suministrar todos los elementos requeridos para la finalidad de la obra a los precios unitarios que figuran en él.

FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

CARTA DE PRESENTACION PARA LICITACION APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA

Lugar y fecha:

Señores
ALCALDÍA MUNICIPAL DE PASTO
COMITE PARA LA CONTRATACION
Ciudad

Referencia: LICITACION NUMERO CMC- DPV-

Cordial saludo.

El suscrito: _____, comedida y formalmente me permito presentar oferta en la Licitación pública de la referencia, con base en la siguiente información:

Proponente: _____
Persona Natural _____ Jurídica _____ Consorcio _____ Unión Temporal _____
Representante legal: _____
Documento de identificación: _____
Dirección y teléfono: _____
Integrantes de Consorcio o U.T. (si es el caso – nombre y documentos de identificación): _____

Como único interesado en la propuesta, declaro que no tengo intereses patrimoniales o relación jurídico legal en otra persona participante en esta Licitación y que ninguno de los socios o empleados de mi firma ha tomado parte en la elaboración de la oferta que para esta Licitación haya presentado otra persona; Igualmente que el representante legal o administradores no ostentan igual condición en entidad o entidades diferentes a la que participa en la presente Licitación.

Igualmente manifiesto que he estudiado y acepto las condiciones, requisitos y especificaciones contenidos en los términos de referencia y adicionales o anexos entregadas, relacionados con objeto del contrato.

Bajo la gravedad del juramento, que se presta con la suscripción de esta oferta, declaro que no me encuentro incurso en las causales de inhabilidad o incompatibilidad o prohibiciones para contratar con el Municipio de Pasto, señaladas por la Constitución Política y por el Art. 8 de la Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios.

(nombre y firma representante legal)

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO H. FORMATOS DE PRECIOS UNITARIOS – PRESUPUESTOS DE OBRA

Presupuesto de obra para construcción de box culvert nuevo acceso al barrio La Carolina – Formato elaborado por el D.A.I.M.



REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DIRECCION TECNICA PLAN VIAL

Item	DESCRIPCION	UNIDAD	VR. UNIT	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES	M2	1350	280,00	378.000
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M3	15000	25,00	375.000
1,2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	4500	930,00	4.185.000
1,3	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMERADO	M3	11500	320,00	3.680.000
1,4	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONG. BAJO AGUA	M3	8700	700,00	6.090.000
2	OBRAS DE CONCRETO Y CONTENCIÓN				
2,1	GAVIONES	M3	60000	455,00	27.300.000
2,2	CTO. DE LIMPIEZA DE 2500 PSI	M3	250000	36,00	9.000.000
2,3	CTO. DE SUBESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	305000	55,00	16.775.000
2,4	CTO. DE SUPERESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	355000	175,00	62.125.000
2,5	BARANDAS EN CTO. (0,14M3/ML) DE 3000 PSI	ML	130000	35,00	4.550.000
2,6	JUNTAS DE EXPANSION	ML	70000	22,00	1.540.000
3	OBRAS DE DRENAJES				
3,1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H = 2,0M A = 0,40M)	ML	38500	52,00	2.002.000
3,2	DRENES DE FILTRO EN TUBERIA L = 0,40M f = 1"	UN	15000	40,00	600.000
3,3	DRENES LOSA DE BOX (REJILLA Y TUBERIA PVC F=4" L= 0,40M)	UN	35000	8,00	280.000
4	ACERO				
4,1	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200Kg/cm2	KG	2800	17250,00	48.300.000
5	RELLENOS				
5,1	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO MECANICAMENTE	M3	20000	425,00	8.500.000

COSTO DIRECTO	195.680.000
AUI % 30	58.704.000

COSTO TOTAL	254.384.000
--------------------	--------------------

Presupuesto de obra para construcción de box culvert nuevo acceso al barrio La Carolina – Formato presentado a cargo de la propuesta favorecida.

Proponente: Ing. Fabián Eraso Burbano

Item	DESCRIPCION	UNIDAD	VR. UNIT	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES	M2	1334	280,00	373.520
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M3	14820	25,00	370.500
1,2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	4446	930,00	4.134.780
1,3	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMERADO	M3	11362	320,00	3.635.840
1,4	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONG. BAJO AGUA	M3	8596	700,00	6.017.200
2	OBRAS DE CONCRETO Y CONTENCIÓN				
2,1	GAVIONES	M3	59280	455,00	26.972.400
2,2	CTO. DE LIMPIEZA DE 2500 PSI	M3	247000	36,00	8.892.000
2,3	CTO. DE SUBESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	301340	55,00	16.573.700
2,4	CTO. DE SUPERESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	350740	175,00	61.379.500
2,5	BARANDAS EN CTO. (0,14M3/ML) DE 3000 PSI	ML	128440	35,00	4.495.400
2,6	JUNTAS DE EXPANSION	ML	69160	22,00	1.521.520
3	OBRAS DE DRENAJES				
3,1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H = 2,0M A = 0,40M)	ML	38038	52,00	1.977.976
3,2	DRENES DE FILTRO EN TUBERIA L = 0,40M f = 1"	UN	14820	40,00	592.800
3,3	DRENES LOSA DE BOX (REJILLA Y TUBERIA PVC F=4" L= 0,40M)	UN	34580	8,00	276.640
4	ACERO				
4,1	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200Kg/cm2	KG	2766	17250,00	47.713.500
5	RELLENOS				
5,1	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO MECANICAMENTE	M3	19760	425,00	8.398.000

COSTO DIRECTO	193.325.276
AUI % 30	57.997.583

COSTO TOTAL	251.322.859
-------------	-------------

Presupuesto de obra para apertura y pavimentación nuevo acceso al barrio La Carolina – Formato elaborado por el D.A.I.M.



REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DIRECCION TECNICA PLAN VIAL

Item	DESCRIPCION	UND	VR. UNIT	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	1350	250	337500
1,2	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMERADO	M3	4250	2875	12218750
1,3	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO	M3	6700	177	1185900
1,4	DESALOJO MATERIAL SOBRENTE, INCLUYE ESCOMBRERA	M3	8700	2875	25012500
2	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
2,1	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO, epr=0.80m	M3	11500	2810	32315000
2,2	RELLENO CON RECEBO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA, e=0.20M	M3	20000	129	2580000
2,3	BASE GRANULAR TAMANO MAXIMO 1.5", e=0.20M	M3	32800	375	12300000
2,4	PLACA EN CONCRETO RIGIDO, 3000 PSI, e=0.18M	M2	52700	1686,3	88868010
2,5	SARDINEL EN CONCRETO 2500 PSI INTEGRADO PLACA, H=0.15M	ML	13500	470	6345000
3	OBRAS DE DRENAJE				
3,1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H=1.00, A=0.70M)	ML	42000	100	4200000
4	ALCANTARILLADO PLUVIAL				
4,1	TUBERIA EN CONCRETO DE 10"	ML	23500	110	2585000
4,2	TUBERIA EN CONCRETO DE 12"	ML	34500	90	3105000
4,3	TUBERIA EN CONCRETO DE 16"	ML	48000	12	576000
4,4	POZO DE INSPECCION EN LADRILLO TIZON D=1.20M <H<=2.50	UND	727000	3	2181000
4,5	POZO DE INSPECCION EN LADRILLO TIZON D=3.5M <H<=4.50	UND	1195000	1	1195000
4,6	SUMIDERO CONVENCIONAL TIPO EMPOPASTO	UND	572000	6	3432000
4,7	CONEXION SUMIDERO DIAMETRO 10",	ML	23500	40	940000
4,8	CABEZAL DE ENTREGA	UND	3932000	1	3932000

Costo Directo	203.308.660
AUI % 30	60.992.598
COSTO DE OBRA	264.301.258

Presupuesto de obra para apertura y pavimentación nuevo acceso al barrio La Carolina – Formato presentado a cargo de la propuesta favorecida.

Proponente: Ing. Jairo Erazo Meléndez

Item	DESCRIPCION	UND	VR. UNIT	CANTIDAD	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	1337	250	334125
1,2	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMERADO	M3	4207	2875	12096562
1,3	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO	M3	6633	177	1174041
1,4	DESALOJO MATERIAL SOBRENTE, INCLUYE ESCOMBRERA	M3	8613	2875	24762375
2	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO				
2,1	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO, epr=0.80m	M3	11385	2810	31991850
2,2	RELLENO CON RECEBO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA, e=0.20M	M3	19800	129	2554200
2,3	BASE GRANULAR TAMANO MAXIMO 1.5", e=0.20M	M3	32472	375	12177000
2,4	PLACA EN CONCRETO RIGIDO, 3000 PSI, e=0.18M	M2	52173	1686,3	87979330
2,5	SARDINEL EN CONCRETO 2500 PSI INTEGRADO PLACA, H=0.15M	ML	13365	470	6281550
3	OBRAS DE DRENAJE				
3,1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H=1.00, A=0.70M)	ML	41580	100	4158000
4	ALCANTARILLADO PLUVIAL				
4,1	TUBERIA EN CONCRETO DE 10"	ML	23265	110	2559150
4,2	TUBERIA EN CONCRETO DE 12"	ML	34155	90	3073950
4,3	TUBERIA EN CONCRETO DE 16"	ML	47520	12	570240
4,4	POZO DE INSPECCION EN LADRILLO TIZON D=1.20M <H<=2.50	UND	719730	3	2159190
4,5	POZO DE INSPECCION EN LADRILLO TIZON D=3.5M <H<=4.50	UND	1183050	1	1183050
4,6	SUMIDERO CONVENCIONAL TIPO EMOPASTO	UND	566280	6	3397680
4,7	CONEXIÓN SUMIDERO DIAMETRO 10",	ML	23265	40	930600
4,8	CABEZAL DE ENTREGA	UND	3892680	1	3892680

Costo Directo	201.275.573
AUI % 30	60.382.672
COSTO DE OBRA	261.658.245

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO I. EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS ECONÓMICAS

Evaluación económica para las propuestas que participan en la Licitación Pública para la “construcción de box culvert nuevo acceso al barrio La Carolina”, se indica el primer elegible y el factor F seleccionado por sorteo.

LICITACION CMC-DPV-002-2004									
CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO									
EVALUACION ECONOMICA DE LA PROPUESTA (FACTORES DE VERIFICACION)									
								PRESUPUESTO OFICIAL (PO) =	\$ 254.834.000,00
								90% PO =	\$ 229.350.600,00
Nro. PRO	PROPONENTE	VALOR PROPUESTA (Pn)	VALOR PROPUESTA CORREGIDA (Pn)	DIFERENCIA EN % CON RESPECTO A LA PROPUESTA INICIAL	0,9*PO<=Pn<=P O Y CORRECCIÓN ARITMÉTICA	CLASIFICADOS Y CALCULO DEL P.G.	PUNTAJE		
								976,58	
1	SINCO S.A.	250.821.480,00	250.821.480,00	0,000%	CUMPLE	250.821.480,00	949,579	-27,00	
2	JESUS PEREZ LOPEZ Y CIA	249.880.069,40	249.880.069,40	0,000%	CUMPLE	249.880.069,40	920,715	-55,87	
3	CONSORCIO SH	249.930.080,85	249.930.080,85	0,000%	CUMPLE	249.930.080,85	921,980	-54,60	
4	CONSORCIO BR	251.258.184,00	251.258.184,00	0,000%	CUMPLE	251.258.184,00	971,616	-4,96	
5	UT HINESTROSA Y PALOMINO	250.168.555,00	250.168.555,00	0,000%	CUMPLE	250.168.555,00	928,314	-48,27	
6	UT INGENIAR	250.066.765,00	250.066.765,00	0,000%	CUMPLE	250.066.765,00	925,544	-51,04	
7	LUIS ARNULFO MEJIA	251.288.939,20	251.288.939,20	0,000%	CUMPLE	251.288.939,20	973,859	-2,72	
8	HECTOR EDMUNDO LASSO	252.236.875,00	252.236.875,00	0,000%	CUMPLE	252.236.875,00	944,445	-32,14	
9	EQUIPOS Y CONSTRUCCIONES VAREGO	250.441.048,00	250.441.048,00	0,000%	CUMPLE	250.441.048,00	936,320	-40,26	
10	FABIAN ERASO BURBANO	251.322.858,80	251.322.858,80	0,000%	CUMPLE	251.322.858,80	976,581	-	
11	CONSORCIO INGEVIAS	247.901.875,00	247.901.875,00	0,000%	CUMPLE	247.901.875,00	881,034	-95,55	
12	CONSORCIO CAMPAÑA VILLOTA	246.556.800,00	246.556.800,00	0,000%	CUMPLE	246.556.800,00	860,351	-116,23	
13	CONSORCIO JHD	249.932.353,00	249.932.353,00	0,000%	CUMPLE	249.932.353,00	922,037	-54,54	
14	CONSORCIO COOTINCO	251.186.348,00	251.186.348,00	0,000%	CUMPLE	251.186.348,00	966,965	-9,62	
								-976,58	
						PROMEDIO GEOMETRICO (PG) =	250.209.722,86		
EVALUO:						Vo.Bo.	F = 1,005 * PG =	251.460.771,47	

Evaluación económica para las propuestas que participan en la Licitación Pública para la “apertura y pavimentación de nuevo acceso al barrio La Carolina”, se indica el primer elegible y el factor F seleccionado por sorteo.

LICITACION CMC-DPV-010-2004

**APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO
EVALUACION ECONOMICA DE LA PROPUESTA (FACTORES DE VERIFICACION)**

PRESUPUESTO OFICIAL (PO) = \$ 264.301.258,00
90% PO = \$ 237.871.132,20

Nro. PRO	PROPONENTE	VALOR PROPUESTA (Pn)	VALOR PROPUESTA CORREGIDA (Pn)	DIFERENCIA EN % CON RESPECTO A LA PROPUESTA INICIAL	0.9*PO<=Pn<=PO Y CORRECCIÓN ARITMÉTICA	CLASIFICADOS Y CALCULO DEL P.G.	PUNTAJE
1	CONS. SICCON LTDA HW	259.983.253,00	259.983.253,00	0,000%	CUMPLE	259.983.253,00	920,109
2	CONSORCIO SANTACANAL	261.420.374,00	261.420.374,00	0,000%	CUMPLE	261.420.374,00	970,165
3	CONSORCIO MBR	261.084.136,00	261.084.136,00	0,000%	CUMPLE	261.084.136,00	953,361
4	CONSORCIO J Y R	261.452.486,10	261.452.486,10	0,000%	CUMPLE	261.452.486,10	972,298
5	U.T. HERMANOS BURBANO	257.185.455,00	257.185.455,00	0,000%	CUMPLE	257.185.455,00	869,327
6	ALFONSO ASTORQUIZA	258.735.135,00	258.735.135,00	0,000%	CUMPLE	258.735.135,00	894,394
7	HOMERO FUERTES	258.741.943,50	258.741.943,50	0,000%	CUMPLE	258.741.943,50	894,517
8	HECTOR GOMEZ	260.079.090,00	260.079.090,00	0,000%	CUMPLE	260.079.090,00	922,435
9	HECTOR EDMUNDO LASSO	261.380.152,80	261.380.152,80	0,000%	CUMPLE	261.380.152,80	967,692
10	CONSORCIO ALVAREZ GUERRERO	258.367.226,00	258.367.226,00	0,000%	CUMPLE	258.367.226,00	887,934
11	JOSE FELIX HERNANDEZ	259.739.363,00	259.739.363,00	0,000%	CUMPLE	259.739.363,00	914,474
12	U.T. JASA	261.252.172,20	261.252.172,20	0,000%	CUMPLE	261.252.172,20	960,847
13	SEGUNDO ARCESIO DAZA	260.521.286,00	260.521.286,00	0,000%	CUMPLE	260.521.286,00	934,225
14	EDGAR CALVACHE CERON	261.372.832,50	261.372.832,50	0,000%	CUMPLE	261.372.832,50	967,262
15	CONSORCIO E - M	261.499.606,00	261.499.606,00	0,000%	CUMPLE	261.499.606,00	975,766
16	U.T. GONZALEZ	261.574.875,00	261.574.875,00	0,000%	CUMPLE	261.574.875,00	982,690
17	HERNAN FAJARDO BOLAÑOS	261.870.687,00	261.870.687,00	0,000%	CUMPLE	261.870.687,00	971,174
18	DIEGO ZAPATA ZUÑIGA	260.345.483,00	260.345.483,00	0,000%	CUMPLE	260.345.483,00	929,302
19	BOLIVAR HINESTROZA VELA	258.950.138,59	258.950.138,59	0,000%	CUMPLE	258.950.138,59	898,359
20	U.T. ROSERO MEJIA	260.734.043,83	260.734.043,83	0,000%	CUMPLE	260.734.043,83	940,728
21	CONSORCIO LARA MELENDEZ	259.380.581,00	259.380.581,00	0,000%	CUMPLE	259.380.581,00	906,802
22	NESTOR BAYARDO SEPULVEDA	261.552.525,13	261.552.525,13	0,000%	CUMPLE	261.552.525,13	980,377
23	SINCO S.A.	261.213.427,00	261.213.427,00	0,000%	CUMPLE	261.213.427,00	959,000
24	U.T. HCG INGENIERIA LTDA	262.695.337,40	262.695.337,40	0,000%	CUMPLE	262.695.337,40	936,892
25	CONS. VELA PORTILLA GUERRERO	259.415.727,00	259.415.727,00	0,000%	CUMPLE	259.415.727,00	907,525
26	JORGE ALONSO PALOMINO	261.005.043,00	261.005.043,00	0,000%	CUMPLE	261.005.043,00	950,226
27	JAIRO ERASO MELENDEZ	261.658.245,00	261.658.245,00	0,000%	CUMPLE	261.658.245,00	995,641
28	CONSORCIO CHAVEZ UASAPUD	261.024.093,73	261.024.093,73	0,000%	CUMPLE	261.024.093,73	950,963
29	ENRIQUE ENRIQUEZ FERNANDEZ	259.808.136,90	259.808.136,90	0,000%	CUMPLE	259.808.136,90	916,025
30	U.T. PALACIOS DELGADO	260.772.704,00	260.772.704,00	0,000%	CUMPLE	260.772.704,00	941,988
31	CONSORCIO MONTEROSA	258.300.952,00	258.300.952,00	0,000%	CUMPLE	258.300.952,00	886,810
32	CONSORCIO NARVAEZ MEDINA	262.437.881,00	262.437.881,00	0,000%	CUMPLE	262.437.881,00	945,240
33	CARLOS BRAVO ERASO	258.234.193,00	258.234.193,00	0,000%	CUMPLE	258.234.193,00	885,688
34	CARLOS BUCHELI NARVAEZ	260.593.219,64	260.593.219,64	0,000%	CUMPLE	260.593.219,64	936,350
35	EDUARDO BENAVIDES VILLARREAL	260.079.535,00	260.079.535,00	0,000%	CUMPLE	260.079.535,00	922,446
36	STELLA PESANTES ANDRADE	258.501.633,00	258.501.633,00	0,000%	CUMPLE	258.501.633,00	890,250
37	JUAN FRANCISCO MORILLO	260.493.074,00	260.493.074,00	0,000%	CUMPLE	260.493.074,00	933,411
38	CONS. MUÑOZ, LUNA, VALENCIA	260.195.335,79	260.195.335,79	0,000%	CUMPLE	260.195.335,79	925,354
39	CONSORCIO ERASO MUÑOZ	260.147.662,08	260.147.662,08	0,000%	CUMPLE	260.147.662,08	924,143
40	FABIAN ERASO BURBANO	261.437.150,00	261.437.150,00	0,000%	CUMPLE	261.437.150,00	971,260
41	JAIRO ORTIZ MONTUFAR	261.539.330,00	261.539.330,00	0,000%	CUMPLE	261.539.330,00	979,132
42	CONSORCIO S.H.	258.433.077,00	258.433.077,00	0,000%	CUMPLE	258.433.077,00	889,063
43	HECTOR HUGO ENRIQUEZ GUERRON	258.592.609,15	258.592.609,15	0,000%	CUMPLE	258.592.609,15	891,845
44	CONS. FREYRE CHAMORRO	261.240.652,22	261.240.652,22	0,000%	CUMPLE	261.240.652,22	960,289
45	CONSORCIO TRU	261.256.576,00	261.256.576,00	0,000%	CUMPLE	261.256.576,00	961,063
46	CONSORCIO SINCO	260.012.002,20	260.012.002,20	0,000%	CUMPLE	260.012.002,20	920,800

995,64

PRIMER ELEGIBLE

PROMEDIO GEOMETRICO (PG) = 260.351.516,22
F = 1,005 * PG = 261.653.273,80

EVALUO: Vo.Bo.

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO J. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS CONTRATOS DE OBRA

Información general para el contrato de obra de “Construcción de box culvert nuevo acceso al barrio La Carolina”.



REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DIRECCION TECNICA PLAN VIAL

CONTRATO DE OBRA:	No 21-040714
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE PASTO – PLAN VIAL.
CONTRATISTA:	ING. FABIAN ERASO BURBANO
INTERVENTOR:	CONSORCIO NARVAEZ HERMANOS
REPRESENTANTE LEGAL	ING. ANA HILDA OBANDO
SUPERVISOR DE OBRA	ING. WILSON RUANO BOLAÑOS
DIRECTOR PLAN VIAL.	ING. MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ
RESIDENTE DE OBRA:	ING. JAIRO ORTIZ MONTUFAR
RESIDENTE DE INTERVETORIA:	ING. MARIO ANDRÉS NARVAEZ
OBJETO:	CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA.
VALOR:	\$ 251.322.858,8
FINACIACION:	RECURSO SOBRETASA
PLAZO:	TRES (3) MES
FECHA INICIACION:	21 DE SEPTIEMBRE DE 2004
FECHA TERMINACION:	21 DE DICIEMBRE DE 2004

Información general para el contrato de obra de “Apertura y pavimentación nuevo acceso al barrio La Carolina”.



REPUBLICA DE COLOMBIA
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

CONTRATO DE OBRA: No 3 - 050147

CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO – D.A.I.M.
CONTRATISTA: ING. JAIRO ERAZO MELENDEZ

INTERVENTOR: ING. GUSTAVO MARTINEZ CASTRO

SUPERVISOR DE OBRA SUBDIRECTOR D.A.I.M. ING. WILSON RUANO BOLAÑOS
ING. JOSE FERNANDO VITERY MUÑOZ

OBJETO: APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA.

VALOR: \$ 261.658.245,00

FINACIACION: RECURSO SOBRETASA

PLAZO: TRES (3) MES
FECHA INICIACION: 5 DE ABRIL DE 2005
FECHA TERMINACION: 5 DE JUNIO DE 2005

Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura.

ANEXO K. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO - FORMATO RESUMEN RESISTENCIA 28 DIAS

PROYECTO: Box Couvert Nuevo Acceso al barrio La Carolina	MATERIALES: Triturado Calderón, Arena Cominagro, Cemento Conquistador
SOLICITA: Interventoria - DAIM	

CILINDRO No.	REFERENCIA	FECHA DE TOMA	FECHA ROTURA	EDAD CILINDRO (días)	PROPORCIÓN MEZCLA	CARGA MAXIMA (kg.)	RESISTENCIA (psi)	SLUMP (Pulg.)	RESISTENCIA ESPECIFICADA
1	Solado de limpieza.	26-oct-04	23-nov-04	28	1:3:3	32700	2541	2 1/2	2500PSI
2*	Placa de cimentación	09-nov-04	07-nov-04	28	1:2:3	40520	3133	1 1/2	
3	Partalla No.2	25-nov-04	23-dic-04	28	1:2:2.5	45080	3485	1	
4	Partalla No.3	25-nov-04	23-dic-04	28	1:2:2.5	43600	3371	1 1/2	
5	Partalla No.4	25-nov-04	23-dic-04	28	1:2:2.5	45000	3479	1	3000PSI
6	Partalla No.5	25-nov-04	23-dic-04	28	1:2:2.5	46584	3601	1 1/4	
7	Placa Superior	10-dic-04	08-ene-05	28	1:2:2.5	47564	3677	1 1/2	

Observaciones: (*) Concreto con aditivo: Impermeabilizante Plastocret 250ml/saco.
Los ensayos fueron efectuados por el laboratorio del Ing. José Cuayal

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO - FORMATO RESUMEN RESISTENCIA 28 DIAS

PROYECTO: Pavimentación nuevo acceso al barrio La Carolina	MATERIALES: Triturado cantera Tellez, Arena Las Terrazas - El Espino, Cemento Conquistador
SOLICITA : Interventoria - D.A.I.M.	

CILINDRO No.	REFERENCIA	FECHA DE TOMA	FECHA ROTURA	EDAD CILINDRO (dias)	PROPORCIÓN MEZCLA	CARGA MAXIMA (kg.)	RESISTENCIA (psi)	SLUMP (Pulg.)	RESISTENCIA ESPECIFICADA
2	Abs k0+045 IZQ.	27-Jul-05	24-Ago-05	28	1:2:3	38200	2966.00	1 1/2	3000 PSI
4	Abs k0+060 IZQ.	28-Jul-05	25-Ago-05	28	1:2:3	38400	2981.70	1 4/7	
6	Abs k0+100 IZQ.	29-Jul-05	26-Ago-05	28	1:2:2.5	47200	3665.70	1 4/7	
9	Abs k0+045 DER.	30-Jul-05	27-Ago-05	28	1:2:2.5	45400	3525.70	2	
12	Abs k0+120 IZQ.	01-Ago-05	29-Ago-05	28	1:2:2.5	48000	3727.10	1	
15	Abs k0+150 IZQ.	03-Ago-05	31-Ago-05	28	1:2:2.5	40200	3121.60	2 1/6	
18	Abs k0+170 DER.	04-Ago-05	01-Sep-05	28	1:2:2.5	47800	3711.40	3/5	
23	Abs k0+150 DER.	05-Ago-05	02-Sep-05	28	1:2:2.5	45400	3525.70	2	
27	Abs k0+235 DER.	06-Ago-05	03-Sep-05	28	1:2:2.5	44800	3478.60	2	

Observaciones: Concreto curado con Antisol blanco de Sika 200 gr/m². - Pendiente: últimos cilindros. Los ensayos fueron efectuados por el laboratorio de suelos y materiales del geotecnólogo Herney Lasso

MODELO PARA RELACIONAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESION CON LA FLEXION

Modelo de la P.C.A.

$$\phi_f = 9.5 * \sqrt{\phi_c}$$

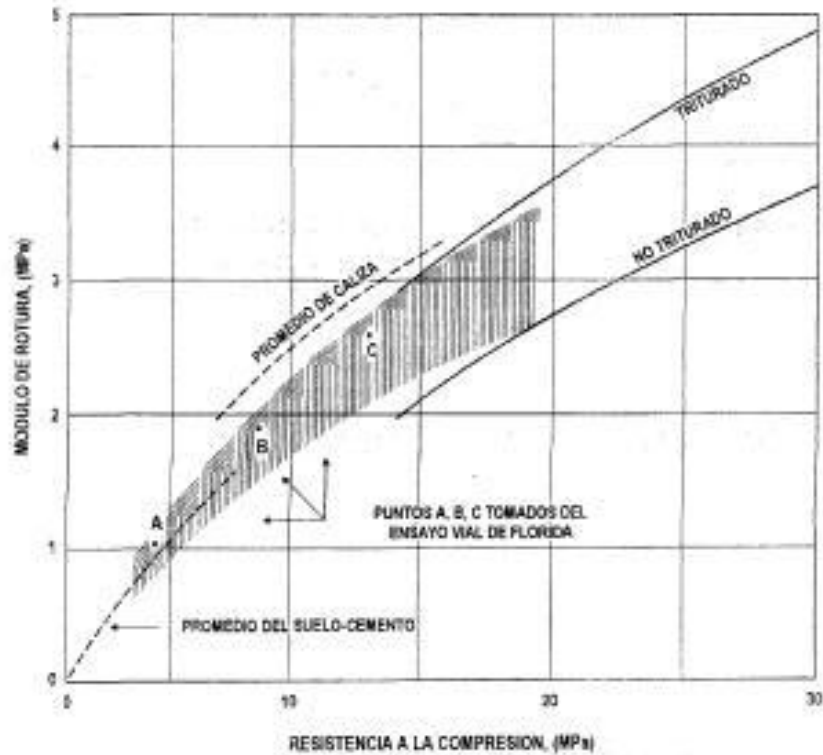
PROYECTO: Apertura y pavimentación nuevo acceso al barrio La Carolina
MR = 35 kg/cm2

ϕ_c , es resistencia a la compresión a los 28 días (psi)

ϕ_f , es resistencia a la flexión (psi)

MR, Modulo de rotura de diseño

Cilindro No.	Referencia	ϕ_c (psi)	ϕ_f (psi)	ϕ_f	
				(kg/cm2)	(Mpa)
2	Abs k0+ 045 IZQ.	2966,00	517,38	36,22	3,62
4	Abs k0+060 IZQ.	2981,70	518,75	36,31	3,63
6	Abs k0+100 IZQ.	3665,70	575,18	40,26	4,03
9	Abs k0+ 045 DER.	3525,70	564,09	39,49	3,95
12	Abs k0+120 IZQ.	3727,10	579,97	40,60	4,06
15	Abs k0+150 IZQ.	3121,60	530,78	37,15	3,72
18	Abs k0+170 DER.	3711,40	578,75	40,51	4,05
23	Abs k0+150 DER.	3525,70	564,09	39,49	3,95
27	Abs k0+235 DER.	3478,60	560,31	39,22	3,92



Fuente: Pavimentos de Concreto Hidráulico, diseño y construcción.

ANEXO L. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE DENSIDAD EN SITIO

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN BOXCOULBERT	SOLICITA	ING. FABIÁN ERAZO
LOCALIZACIÓN	PUCALPA II - PASTO	FECHA	ENERO 14 DE 2005
DESCRIPCIÓN	MATERIALES DEL SITIO PARA RELLENO		

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5
	18/08/04	18/08/04	18/08/04	18/08/04	18/08/04
Abscisa	CANAL DE	CANAL DE	CANAL DE	SALIDA	ENTRADA
	RELLENO	RELLENO	RELLENO	BOXCOUL	BOXCOUL
Ubicación	D	CANAL DE	I	C	C
Profundidad mt	0.13	0.11	0.13	0.11	0.12
Peso frasco y arena inicial grs.	6315	6228	6130	6108	6018
Peso frasco y arena final grs.	3378	3431	3125	3302	3154
Constante del cono grs.	1743	1743	1743	1743	1743
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
Volumen del hueco cm ³	884.4	780.7	934.8	787.4	830.4
Recipiente No.	125	125	125	125	125
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1655	1381	1709	1375	1444
Peso recipiente grs.	191.3	191.3	191.3	191.3	191.3
Peso suelo húmedo grs.	1463.7	1189.7	1517.7	1183.7	1252.7

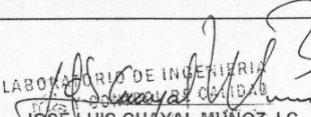
CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	14	1	21	2	36
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	151.2	152.2	154.8	150.6	148.7
Peso suelo seco y recipiente grs.	128.5	135.1	127.2	134.3	131.5
Peso recipiente grs.	37.98	38.90	37.65	39.08	37.34
Humedad %	25.08	17.78	30.82	17.12	18.27

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	1.655	1.524	1.624	1.503	1.509
Densidad seca grs/cm ³	1.323	1.294	1.241	1.283	1.276
Densidad máxima grs/cm ³	1.385	1.385	1.385	1.385	1.413
Humedad óptima %	28.90	28.90	28.90	28.90	30.35
Compactación del terreno %	96	93	90	93	90
Compactación especificada %	90	90	90	90	90

OBSERVACIONES DENSIDADES 1 A 4 PROCTOR MATERIAL DE SALIDA
DENSIDAD 5 PROCTOR MATERIAL DE ENTRADA


 LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.
 L.N.C.C. NIT. 12.977.363-5

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN BOXCOULBERT	FECHA	ENERO 14 DE 2005
REFERENCIA	MATERIAL A LA ENTRADA	LOCALIZACIÓN	PUCALPA II - PASTO
DESCRIPCIÓN	MATERIAL DEL SITIO PARA RELLENO	SOLICITA	ING. FABIÁN ERAZO

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	2	2	2	2	2
Volumen molde cm ³	2104.18	2104.18	2104.18	2104.18	2104.18
Peso suelo húmedo + molde grs.	6584	6672	6880	6840	6654
Peso molde grs.	2960	2960	2960	2960	2960
Peso suelo húmedo grs.	3624	3712	3920	3880	3694
Peso unitario seco lb/pie ³	85.320	86.631	88.250	85.761	79.032
Grado de saturación %					

CONTENIDO DE HUMEDAD

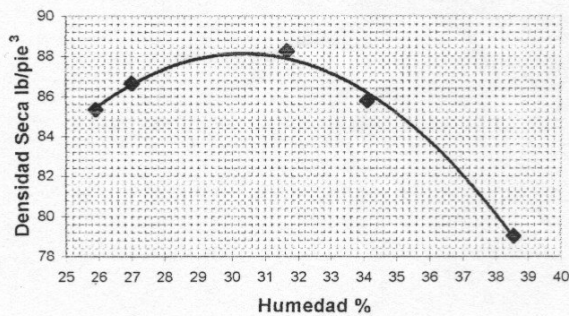
Recipiente No.	20	15	18	19	17
Peso húmedo + recipiente grs.	155.4	142.3	146.8	148.9	143.8
Peso seco + recipiente grs.	131.2	120.1	120.5	120.5	114.4
Peso recipiente grs.	37.78	37.91	37.45	37.23	38.13
Humedad %	25.90	27.01	31.67	34.11	38.55

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo	<u>10</u> lb
Altura de Caída	<u>18</u> plg
No. de capas	<u>5</u>
No. de golpes por capa	<u>56</u>

DENSIDAD MÁXIMA	<u>88.1</u> lb/pie ³
HUMEDAD ÓPTIMA	<u>30.35</u> %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES D.M. = 88.1 x 0.016033 = 1.413 gr/cm³

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ J.C.
L.I.C.C. NIT. 12.977.302

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO CONSTRUCCIÓN BOXCOULBERT FECHA ENERO 14 DE 2005
 REFERENCIA MATERIAL A LA SALIDA LOCALIZACIÓN PUCALPA II - PASTO
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DEL SITIO PARA RELLENO SOLICITA ING. FABIAN ERAZO

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	1	1	1	1	1
Volumen molde cm ³	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08
Peso suelo húmedo + molde grs.	6674	6786	6840	6831	6831
Peso molde grs.	3014	3014	3014	3014	3014
Peso suelo húmedo grs.	3660	3772	3826	3817	3817
Peso unitario seco lb/pie ³	84.430	86.086	86.505	85.296	84.707
Grado de saturación %					

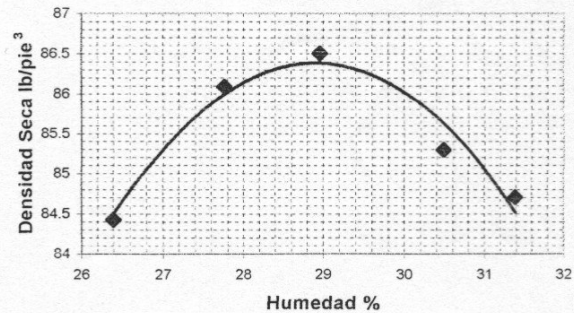
CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	6	10	8	4	30
Peso húmedo + recipiente grs.	151.6	153.4	145.6	141.5	121.8
Peso seco + recipiente grs.	127.7	128.2	121.3	117.0	101.0
Peso recipiente grs.	37.17	37.43	37.40	36.63	34.74
Humedad %	26.40	27.76	28.96	30.48	31.39

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo 10 lb
 Altura de Caída 18 plg
 No. de capas 5
 No. de golpes por capa 56
 DENSIDAD MÁXIMA 86.4 lb/pie³
 HUMEDAD ÓPTIMA 28.90 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES D.M. = 86.4 x 0.016033 = 1.385 gr/cm3

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
JOSE LUIS CUAYAL MUNOZ I.C.
A.I.C.C. N.T. 12.977.353-5

Fuente: Laboratorios de suelos – Ing. José Luis Cuayal.



DENSIDAD EN SITIO MÉTODO DEL CONO Y ARENA

PROYECTO Nuevo Acceso a La Carolina

SOLICITADO POR Ing Jairo Eraso

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5	6	7
Fecha	08 Jul 05	08 Jul 05	08 Jul 05	08 Jul 05	08 Jul 05	12 Jul 05	12 Jul 05
Material	Relleno	Relleno	Relleno	Relleno	Relleno	Relleno	Relleno
Localización	K0+060	K0+090	K0+120	K0+150	K0+180	K0+050	K0+215
Profundidad mt.							
Cota							
Peso frasco y arena inicial gr.	5916	5980	5785	5759	5750	5603	5622
Peso frasco y arena final gr.	2915	3079	2830	2895	2953	2830	2813
Constante del cono gr.	1765	1765	1765	1765	1765	1765	1765
Densidad de la arena gr/cm ³	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
Volumen del hueco cm ³	909	835	875	808	759	741	768
Recipiente No.	142	142	142	142	142	142	142
Peso suelo húmedo y recipiente gr.	1788	1803	1807	1655	1534	1566	1594
Peso recipiente gr.	187,6	187,6	187,6	187,6	187,6	187,6	187,6
Peso suelo húmedo gr.	1600,4	1615,4	1619,4	1467,4	1346,4	1378,4	1406,4

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada por escrito. Exija informes originales!

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	142	120	110	186	149	139	108
Peso suelo húmedo y recipiente gr.	141,28	154,61	144,71	128,76	155,48	133,37	127,07
Peso suelo seco y recipiente gr.	125,81	136,86	132,32	119,43	142,68	118,23	112,92
Peso recipiente gr.	37,2	35,8	37,7	37,2	37,9	36,9	32,2
Humedad %	17,46	17,56	13,09	11,35	12,22	18,62	17,53

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda gr/cm ³	1,76	1,93	1,85	1,82	1,77	1,86	1,83
Densidad seca gr/cm ³	1,50	1,64	1,64	1,63	1,58	1,57	1,56
Densidad seca máxima gr/cm ³	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
Humedad óptima %							
Compactación del terreno %	87,72	95,91	95,91	95,32	92,40	91,81	91,23
Compactación especificada %							

↳ Reemplazo después de mejoramiento a la absor. 060.

OBSERVACIONES

HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
Geotecnólogo



ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO Acceso Nuevo a La Carolina FECHA 14 jul 2005
 REFERENCIA Muestra No 1 LOCALIZACIÓN Obra
 DESCRIPCIÓN Material de terraplén

DATOS DE COMPACTACIÓN

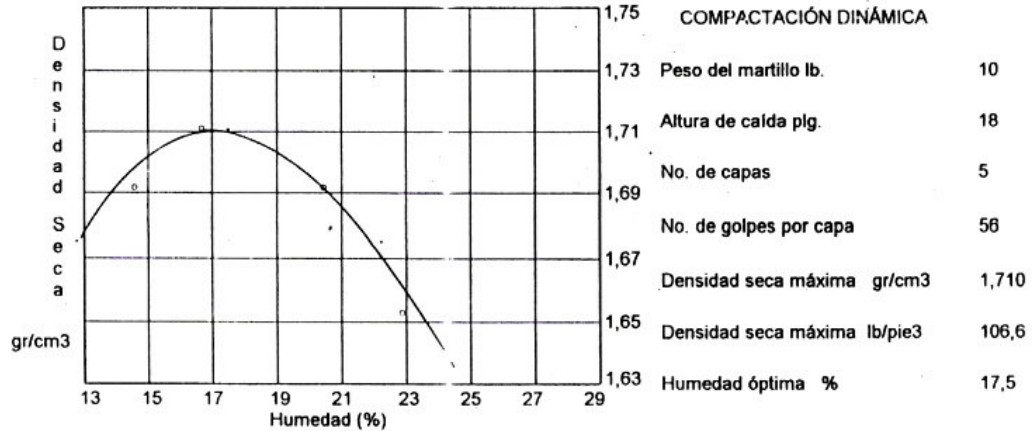
Punto No.	1	2	3	4
Molde No.	1	1	1	1
Volumen molde cm ³	2132,7	2132,7	2132,7	2132,7
Peso suelo húmedo + molde gr	7023	7136	7227	7220
Peso molde gr.	2887	2887	2887	2887
Peso suelo húmedo gr.	4136	4249	4340	4333
Peso unitario seco gr/cm ³	1,69	1,71	1,69	1,65
Grado de saturación %				

Cualquier modificación al contenido de este informe será sancionada por escrito. Exija informes originales!

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	116	161	142	108
Peso húmedo + recipiente gr.	175,20	164,46	186,76	152,36
Peso seco + recipiente gr.	157,51	145,93	161,38	129,99
Peso recipiente gr.	36,5	34,8	37,2	32,2
Humedad %	14,58	16,67	20,44	22,88

HUMEDAD vs DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES _____


 HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
 Geotecnólogo



DENSIDAD EN SITIO MÉTODO DEL CONO Y ARENA

PROYECTO Nuevo Acceso a La Carolina SOLICITADO POR Ing Jairo Erasó

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3	4	5		
Fecha	25 Jul 05	25 Jul 05	25 Jul 05	25 Jul 05	25 Jul 05		
Material	Base	Base	Base	Base	Base		
Localización	K0+045	K0+075	K0+105	K0+135	K0+165		
Profundidad mt.							
Cota							
Peso frasco y arena inicial gr.	5745	5706	5705	5667	5606		
Peso frasco y arena final gr.	3060	2827	2727	2930	2714		
Constante del cono gr.	1765	1765	1765	1765	1765		
Densidad de la arena gr/cm3	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36		
Volumen del hueco cm3	676	819	892	715	829		
Recipiente No	142	142	142	142	142		
Peso suelo húmedo y recipiente gr	1411	1722	1835	1508	1868		
Peso recipiente gr.	187,6	187,6	187,6	187,6	187,6		
Peso suelo húmedo gr.	1223,4	1532,4	1647,4	1320,4	1477,4		

Siempre modificación al contenido de este informe será sancionada penalmente. Exija informes originales!

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	139	110	154	150	111		
Peso suelo húmedo y recipiente gr.	184,36	155,82	149,96	151,07	158,84		
Peso suelo seco y recipiente gr.	150,61	143,23	136,09	141,99	145,09		
Peso recipiente gr.	36,9	37,7	37,7	36,0	37,9		
Humedad %	12,09	11,93	14,10	8,57	12,83		

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda gr/cm3	1,81	1,87	1,85	1,85	1,78		
Densidad seca gr/cm3	1,61	1,67	1,62	1,70	1,58		
Densidad seca máxima gr/cm3	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65		
Humedad óptima %							
Compactación del terreno %	97,58	101,21	98,18	103,03	95,76		
Compactación especificada %							

OBSERVACIONES _____


HERNEY LASSO ECHAVARRÍA
 Geotéclogo

Fuente: Laboratorios de suelos – Geotéclogo Herney Lasso

ANEXO M. COMITÉS TÉCNICOS DE OBRA

COMITE DE OBRA No 1

San Juan de Pasto, octubre 22 de 2004

CONTRATO DE OBRA: No 21-040714
CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - PLAN VIAL
CONTRATISTA: ING. FABIAN ERASO BURBANO
INTERVENTOR: CONSORCIO NARVAEZ HERMANOS
REPRESENTANTE LEGAL: ING ANA HILDA OBANDO
SUPERVISOR DE OBRA: ING WILSON RUANO BOLAÑOS
DIRECTORA PLAN VIAL: ING MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ
OBJETO: CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA.
VALOR: \$ 251.322.858.8
PLAZO: TRES (3) MES
FECHA INICIACION: 21 DE SEPTIEMBRE DE 2004
FECHA TERMINACION: 21 DE DICIEMBRE DE 2004

ORDEN DEL DIA

1. Verificación de asistentes
2. Verificación de Cronograma
3. Verificación cambios realizados y por realizar
4. Verificación de instalación de valla
5. Verificación plan de manejo ambiental (Botiquín, Manejo de residuos sólidos, dotación y capacitación Personal)
6. Diseño de mezclas
7. Proyección de obra.
8. Corte de obra
9. Próxima reunión

Asistentes: Ingeniero Wilson Ruano por parte del Plan Vial, Ingeniero Fabián Eraso Contratista, Ingeniero Jairo Ortiz Residente de Obra, Mario Andrés Narváez M por parte de la Interventoría, Julio Charfuelán Pasante Plan Vial.

Se entrega programa de trabajo detallado día a día. Se analiza un retraso en las actividades de excavación por presentarse mayor cantidad de obra, Tiempo que es ajustado en la construcción de gaviones. Las cantidades ejecutadas de gaviones son menores a las contratadas por lo tanto si se ejecutan según el contrato no son susceptibles de aumento en el tiempo contractual.

En reunión realizada con el Ingeniero Carlos A Bucheli N. Diseñador del proyecto, Ingeniera Hilda Maigual, Quien realizo los estudios de suelos, Ingeniera Maria del Socorro Martínez Directora e Ingeniero Wilson Ruano por parte del Plan Vial, Ingeniero Fabián Eraso Contratista, Ingeniero Jairo

Ortiz Residente de Obra, Ingeniera Ana Hilda Obando e Ingeniero Mario Andrés Narváez M por parte de la Interventoría, se definió mejorar la localización del Box Culvert desplazándolo en 1 metro en el sentido occidente oriente. Es decir en el sentido de la entrada hacia la salida.

Nota: Para todos los efectos de localización se ha definido que la entrada queda en los lados de la puerta de la Licorera de Nariño y la salida en los lados de la cancha de Fútbol.

Se reorientaron las aletas de acompañamiento conservando la dirección inicial del Río Pasto Teniendo en cuenta la indicación del Ingeniero Bucheli en el sentido que las aletas funcionan de forma independiente del Box.

Según el rediseño geométrico de la vía se opta por subir 20 centímetros la altura de las pantallas del Box.

La aleta de acompañamiento izquierda a la entrada del Box se rediseñará por parte del Ingeniero Bucheli, de lo cual se entregara planos de construcción.

En atención a visita realizada por Empopasto Se solicita la colocación de una tubería de 3" presión RDE 21 a lo largo del Box para lo cual se pide al contratista el análisis de precios Unitarios.

Para la construcción del Box es necesario desviar la tubería de 4" encontrada, trabajos que son coordinados por Empopasto. Se solicita al contratista el análisis de precios Unitarios.

Se solicita al contratista la Instalación de la valla según modelo suministrado. El contratista se compromete a instalarla el día lunes 25 de octubre.

Se solicita al contratista dar cumplimiento al plan de manejo ambiental que hace parte integral del pliego de condiciones a saber: colocación de Botiquín, Manejo de residuos sólidos, dotación y capacitación al personal.

Se revisa las condiciones de seguridad implementadas por el contratista verificándose el cumplimiento en la señalización exigida. Se tiene cerrada la obra con aliflex lo cual impide el acceso a personal ajeno a la obra.

6 Se entrega por parte del contratista el diseño de mezclas. Para concreto de 2500 PSI se trabajará con una mezcla 1:3:3 con los siguientes materiales Cemento Conquistador, Arena Mina Cominagro, Triturado Mina Calderón. Para Concreto de 3000 PSI se trabajará con dosificación 1:2:3 con los mismos materiales.

7 Se anexa cuadro de proyección de obra.

8 Se hará corte de obra con la terminación de la losa de piso y la colocación del acero de refuerzo de la losa de piso y parte de las pantallas y aletas.

9 Se fija la próxima reunión para el día 5 de noviembre de 2004

Wilson Ruano Bolaños
Supervisor de Obra Plan vial

Julio Charfuelán Calpa
Pasante Plan Vial.

Fabián Eraso Burbano
Contratista

Jairo Ortiz Montufar Contratista
Residente de Obra

Ana Hilda Obando Enríquez
Directora Interventoría

Mario Andrés Narváez Medina
Residente Interventoría

COMITE DE OBRA No 2

San Juan de Pasto, noviembre 5 de 2004

CONTRATO DE OBRA: No 21-040714
CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - PLAN VIAL
CONTRATISTA: ING. FABIAN ERASO BURBANO
INTERVENTOR: CONSORCIO NARVAEZ HERMANOS
REPRESENTANTE LEGAL: ING ANA HILDA OBANDO
SUPERVISOR DE OBRA: ING WILSON RUANO BOLAÑOS
DIRECTORA PLAN VIAL: ING MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ
OBJETO: CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA.
VALOR: \$ 251.322.858.8
PLAZO: TRES (3) MES
FECHA INICIACION: 21 DE SEPTIEMBRE DE 2004
FECHA TERMINACION: 21 DE DICIEMBRE DE 2004

ORDEN DEL DIA

1. Verificación de asistentes
2. Verificación de Cronograma
3. Verificación cambios realizados y por realizar
4. Verificación de instalación de valla
5. Verificación plan de manejo ambiental (Botiquín, Manejo de residuos sólidos, dotación y capacitación Personal)
6. Asuntos Varios.
7. Próxima reunión

1. Asistentes: Ingeniero Fabián Eraso Contratista, Ingeniero Jairo Ortiz Residente de Obra, Ingeniera Ana Hilda Obando Representante Legal Consorcio Narváez Hermanos, Mario Andrés Narváez M Residente de Interventoría y Julio Charfuelán Pasante Plan Vial.

2 Se analiza el cronograma de trabajo presentándose un retraso de 10 días en la iniciación de la construcción de concreto de subestructura, Para lo cual el contratista se compromete a incrementar otro frente de trabajo con el fin de agilizar las actividades programadas.

3 El Ingeniero Carlos A Bucheli N. Diseñador del proyecto, Sugiere amarrar las aletas de acompañamiento a las Pantallas del Box prolongando el refuerzo de 3/8" tipo S. Para mejorar el este anclaje es necesario ampliar en un metro al lado y lado la longitud de las pantallas extremas.

4 Se verifica la Instalación de la valla según modelo suministrado. Esta se coloco según lo pactado en el Comité Anterior.

5 Se Verifica el cumplimiento del plan de manejo ambiental: se encuentra un Botiquín, dos canecas para residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, Al personal se lo ha dotado de Casco, chaleco, guantes y mascarillas.

Se analizará si es conveniente la construcción de gaviones en el sector de la Urbanización Pucalpa II para proteger el talud que esta en tierra.

Se presenta una observación por parte del contratista respecto a la necesidad de aumentar el espesor de la losa de piso para garantizar el recubrimiento mínimo de 7 centímetros para dar cumplimiento al NSR-98 capítulo C.7.7.5. Para lo cual se consultará con el diseñador del proyecto. Además se solicita la colocación de impermeabilizante para la losa de piso y a las pantallas.

Se hará corte de obra con la terminación de la losa de piso y la colocación del acero de refuerzo de la losa de piso y parte de las pantallas y aletas.

Se fija la próxima reunión para el día 19 de noviembre de 2004

Fabián Eraso Burbano
Contratista


Jairo Ortiz Montufar
Residente de Obra

Ana Hilda Obando Enríquez
Directora Interventoría

Mario A Narváez M.
Residente Interventoría

Julio Charfuelán Calpa
Pasante Plan Vial.

ANEXO N. ACTAS DE OBRA

 ACTA DE OBRA Nro. 01											
		CONTRATO Nro: 21-040714									
		OBJETO: CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA									
		VALOR: 251.322.858,80				VALOR ADICIONAL:					
		PLAZO: TRES (3) MESES				FECHA PRESENTE ACTA:		31/12/2004			
		CONTRATISTA: FABIAN ERASO BURBANO				FECHA DE INICIACION: 21/09/2004					
		CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - PLAN VIAL				FECHA DE TERMINACION: 21/12/2004					
ITEM	DESCRIPCION	UND	VALORES CONTRATADOS		VALORES ACTUALIZADOS		VALORES EJECUTADOS		VALORES ACUMULADOS		
			V/UNT	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1334	280	373.520,00	317,0	422.878,00	317,0	422.878	317,0	422.878
1.2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	14820	25	370.500,00	44,0	652.080,00	37,0	548.340	37,0	548.340
1.3	EXCAVACION A MAQ. MATERIAL CONGLOMERADO	M3	4446	930	4.134.780,00	1465,0	6.513.390,00	1345,0	5.979.870	1345,0	5.979.870
1.4	EXCAVACION A MAQ MATERIAL CONG BAJO AGUA	M3	11362	320	3.635.840,00	315,0	3.579.030,00	315,0	3.579.030	315,0	3.579.030
1.5	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE	M3	8596	700	6.017.200,00	990,0	8.510.040,00	990,0	8.510.040	990,0	8.510.040
2.1	GAVIONES	M3	59280	455	26.972.400,00	377,0	22.348.560,00	277,0	16.420.560	277,0	16.420.560
2.2	CCTO DE LIMPIEZA DE 2500 PSI	M3	247000	36	8.892.000,00	31,5	7.780.500,00	31,5	7.780.500	31,5	7.780.500
2.3	CCTO DE SUBESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	301340	55	16.573.700,00	76,8	23.142.912,00	76,8	23.142.912	76,8	23.142.912
2.4	CCTO DE SUPERESTRUCTURA DE 3000 PSI	M2	350740	175	61.379.500,00	130,8	45.876.792,00	75,0	26.305.500	75,0	26.305.500
2.5	BARANDAS EN CCTO (0.14M3/ML) DE 3000 PSI	ML	128440	35	4.495.400,00	35,0	4.495.400,00				
2.6	JUNTAS DE EXPANSION	ML	69160	22	1.521.520,00	22,0	1.521.520,00				
3.1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H=2.00, A=0.40M)	ML	38038	52	1.977.976,00	52,0	1.977.976,00				
3.2	DRENES DE FILTRO EN TUBERIA L= 0.40M, D= 1".	UN	14820	40	592.800,00						
3.3	DRENES LOSA (REJILLA Y TUB PVC D= 4", L=0.40m)	UN	34580	8	276.640,00	8,0	276.640,00				
4.1	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 Kgf/CM2	KG	2766	17250	47.713.500,00	19849,0	54.902.334,00	13062,0	36.129.492	13062,0	36.129.492
5.1	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	M3	19760	425	8.398.000,00						
6 ITEMS NO PREVISTOS											
6.1	TUBERIA PVC 4" RDE 21	ML	30425			37,0	1.125.725,00	37,0	1.125.725	37,0	1.125.725
6.2	TUBERIA PVC 3" RDE 21	ML	24563			30,0	736.890,00				
6.3	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION Y TRANSPORTE	M3	11076			372,8	4.128.911,28				
6.5	IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO	M3/CTO	8810			113,6	1.000.816,00	151,8	1.337.358	151,8	1.337.358
6.6	CINTA PVC A15	ML	19038			51,0	970.938,00	51,0	970.938	51,0	970.938
6.7	TUBERIA PVC CORRUGADA PERFORADA 4"	ML	24315			51,0	1.240.065,00				
6.8	GAVION CON RAJON RESCATA DO DE EXCAVACION	ML	55838			38,0	2.121.844,00	38,0	2.121.844	38,0	2.121.844
		COSTO DIRECTO			193.325.276,00		193.325.241,28		134.374.987,00		134.374.987,00
		AUI 30%			57.997.582,80		57.997.572,38		40.312.496,10		40.312.496,10
		COSTO TOTAL			251.322.858,80		251.322.813,66		174.687.483,10		174.687.483,10
ING. FABIAN ERASO BURBANO		Ing. ANA HILDA OBANDO ENRIQUEZ				Ing. WILSON JESUS RUANO		Ing. MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ			
Contratista de Obra		Representante Legal Interventoria				BOLAÑOS		Directora Plan Vial			
		Consorcio Narvaez Hermanos				Coordinador Plan Vial					



ACTA DE OBRA Nro. 02
CONTRATO Nro: 21-040714

OBJETO: CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA
VALOR CONTRATO INICIAL: 251.322.858,80
PLAZO: TRES (3) MESES
CONTRATISTA: FABIAN ERASO BURBANO
CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - PLAN VIAL

VALOR ADICIONAL:
FECHA PRESENTE ACTA: 15/12/2004
FECHA DE INICIACION: 21/09/2004
FECHA DE TERMINACION: 21/12/2004


ITEM	DESCRIPCION	UND	VALORES CONTRATADOS		VALORES ACTUALIZADOS		ACTA NO 2		VALORES ACUMULADOS		
			V/UNT	CAN	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL	
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1334	280	373.520,00	317,0	422.878,00			317,0	422.878
1.2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	14820	25	370.500,00	53,0	785.460,00			37,0	548.340
1.3	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMER	M3	4446	930	4.134.780,00	1432,0	6.366.672,00			1345,0	5.979.870
1.4	EXCAVACION A MAQ MATERIAL CONG BAJO AGUA	M3	11362	320	3.635.840,00	315,0	3.579.030,00			315,0	3.579.030
1.5	DESALQJO MATERIAL SOBRANTE, INCLUYE ESCOM	M3	8596	700	6.017.200,00	1086,0	9.335.256,00	96,0	825.216	1086,0	9.335.256
2.1	GAVIONES	M3	59280	455	26.972.400,00	381,0	22.585.680,00			277,0	16.420.560
2.2	CCTO DE LIMPIEZA DE 2500 PSI	M3	247000	36	8.892.000,00	32,0	7.904.000,00	0,5	123.500	32,0	7.904.000
2.3	CCTO DE SUBESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	301340	55	16.573.700,00	79,0	23.805.860,00	2,2	662.948	79,0	23.805.860
2.4	CCTO DE SUPERESTRUCTURA DE 3000 PSI	M2	350740	175	61.379.500,00	132,5	46.473.050,00	57,5	20.167.550	132,5	46.473.050
2.5	BARANDAS EN CCTO (0.14M3/ML) DE 3000 PSI	ML	128440	35	4.495.400,00	32,6	4.187.144,00	32,60	4.187.144	32,60	4.187.144
2.6	JUNTAS DE EXPANSION	ML	69160	22	1.521.520,00						
3.1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H=2.00, A=0.40M)	ML	38038	52	1.977.976,00	50,0	1.901.900,00				
3.2	DRENES DE FILTRO EN TUBERIA L= 0.40M, D= 1".	UN	14820	40	592.800,00						
3.3	DRENES LOSA (REJILLA Y TUB PVC D= 4", L=0.40m)	UN	34580	8	276.640,00	8,0	276.640,00	8,0	276.640	8,0	276.640
4.1	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 Kgf/CM2	KG	2766	17250	47.713.500,00	19417,0	53.707.422,00	6355,0	17.577.930	19417,0	53.707.422
5.1	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	M3	19760	425	8.398.000,00	5,0	98.800,00	5,0	98.800	5,0	98.800
6 ITEMS NO PREVISTOS											
6.1	TUBERIA PVC 4" RDE 21	ML	30425			37,0	1.125.725,00			37,0	1.125.725
6.3	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION Y TRANSPORTE	M3	11076			174,00	1.927.224,00				
6.4	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION	M3				863,0		1216,0		1216,0	
6.5	IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO	M3/CTO	8810			151,8	1.337.358,00			151,8	1.337.358
6.6	CINTA PVC A15	ML	19038			51	970.938,00			51,0	970.938
6.7	TUBERIA PVC CORRUGADA PERFORADA 4"	ML	24315			50	1.215.750,00				
6.8	GAVION CON RAJON RESCATADO DE EXCAVACION	M3	55838			38	2.121.844,00			38,0	2.121.844
2.9	JUNTAS DE EXPANSION SENCILLA	ML	37008			15	555.120,00	15,0	555.120	15,0	555.120
COSTO DIRECTO					193.325.276,00		190.683.751,00		44.474.848,00		178.849.835,00
AUI 30%					57.997.582,80		57.205.125,30		13.342.454,40		53.654.950,50
COSTO TOTAL					251.322.858,80		247.888.876,30		57.817.302,40		232.504.785,50

ING. FABIAN ERASO BURBANO
Contratista de Obra

Ing. ANA HILDA OBANDO ENRIQUEZ
Representante Legal Interventoria
Consorcio Narvaez Hermanos

Ing. WILSON JESUS RUANO BOLAÑOS
Coordinador Plan Vial

Ing. MARIA DEL SOCORRO MARTINEZ
Directora Plan Vial

ACTA DE OBRA Nro. 03 FINAL														
		CONTRATO Nro:	21-040714											
		OBJETO:	CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA											
		VALOR CONTRATO INICIAL:	251.322.858,80											
		PLAZO INICIAL:	TRES (3) MESES			FECHA DE INICIACION :			21/09/2004					
		VALOR CONTRATO ADICIONAL:	11.577.064,20			FECHA DE SUSPENSION No 1:			17/12/2004					
		PLAZO ADICIONAL:	10 DIAS			FECHA DE REINICIO No 1:			27/12/2004					
		CONTRATISTA:	FABIAN ERASO BURBANO						FECHA PRESENTE ACTA:			31/12/2004		
		CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE PASTO - PLAN VIAL											
		VALOR TOTAL CONTRATADO:	262.899.923,00											
		VALORES CONTRATADOS				VRES ACTUALIZADOS		EJECUTADO PRESENTE ACTA		VALORES ACUMULADOS				
ITEM	DESCRIPCION	UND	V/UNT	CAN	V/TOTAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL			
1	PRELIMINARES													
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1334	280	373.520,00	317,0	422.878			317,0	422.878			
1.2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	14820	25	370.500,00	83,0	1.230.060	16,0	237.120	53,0	785.460			
1.3	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMER	M3	4446	930	4.134.780,00	1438,0	6.393.348	87,0	386.802	1432,0	6.366.672			
1.4	EXCAVACION A MAQ MATERIAL CONG BAJA AGUA	M3	11362	320	3.635.840,00	315,0	3.579.030			315,0	3.579.030			
1.5	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE, INCLUYE ESCOM	M3	8596	700	6.017.200,00	1008,0	8.664.768	78,0	670.488	1086,0	9.335.256			
2	OBRAS DE CONCRETO Y CONTENCIÓN													
2.1	GAVIONES	M3	59280	455	26.972.400,00	381,0	22.585.680	104,0	6.165.120	381,0	22.585.680			
2.2	CCTO DE LIMPIEZA DE 2500 PSI	M3	247000	36	8.892.000,00	32,0	7.904.000			32,0	7.904.000			
2.3	CCTO DE SUBESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	301340	55	16.573.700,00	79,0	23.805.860			79,0	23.805.860			
2.4	CCTO DE SUPERESTRUCTURA DE 3000 PSI	M2	350740	175	61.379.500,00	132,5	46.473.050			132,5	46.473.050			
2.5	BARANDAS EN CCTO (0,14M3/ML) DE 3000 PSI	ML	128440	35	4.495.400,00	32,6	4.187.144			32,6	4.187.144			
2.6	JUNTAS DE EXPANSION	ML	69160	22	1.521.520,00									
3	OBRAS DE DRENAJE													
3.1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRA (H=2, A=40M)	ML	38038	52	1.977.976,00	50,0	1.901.900	50,0	1.901.900	50,0	1.901.900			
3.2	DRENES DE FILTRO EN TUBERIA L=0.4M, D=F	UN	14820	40	592.800,00									
3.3	DRENES LOSA (REJ Y TUB PVC D=4", L=40m)	UN	34580	8	276.640,00	8,0	276.640			8,0	276.640			
4	ACERO													
4.1	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 Kgf/CM2	KG	2766	17250	47.713.500,00	19417,0	53.707.422			19417,0	53.707.422			
5	RELLENOS													
5.1	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	M3	19760	425	8.398.000,00	5,0	98.800			5,0	98.800			
6	ITEMS NO PREVISTOS													
6.1	TUBERIA PVC 4" RDE 21	ML	30425			37,0	1.125.725			37,0	1.125.725			
6.3	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION Y TRANSPORTE	M3	11076			174,0	1.927.224	174,0	1.927.224	174,0	1.927.224			
6.5	IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO	M3/CTO	8810			151,8	1.337.358			151,8	1.337.358			
6.6	CINTA PVC A 15	ML	19038			51,0	970.938			51,0	970.938			
6.7	TUBERIA PVC CORRUGADA PERFORADA 4"	ML	24315			50,0	1.215.750	50,0	1.215.750	50,0	1.215.750			
6.8	GAVION CON RAJON RESCATADO DE EXCAVACION	M3	55838			38,0	2.121.844			38,0	2.121.844			
6.9	JUNTAS DE EXPANSION SENCILLA	ML	37008			15,0	555.120			15,0	555.120			
CONTRATO ADICIONAL														
	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION	M3	8826	1009	8.905.434,00	1330,86	11.746.171	1216,0	10.732.416	1216,0	10.732.416			
COSTO DIRECTO					202.230.710,00		202.230.710,00		23.236.820,00		201.416.167,00			
AUI 30%					60.669.213,00		60.669.213,00		6.971.046,00		60.424.850,10			
COSTO TOTAL					262.899.923,00		262.899.923,00		30.207.866,00		261.841.017,10			
ING. FABIAN ERASO BURBANO		Ing. ANA HILDA OBANDO ENRIQUEZ			Ing. WILSON JESUS RUANO BOLAÑOS			Ing. MARIA DEL SOCORRO						
Contratista de obra		Representante Legal Interventoria			Coordinador Plan Vial			Directora Plan Vial						
		Consorcio Narvaez Hermanos												



ACTA DE MODIFICACION DE OBRA FINAL

CONTRATO Nro: 21-040714											
OBJETO: CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA											
VALOR CONTRATO INICIAL: 251.322.858,80		PLAZO INICIAL: TRES (3) MESES		FECHA DE INICIACION: 21/09/2004							
VALOR CONTRATO ADICIONAL: 11.577.064,20		FECHA DE SUSPENSION No 1: 17/12/2004									
PLAZO ADICIONAL: 10 DIAS		FECHA DE REINICIO No 1: 27/12/2004									
CONTRATISTA: FABIAN ERASO BURBANO		FECHA DE TERMINACION: 10/01/2005									
CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - PLAN VIAL		FECHA PRESENTE ACTA: 10/01/2005									
VALOR TOTAL CONTRATADO: 262.899.923,00											
ITEM	DESCRIPCION	VALORES CONTRATADOS				OBRA MAS		OBRA MENOS		VALORES ACTUALIZADOS	
		UND	V/UNT	CAN	V/TOTAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL	CAN	V/PARCIAL
1	PRELIMINARES										
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	1334	280	373.520,00	37	49.358,00			317,0	422.878,00
1.2	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	M3	14820	25	370.500,00	58	859.560,00			83,0	1.230.060,00
1.3	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMER	M3	4446	930	4.134.780,00	508	2.258.568,00			1438,0	6.393.348,00
1.4	EXCAVACION A MAQ MATERIAL CONG BAJO AGUA	M3	11362	320	3.635.840,00			5	56.810,00	315,0	3.579.030,00
1.5	DESALGOJ MATERIAL SOBRENTE INCLUYE ESCOM	M3	8596	700	6.017.200,00	308	2.647.568,00			1008,0	8.664.768,00
2	OBRAS DE CONCRETO Y CONTENCIÓN										
2.1	GAVIONES	M3	59280	455	26.972.400,00			74	4.386.720,00	381,0	22.585.680,00
2.2	CCTO DE LIMPIEZA DE 2500 PSI	M3	247000	36	8.892.000,00			4	988.000,00	32,0	7.904.000,00
2.3	CCTO DE SUBESTRUCTURA DE 3000 PSI	M3	301340	55	16.573.700,00	24,0	7.232.160,00			79,0	23.805.860,00
2.4	CCTO DE SUPERESTRUCTURA DE 3000 PSI	M2	350740	175	61.379.500,00			42,5	14.906.450,00	132,5	46.473.050,00
2.5	BARANDAS EN CCTO (0.14M3/ML) DE 3000 PSI	ML	128440	35	4.495.400,00			2,40	308.256,00	32,60	4.187.144,00
2.6	JUNTAS DE EXPANSION	ML	69160	22	1.521.520,00			22	1.521.520,00		
3	OBRAS DE DRENAJE										
3.1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA (H=2.00, A=0.40M)	ML	38038	52	1.977.976,00			2	76.076,00	50,0	1.901.900,00
3.2	DRENES DE FILTRO EN TUBERIA L= 0.40M, D= 1".	UN	14820	40	592.800,00			40	592.800,00		
3.3	DRENES LOSA (REJILLA Y TUB PVC D= 4", L=0.40m)	UN	34580	8	276.640,00					8,0	276.640,00
4	ACERO										
4.1	ACERO DE REFUERZO Fy= 4200 Kg/CM2	KG	2766	17250	47.713.500,00	2167	5.993.922,00			19417,0	53.707.422,00
5	RELLENOS										
5.1	RELLENO SELECCIONADO COMPACTADO	M3	19760	425	8.398.000,00			420	8.299.200,00	5,0	98.800,00
6	ITEMS NO PREVISTOS										
6.1	TUBERIA PVC 4" RDE 21	ML	30425			37	1.125.725,00			37,0	1.125.725,00
6.3	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION Y TRANSPORTE	M3	11076			174,00	1.927.224,00			174,00	1.927.224,00
6.5	IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO	M3/CTO	8810			151,8	1.337.358,00			151,8	1.337.358,00
6.6	CINTA PVC A15	ML	19038			51	970.938,00			51	970.938,00
6.7	TUBERIA PVC CORRUGADA PERFORADA 4"	ML	24315			50	1.215.750,00			50	1.215.750,00
6.8	GAVION CON RAJON RESCATADO DE EXCAVACION	M3	55838			38	2.121.844,00			38	2.121.844,00
6.9	JUNTAS DE EXPANSION SENCILLA	ML	37008			15				15	555.120,00
CONTRATO ADICIONAL											
	RELLENO COMPACTADO MATERIAL SITIO INCLUYE EXCAVACION	M3	8826	1009	8.905.434,00	321,86	2.840.737,00			1330,86	11.746.171,00
COSTO DIRECTO					202.230.710,00		30.580.712,00		31.135.832,00		202.230.710,00
	AUI 30%				60.669.213,00		9.174.213,60		9.340.749,60		60.669.213,00
COSTO TOTAL					262.899.923,00		39.754.925,60		40.476.581,60		262.899.923,00

ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA NUMERO 1



CONTRATO No. 3-050147
OBJETO: APERTURA Y PAVIMENTACION ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO
VALOR: 261.658.245,42
PLAZO: TRES (3) MESES
CONTRATISTA: ING. JAIRO JOSE ERAZO MELENDEZ
CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - DAIM

Fecha Inicio: 5 DE ABRIL DE 2005
Fecha Suspension: 7 DE MAYO DE 2005
Fecha Reinicio: 7 DE JUNIO DE 2005
Fecha Terminacion: 7 DE AGOSTO DE 2005
Fecha Presenta Acta: 28 DE JULIO DE 2005

It.	DESCRIPCION	VALORES CONTRATADOS				VALORES ACTUALIZADOS		VALORES EJECUTADOS		VALORES ACUMULADOS	
		UND	CANT	VR.UNIT	VR.PARCIAL	CANT	VR.PARCIAL	CANT	VR.PARCIAL	CANT	VR.PARCIAL
1	PRELIMINARES										
1.1	Localizacion y replanteo	ML	250	1350	337500	239,73	323636	239,73	323.635,50	239,73	323.636
1.2	Excavacion a maquina material conglomerado	M3	2875	4250	12218750	1.907,75	8107938	1.907,75	8.107.937,50	1.907,75	8.107.938
1.3	Excavacion manual en conglomerado	M3	177	6700	1185900	127,00	850900	127,00	850.900,00	127,00	850.900
1.4	Desalojo material sobrante, incluye escombrera	M3	2875	8700	25012500	1.625,00	14137500	1.625,00	14.137.500,00	1.625,00	14.137.500
2	ESTRUCTURA EN PAVIMENTO										
2.1	Relleno con material de prestamo, epr = 0,80 m	M3	2810	11500	32315000	-	0	-	-	-	-
2.2	Relleno con recebo seleccionado sobre tubería, e = 0,20 m	M3	129	20000	2580000	72,92	1458400	72,92	1.458.400,00	72,92	1.458.400,00
2.3	Base granular tamaño máximo 1,5", e = 0,20 m	M3	375	32800	12300000	357,42	11723376	357,42	11.723.376,00	357,42	11.723.376,00
2.4	Placa en concreto rígido, 3000 psi, e = 0,18 m	M2	1686,3	52700	88868010	1.686,30	88868010	-	-	-	-
2.5	Sardinela en concreto 2000 psi integrado placa, h = 0,15 mts	MI	470	13500	6345000	470,00	6345000	-	-	-	-
3	OBRAS DE DRENAJE										
3.1	Filtro con geotextil y grava (h = 1,00, a = 0,70 m)	MI	100	42000	4200000	125,60	5275200	125,60	5.275.200,00	125,60	5.275.200,00
4	ALCANTARILLADO PLUVIAL										
4.1	Tubería en concreto de 10"	MI	110	23500	2585000	185,10	4349850	185,10	4.349.850,00	185,10	4.349.850,00
4.2	Tubería en concreto de 12"	MI	90	34500	3105000	-	0	-	-	-	-
4.3	Tubería en concreto de 16"	MI	12	48000	576000	23,75	1140000	23,75	1.140.000,00	23,75	1.140.000,00
4.4	Pozo de inspección en ladrillo tizon D = 1,20 M<H<=2,50 M	Und	3	727000	2181000	3,00	2181000	3,00	2.181.000,00	3,00	2.181.000,00
4.5	Pozo de inspección en ladrillo tizon D = 3,50M<H<=4,50 M	Und	1	1195000	1195000	1,00	1195000	1,00	1.195.000,00	1,00	1.195.000,00
4.6	Sumidero convencional tipo EMPOPASTO	Und	6	572000	3432000	6,00	3432000	-	-	-	-
4.7	Conexión sumidero Diametro 10"	MI	40	23500	940000	45,80	1076300	45,80	1.076.300,00	45,80	1.076.300,00
4.8	Cabezal de entrega	Und	1	3932000	3932000	1,00	3932000	-	-	-	-
5	ITEMS NO PREVISTOS Y APROBADOS										
5.1	Lecho filtrante en triturado para tubería A = 0,20*0,70	MI	0	5806	0	118,00	685.108,00	118,00	685.108,00	118,00	685.108,00
5.2	Recubrimiento en concreto armado incluye acero de refuerzo	MI	0	92870	0	10,70	993709	10,70	993.709,00	10,70	993.709,00
5.3	Relleno compactado con material del sitio	M3	0	5500	0	240,00	1320000	240,00	1.320.000,00	240,00	1.320.000,00
5.4	Pedraplen e = 0,30 m	M3	0	25013	0	273,00	6828549	273,00	6.828.549,00	273,00	6.828.549,00
5.5	Suministro e instalación de material seleccionado para terraplen	M3	0	23169	0	1.686,50	39074518,5	1.686,50	39.074.518,50	1.686,50	39.074.518,50

COSTO DIRECTO	203308660	203.297.993,50	100.720.983,50	100.720.983,50
A.U.I. 28,70%	58349585	58.346.524,13	28.906.922,26	28.906.922,26
TOTAL	261.658.245,42	261.644.517,63	129.627.905,76	129.627.905,76

VALOR CONTRATO INICIAL: 261.658.245,42

VALOR EJECUTADO PRESENTE ACTA: \$ 129.627.905,76
 AMORTIZACION DE ANTICIPO (40%): \$ 51.851.162,31
 VALOR PRESENTE ACTA: \$ 77.776.743,46

SON: SETENTA Y SIETE MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS CON 46/100 CENTAVOS MDA CTE.

ING. JAIRO JOSE ERAZO MELENDEZ
 Contratista


ING. GUSTAVO MARTINEZ CASTRO
 Interventor de Obra

Ing. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
 Director DAIM

ING. JOSE FERNANDO VITERI MUÑOZ
 Sub - Director Infraestructura Urbana

ING. WILSON JESUS RUANO BOLAÑOS
 Supervisor de Obra - DAIM

Ing. JORGE ALONSO PALOMINO
 Residente de Obra

ACTA DE RECIBO PARCIAL DE OBRA NUMERO 2											
		CONTRATO No. 3-050147									
		OBJETO: APERTURA Y PAVIMENTACION ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO									
		VALOR: 261,658,245	Fecha Inicio:								
		PLAZO: TRES (3) MESES	Fecha Suspension 1:								
		CONTRATISTA: ING. JAIRO JOSE ERAZO MELENDEZ	Fecha Reinicio 1:								
		CONTRATANTE: MUNICIPIO DE PASTO - DAIM	Fecha Terminacion:								
			Fecha Presenta Acta:								
It.	DESCRIPCION	VALORES CONTRATADOS			VALORES ACTUALIZADOS			VALOR PRESENTE ACTA		VR EJECUTADO ACUMULADO	
1	PRELIMINARES								CANT	VR.PARCIAL	
1,1	Localizacion y replanteo	ML	250	1350	337500	239,73	323636	-	0	239,73	323.635,50
1,2	Excavacion a maquina material conglomerado	M3	2875	4250	12218750	1.907,75	8107938	-	0	1.907,75	8.107.937,50
1,3	Excavacion manual en conglomerado	M3	177	6700	1185900	127,00	850900	-	0	127,00	850.900,00
1,4	Desalojo material sobrante, incluye escombrera	M3	2875	8700	25012500	1.625,00	14137500	-	0	1.625,00	14.137.500,00
2	ESTRUCTURA EN PAVIMENTO										
2,1	Relleno con material de prestamo, epr = 0,80 m	M3	2810	11500	32315000	-	0	-	-	-	-
2,2	Relleno con recebo seleccionado sobre tubería, e = 0,20 m	M3	129	20000	2580000	72,92	1458400	-	-	72,92	1.458.400,00
2,3	Base granular tamaño máximo 1,5", e = 0,20 m	M3	375	32800	12300000	357,42	11723376	-	-	357,42	11.723.376,00
2,4	Placa en concreto rígido, 3000 psi, e = 0,18 m	M2	1686,3	52700	88868010	1.686,30	88868010	1.680,33	88.553.391,00	1.680,33	88.553.391,00
2,5	Sardinel en concreto 2000 psi integrado placa, h = 0,15 mts	MI	470	13500	6345000	470,00	6345000	452,82	6.113.070,00	452,82	6.113.070,00
3	OBRAS DE DRENAJE										
3,1	Filtro con geotextil y grava (h = 1,00, a = 0,70 m)	MI	100	42000	4200000	125,60	5275200	-	-	125,60	5.275.200,00
4	ALCANTARILLADO PLUVIAL										
4,1	Tubería en concreto de 10"	MI	110	23500	2585000	185,10	4349850	-	-	185,10	4.349.850,00
4,2	Tubería en concreto de 12"	MI	90	34500	3105000	-	0	-	-	-	-
4,3	Tubería en concreto de 16"	MI	12	48000	576000	23,75	1140000	-	-	23,75	1.140.000,00
4,4	Pozo de inspección en ladrillo tizon D = 1,20 M<H<=2,50 M	Und	3	727000	2181000	3,00	2181000	-	-	3,00	2.181.000,00
4,5	Pozo de inspección en ladrillo tizon D = 3,50M<H<=4,50 M	Und	1	1195000	1195000	1,00	1195000	-	-	1,00	1.195.000,00
4,6	Sumidero convencional tipo EMPOPASTO	Und	6	572000	3432000	6,00	3432000	6,00	3.432.000,00	6,00	3.432.000,00
4,7	Conexión sumidero Diámetro 10"	MI	40	23500	940000	45,80	1076300	-	-	45,80	1.076.300,00
4,8	Cabezal de entrega	Und	1	3932000	3932000	1,00	3932000	1,00	3.932.000,00	1,00	3.932.000,00
5	ITEMS NO PREVISTOS Y APROBADOS										
5,1	Lecho filtrante en triturado para tubería A = 0,20*0,70	MI	0	5806	0	118,00	685.108,00	-	-	118,00	685.108,00
5,2	Recubrimiento en concreto armado incluye acero de refuerzo	MI	0	92870	0	10,70	993709	-	-	10,70	993.709,00
5,3	Relleno compactado con material del sitio	M3	0	5500	0	240,00	1320000	-	-	240,00	1.320.000,00
5,4	Pedraplen e = 0,30 m	M3	0	25013	0	273,00	6828549	-	-	273,00	6.828.549,00
5,5	Suministro e instalación de material seleccionado para tertraplen	M3	0	23169	0	1.686,50	39074518,5	-	-	1.686,50	39.074.518,50
		COSTO DIRECTO			203308660	203.297.993,50		102.030.461,00		202.751.444,50	
		A.U.I. 28,70%			58349585	58.346.524,13		29.282.742,31		58.189.664,57	
		TOTAL			261.658.245	261.644.517,63		131.313.203,31		260.941.109,07	

VALOR CONTRATO INICIAL: 261.658.245
 ANTICIPO 40%: 104.663.298

VALOR EJECUTADO PRESENTE ACTA: \$ 131.313.203,31
 AMORTIZACION DE ANTICIPO 40%: \$ 52.525.281,32
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA: \$ 78.787.921,99
 VR ACUMULADO AMORTIZADO ANTICIPO: \$ 104.376.443,63
 SALDO POR AMORTIZAR ANTICIPO: 286.854,37

SON: SETENTA Y OCHO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y SITE MIL NOVECIENTOS VEINTIUN PESOS CON 98/100 CENTAVOS M/CTE.

ING. JAIRO JOSE ERAZO MELENDEZ
 Contratista

ING. GUSTAVO MARTINEZ CASTRO
 Interventor de Obra

ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ
 Director DAIM

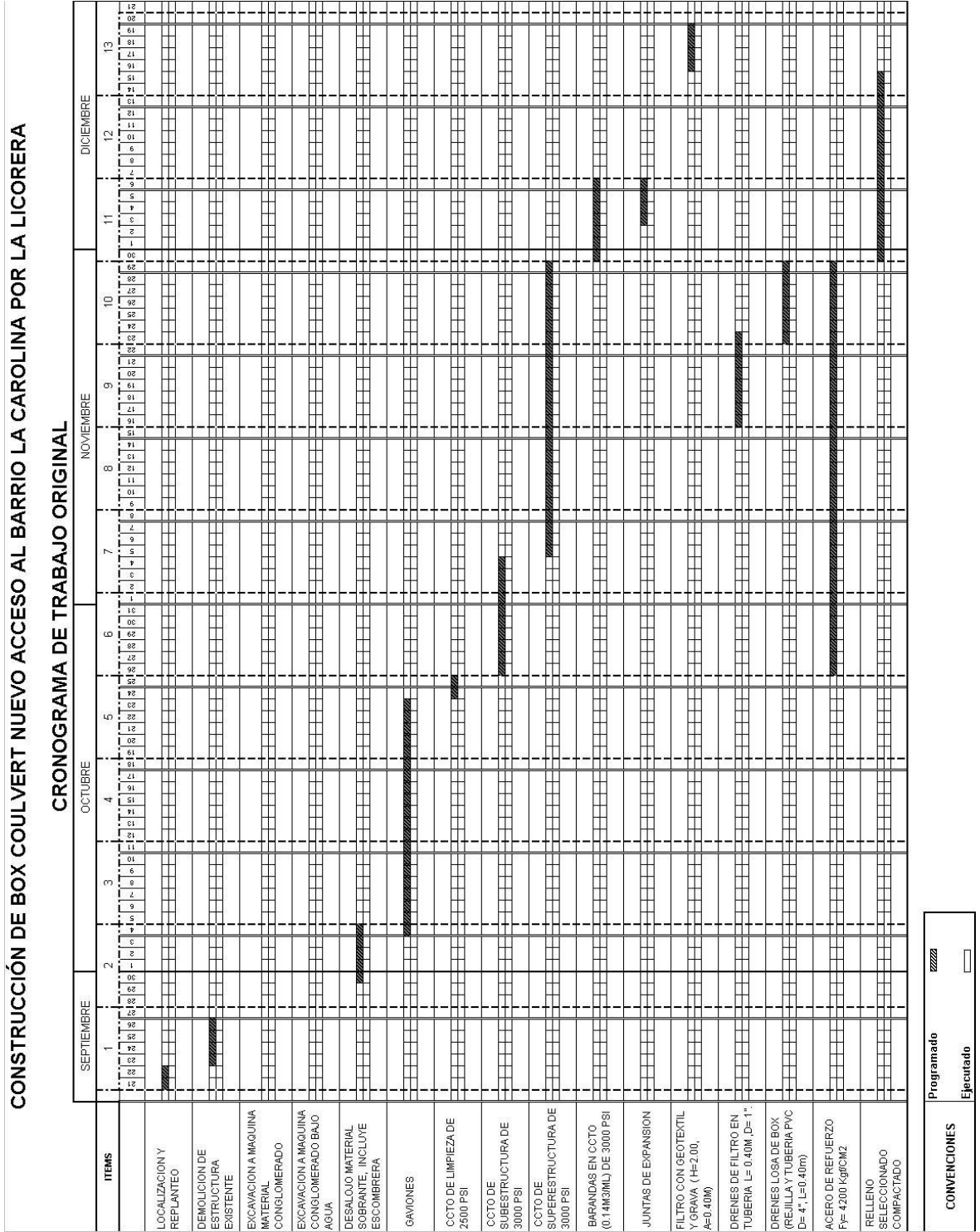
ING. JOSE FERNANDO VITERI MUÑOZ
 Sub - Director Infraestructura Urbana

ING. WILSON JESUS RUANO BOLAÑOS
 Supervisor de Obra

ING. JORGE ALONSO PALOMINO
 Residente de Obra

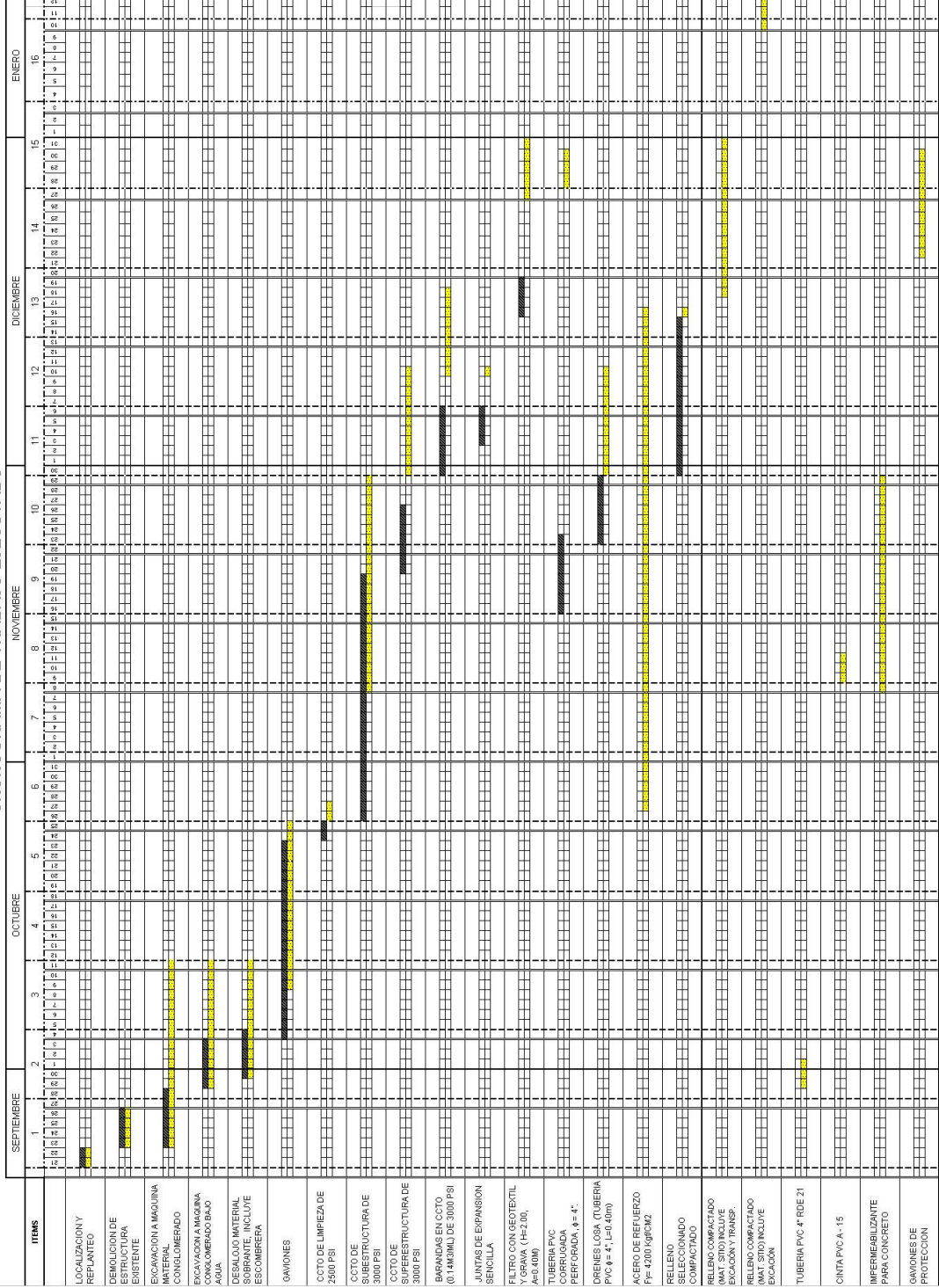
Fuente: Departamento Administrativo de Infraestructura Urbana.

ANEXO O. CRONOGRAMAS DE TRABAJO



CONSTRUCCIÓN DE BOX COULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA

CRONOGRAMA DE TRABAJO EJECUTADO



CONVENCIONES


Programado: [Hatched Box]


Ejecutado: [Yellow Box]

OBSERVACIONES: El cronograma de trabajo se cumple en un 95% satisfactoriamente ejecutando las actividades propias de la obra y culminadas en el periodo programado. Durante el desarrollo de las diferentes obras aparecen nuevas actividades relacionadas como no previstas y que debieron ejecutarse, esto junto con la considerable influencia del mal estado del tiempo, hace que el programa real de trabajo se extienda por literas semanas más, tal y como se observa en este anexo.

**APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO
CRONOGRAMAS DE TRABAJO - ACTIVIDADES PROGRAMADAS Y EJECUTADAS**

ITEM	DESCRIPCION	ABRIL					MAYO							JUNIO													
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	■	■	■	■	■																					
1.2	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL CONGLOMERADO																										
1.3	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO																										
1.4	DESALJO MATERIAL SOBRIANTE INCLUYE ESCOMBREA																										
2.1	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO, e = 0,80 m																										
2.2	RELLENO CON RECEBO SELECCIONADO SOBRE TUBERIA, e = 0,20 m																										
2.4	BASE GRANULAR TAMAÑO MAXIMO 1,5" e = 0,20 m																										
2.5	PLACA EN CONCRETO RIGIDO, 3000 PSI, e=0,18 m																										
3.1	SARDINEL EN CONCRETO 2500 PSI INTEGRADO A PLACA, h = 0,15 m																										
4.1	FILTRO CON GEOTEXTIL Y GRAVA, h = 1,0 m, a = 0,70 m																										
4.2	TUBERIA EN CONCRETO DE 10"																										
4.3	TUBERIA EN CONCRETO DE 16"																										
4.4	POZO DE INSPECCION EN LADRILLO TIZON CONICA, 2,0<h<=2,50 m; ø=1,0 m																										
4.5	POZO DE INSPECCION EN LADRILLO TIZON CONICA, 1,5<h<=2,50 m; ø=1,0 m																										
4.6	SUMIDERO CONVENCIONAL TIPO EMPORASTO																										
4.7	CONEXIÓN A SUMIDERO DIAMETRO 10"																										
4.8	CABEZAL DE ENTREGA																										
5.1	LECHO FILTRANTE EN TRITURADO PARA TUBERIA H=0,20 m, B=0,70 m																										
5.2	RECRUBRIMIENTO EN CTO. ARMANDO INCLUYE ACERO DE REFUERZO																										
5.3	RELLENO COMPACTRADO CON MATERIAL DE SITIO																										
5.4	PEDRAPLEN DE CONF. e = 0,30 m.																										
5.5	SUMIN E INSTALACION DE MATERIAL SELEC. PARA TERRAPLEN																										
5.6	RELLENO CON RECEBO SELECCIONADO, e = 0,20 m b = 2,50 m																										
5.7	MURO DE CONT. EN CTO. CICLOPEO, KD + 225 - 235, LADO IZQ. Y DER. DE VIA																										
5.8	ADECUACION DE MURO EN PIEDRA - CEMENTO PROTECCION TALUD RIO																										
5.9	ANDENES EN CONCRETO DE 2500 PSI, e = 0,08 m.																										

PROGRAMADO  **OBSERVACIONES** : La ejecución de las obras se realizó en un periodo de cinco (5) meses; iniciando el 4 de abril de 2005 y culminando el 15 de septiembre de 2005. De acuerdo con el cronograma inicial, los trabajos de apertura y pavimentación se prolongaron por un periodo adicional de dos (2) meses. Las líneas verticales de color azul indican el periodo durante el cual se suspende la ejecución de la obra, la primera suspensión va desde el 7 de mayo hasta el 7 de junio de 2005; la segunda suspensión es la referente a la de interventoría, más no, de la obra como tal y va desde el 5 hasta el 23 de agosto de 2005. A partir de la línea horizontal de color azul, hacia abajo se indica la ejecución de obras adicionales y no previstas.

EJECUTADO 

ANEXO P. INFORME TECNICO DE INTERVENTORIA

INFORME TECNICO DE INTERVENTORIA FINAL

CONSTRUCCION DE BOX CULVERT NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA EN LA CIUDAD DE PASTO

CONTRATA:	Municipio de Pasto - D.A.I.M.	Plazo Ejecución:	3 meses	Inicio:	21-sep-04
DIRECTOR:	Ing. JOSE FERNANDO VITERY	Valor de contrato:	251,322,858,80	Finaliza:	21-dic-04

Contratista:	Ing. Faván Eraso	Residente de Obra:	Ing. Jairo Ortíz
Interventoría:	Consortio Narváez Hermanos	Residente de Interventoría:	Ing. Mario Andrés Narváez
Representante Legal:	Ing. Ana Hilda Obando	Inspector de obra:	José Oscar Cordoba

Supervisor D.A.I.M:	Ing. Wilson Jesús Ruano Bolaños
----------------------------	---------------------------------

ITEM	DESCRIPCION	FECHA		CUADRILLAS DE TRABAJO			EQUIPO UTILIZADO	ESPECIFICACIÓN TECNICA O NORMA	CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA	OBSERVACION
		INICIO	FINAL	M	OF	OB				
1.	PRELIMINARES									
1.1	Localización y replanteo	21-sep-04	22-sep-04	1	1	3	Nivel de precisión, Cinta, Plomada, Mira, Pintura, Nylon.	REF. NUM 1.1-PLIEGO	317 m2	Se trabaja con una cuadrilla de topografía
1.2	Demolición de estructura existente	23-sep-04	26-sep-04	1	1	3	Excavadora, volqueta (7m3), Herramienta menor.	Artículo 201 - INVIAS	53 m3	Se adecua en obra el campamento prov.
1.3	Excavación a Maquina material conglomerado	23-sep-04	11-oct-04	1	2	4	Excavadora (0,75m3), Volquetas (7m3), Herr. Menor	Artículo 210 - INVIAS	1432 m3	Incluye canal de desvío del río Pasto.
1.4	Excavación a Maquina material conglomerado bajo agua	29-sep-04	11-oct-04	1	2	4	Excavadora (0,75m3), Volquetas (7m3), Herr. Menor	Artículo 210 - INVIAS	315 m3	-
1.5	Desalojo material sobrante incluye escombrera	30-sep-04	11-oct-04	1	2	4	Excavadora (0,75m3), Volquetas (7m3), Herr. Menor	Artículo 900 - INVIAS	1008 m3	No se desaloja el material del canal

2. OBRAS DE CIMENTACIÓN EN CONCRETO										
ITEM	DESCRIPCION	INICIO	FINAL	M	OF	OB	EQUIPO UTILIZADO	ESPECIFICACIÓN TECNICA O NORMA	CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA	OBSERVACION
2.1	Gaviones	9-oct-04	25-oct-04	1	1x3	4x3	1Motobomba, 1Excavadora, Buguis, Herramienta menor.	Artículo 681 - INVIAS	319 m3	Se utiliza material de río, autoriza intervent.
2.2	Concreto de Nivelación 2500psi	26-oct-04	27-oct-04	1	1x3	4x3	1Mezcladora, Buguis, Nivel de manguera, Herramienta menor	Artículo 630 - INVIAS	32 m3	Previo a ello se nivela la superficie con triturado 3/4"
2.3	Cinta PVC A - 15	09-nov-04	11-nov-04	1	1	4	Cinta, Herramienta menor.	Artículo 630 - INVIAS	51 ml	Item no previsto, para juntas inf. de muros
2.4	Concreto de Subestructura de 3000 PSI	8-nov-04	29-nov-04	1	1x3	4x3	1 Mezcladora, 2 Vibradores, Nivel de manguera, Buguis, Herramienta menor.	Artículo 630 - INVIAS	159,1m3	Se emplea aditivos para concreto, autoriza interventoría
2.5	Concreto de superestructura DE 3000 PSI	30-nov-04	10-dic-04	1	2x3	4x3	2 Mezcladora, 2 Vibradores, Nivel de manguera, Buguis, Herramienta menor.	Artículo 630 - INVIAS	159,1m3	El bombeo de la losa se da con el espesor de placa P = 2,0%
2.6	Barandas en concreto (0,14M3/ML) DE 3000 PSI	10-dic-04	18-dic-04	1	1x3	4x3	1 Mezcladora, 2 Vibradores, Nivel de manguera, Buguis, Herramienta menor.	Artículo 632.4 - INVIAS	52,4 m3	-
2.7	Junta de expansión sencilla	10-dic-04	10-dic-04	1	2	4	Nivel de Manguera, Herramienta menor	Artículo 630.4.11 - INVIAS	15 ml	Item modificado y relacionado como no previsto
3. OBRAS DE DRENAJE										
3.1	Filtro con geotextil y grava	27-dic-04	31-dic-04	1	2x2	6x2	Cinta, Buguis, Nivel de manguera, Herramienta menor	Artículo 673 - INVIAS	50 ml	-
3.2	Tubería PVC corrugada perforada 4"	28-dic-04	30-dic-04	1	2	6	Nivel de Manguera, Herramienta menor	Artículo 673 - INVIAS	50 ml	Item modificado y relacionado como no previsto
3.3	Drenes losa (Tubería PVC φ = 4" L = 0,40m)	30-nov-04	10-dic-04	1	1	3	Cinta, Herramienta menor.	Artículo 630.4.12 - INVIAS	8,0 un	No se implementa la colocación de rejilla, autoriza interventoría
4.	ACERO DE REFUERZO Fy = 4200 Kg/cm2	27-oct-04	16-dic-04	1	1x3	1x4	1 Cizalla, 2 Dobladores, Cinta, Plomada, Nylon, Herramienta menor	Artículo 640 - INVIAS	19417 kg	-

ITEM	DESCRIPCION	FECHA		CUADRILLAS DE TRABAJO			EQUIPO UTILIZADO	ESPECIFICACIÓN TECNICA O NORMA	CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA	OBSERVACION
		INICIO	FINAL	M	OF	OB				
5.	RELLENOS									
5.1	Relleno seleccionado Compactado mecánicamente	16-dic-04	16-dic-04	1	2x2	4x2	Compactadores manuales, Buguis, herramienta menor	Artículo 610 - INVIAS	5,0 m3	Rellenos para conformación de andenes, (e=0,15m).
5.2	Relleno compactado Material de sitio (excavación y transporte)	18-dic-04	31-dic-04	1	2x2	6x2	1Excavadora, 2 Saltarines, 1 Volqueta (7,0m3), Buguis, Herramienta menor	Artículo 610 - INVIAS	174 m3	Item modificado y relacionado como no previsto (colocado detrás de aletas)
5.3	Relleno compactado Material de sitio (excavación)	10-ene-05	12-en-05	1	2	4	1Excavadora, 1 Volqueta (7,0m3), 1Vibro-compactador, Herramienta menor	Artículo 610 - INVIAS	1216 m3	Item modificado y relacionado como adicional (canal del río)
6.	OBRAS ADICIONALES NO PREVISTAS									
6.1	Tubería PVC 4" RDE 21	29-sep-04	1-oct-04	1	1	4	Nivel de manguera, cinta, Herramienta menor	Artículo 210 - INVIAS, REF. EMPOPASTO	37 ml	Desvío de tubería existente, durante trabajos de excavación
6.2	Impermeabilizante para concreto	8-nov-04	29-nov-04	1	1	2	Herramienta menor	Artículo 630 - INVIAS	151,8 m3/Cto	Para losa de piso y pantallas hasta una altura de 1,50m
6.2	Gaviones de protección	22-dic-04	30-dic-04	1	2	6	1 Motobomba, Buguis, Herramienta menor.	Artículo 600, 681 - INVIAS	100 m3	Ejecutado en talud sector Pucalpa 2, ítem no previsto

NOTA: En el ítem 2.1 Gaviones, incluye los trabajos y la cantidad contemplada de la actividad adicional relacionada como "Gaviones con rajón rescatado de excavación"; cantidad = 38 m3.
ACTIVIDADES NO PREVISTAS PARA EFECTOS DE PAGO, CON RESPECTO AL PROGRAMA INICIAL DE OBRA SON LOS ITEMS 2.3, 2.7, 3.2, 5.2, 5.3 Y 6

INFORME TECNICO DE INTERVENTORIA FINAL

**APERTURA Y PAVIMENTACION NUEVO ACCESO AL BARRIO LA CAROLINA POR LA LICORERA
EN LA CIUDAD DE PASTO**

CONTRATA:	Municipio de Pasto - D.A.I.M.	Plazo Ejecución:	3 meses	Inicio:	5 de abril de 2005
DIRECTOR:	Ing. JOSE FERNANDO VITERY	Valor de contrato:	\$ 289.993.578,73	Finaliza:	7 de sept. de 2005

Contratista:	Ing. Jairo José Eraso Melendez	Residente de Obra:	Ing. Jorge Alonso Palomino
Interventoría:	Ing. Gustavo Martínez Castro	Residente de Interventoría:	Ing. Gustavo Martínez Castro
Representante Legal:	-	Inspector de obra:	Julio Charfuelán

Supervisor de obra D.A.I.M:		Ing. Wilson Jesús Ruano Bolaños
------------------------------------	--	---------------------------------

ITEM	DESCRIPCION	FECHA		CUADRILLAS DE TRABAJO			EQUIPO UTILIZADO	ESPECIFICACIÓN TECNICA O NORMA	CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA	OBSERVACION
		INICIO	FINAL	M	OF	OB				
1.	PRELIMINARES									
1.1	Localización y replanteo	5-abr-05	7-abr-05	1	1	2	Nivel de precisión, Cinta, Plomada, Mira, Pintura, Nylon.	REF. NUM 1.1-PLIEGO	240 ml	-
1.2	Excavación a Máquina material conglomerado	8-abr-05	13-abr-05	1	2	2	Retroexcavadora, volqueta (7m3), Herramienta menor.	Artículo 210 - INVIAS	1908 m3	Excavación sobre la sección transversal
1.3	Excavación manual en conglomerado	14-abr-05	23-abr-05	1	2	4	Retroexcavadora, 2 Volquetas (7m3), Herr. Menor	Artículo 210 - INVIAS	127 m3	Excavación para tubería de alcantarillado
1.4	Desalajo material sobrante incluye escombrera	5-abr-05	23-abr-05	1	1	2	Retroexcavadora, 2 Volquetas (7m3), Herr. Menor	Artículo 900 - INVIAS	1625 m3	-
2.	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO									
2.1	Relleno con recebo seleccionado sobre tubería, e = 0.20 m	25-abr-05	30-abr-05	1	1	3	2 saltarines, herramienta menor	Artículo 660 - INVIAS	73 m3	referente a tubería de sumideros y alcantarillado pluvial
2.2	Base granular tamaño máximo 1.5" , e = 0.20 m	18-jul-05	23-jul-05	1	2	3	Motoniveladora, Vibrocompactador, 5 volquetas (7m3), equipo de topografía, herramienta menor.	Artículo 330 - INVIAS	358 m3	-
2.3	Placa en concreto rígido de 3000 PSI, e = 0.18 m	25-jul-05	11-ago-05	1	1x3	4x3	1 Mezcladora, 2 Vibradores, Regla vibratoria, vehículo de transporte concreto., cortadora de disco, Herramienta menor.	Artículo 500 - INVIAS	1681 m2	Se empleó aditivo antisol de sika para curar el concreto
2.4	Sardinel en concreto de 2500 PSI integrado a placa, h = 0.15 m	25-jul-05	20-ago-05	1	2	4	1 Mezcladora, cortadora de disco, Herramienta menor.	Artículo 630 - INVIAS	453 ml	-
3.	OBRAS DE DRENAJE									
3.1	Filtro con geotextil y grava	10-jun-05	28-jun-05	1	2	3	Retroexcavadora, volqueta 7.0 m3, Nivel de precisión, Herramienta menor	Artículo 673 - INVIAS	126 ml	-

ITEM	DESCRIPCION	FECHA		CUADRILLAS DE TRABAJO			EQUIPO UTILIZADO	ESPECIFICACIÓN TECNICA O NORMA	CANTIDAD DE OBRA EJECUTADA	OBSERVACION
		INICIO	FINAL	M	OF	OB				
4.	ALCANTARILLADO PLUVIAL									
4.1	Tubería en concreto de 10"	25-abr-05	4-may-05	1	2	4	Retroexcavadora, Nivel de precisión, 2 Saltarines, herramienta menor	Articulo 660 - INVIAS	185 ml	instalación red principal
4.2	Tubería en concreto de 16"	25-abr-05	30-abr-05	1	1	3	Nivel de precisión, 2 Saltarines, herramienta menor	Articulo 660 - INVIAS	24 ml	instalación tramos de desagüe al río Pasto
4.3	Pozo de inspección en ladrillo tizón $\phi = 1.20$ m, 2.0 m < H ≤ 2.50 m	25-abr-05	30-abr-05	1	2	2	1 Mezcladora, Nivel de precisión, herramienta menor	ESPECIF.TECNICAS DEL PROYECTO	3 un	son tre (3), abs. K0+048 y K0+148
4.4	Pozo de inspección en ladrillo tizón $\phi = 1.20$ m, 3.50 m < H ≤ 4.50 m	25-abr-05	30-abr-05	1	1	2	1 Mezcladora, Nivel de precisión, herramienta menor	ESPECIF.TECNICAS DEL PROYECTO	1un	es uno (1), abs. K0+238
4.6	Conexión a sumidero $\phi = 10"$	12-jul-05	16-jul-05	1	2	3	1 Mezcladora, Nivel de precisión, 2 saltarines herramienta menor	Articulo 660 - INVIAS	46 ml	-
4.7	Sumidero convencional tipo Empopasto	1-ago-05	25-ago-05	1	1	2	1 Mezcladora, Nivel de precisión, herramienta menor	ESPECIF.TECNICAS DEL PROYECTO	7 und	incluye reubicación (no previsto)
4.8	Cabezal de entrega	8-ago-05	11-ago-05	1	1	1	1 Mezcladora, Nivel de precisión, herramienta menor	Articulo 670 - INVIAS	1 un	-
5.	OBRAS ADICIONALES Y NO PREVISTAS									
5.1	Lecho filtrante en triturado para tubería, h = 0.20 m, b = 0.70 m	28-abr-05	30-abr-05	1	2	2	Nivel de precisión, cinta, Herramienta menor	ESPECIF.TECNICAS DEL PROYECTO	118 ml	-
5.2	Recubrimiento en concreto armado, incluye acero de refuerzo	5-may-05	7-may-05	1	1	2	1 Mezcladora, Herramienta menor	Articulo 630 - INVIAS	11ml	Para tubería tramo de alcantarillado pluvial y redes telefónicas
5.3	Relleno compactado con material de sitio	31-ago-05	6-sep-05	1	1	2	3 volquetas de 7.0 m3, 2 saltarines, Herramienta menor.	ESPECIF.TECNICAS DEL PROYECTO	240 m3	-
5.4	Pedraplén de conformación, e = 0.30 m	16-jun-05	22-jun-05	1	1	3	4 volquetas de 7.0 m3, Retroexcavadora, Nivel de precisión, Herramienta menor.	Articulo 221 - INVIAS	273 m3	-
5.5	Suministro e instalación de material seleccionado para terraplén	23-jun-05	12-jul-05	1	2	2	4 volquetas de 7.0 m3, vibrocompactador, motoniveladora, Nivel de precisión, Herramienta menor.	Articulo 220 - INVIAS	1686 m3	Se reconoce cantidades adicionales no previstas
5.6	Relleno con recebo seleccionado, e = 0.20 m, b = 2.50 m	7-sep-05	13-sep-05	1	1	2	3 volquetas de 7.0 m3, 2 saltarines, Herramienta menor.	ESPECIF.TECNICAS DEL PROYECTO	198 m3	Relleno de conformación en la zona de andenes
5.7	Muro en concreto ciclópeo, K0 + 225 - 235, lado izq. y der. de vía	19-ago-05	27-ago-05	1	2	3	1 Mezcladora, 1 volqueta de 7,0 m3, nivel de manguera, herramienta menor.	Articulo 600, 681 - INVIAS	16 m3	-
5.8	Adecuación de muro en piedra - cemento, protección talud río	5-jul-05	9-jul-05	1	1	2	Excavadora, herramienta menor	-	113 m3	A cargo de la S.M.A., para efectos de pago únicamente cemento.
5.9	Andenes en concreto de 2500 PSI, e = 0,08 m.	31-ago-05	3-sep-05	1	2	3	1 Mezcladora, cortadora de disco, Herramienta menor.	Articulo 630 - INVIAS	50 m2	-

OBSERVACIONES: