

**APOYO TÉCNICO A INGENIERÍA ESTUDIOS Y CONTROL INESCO S.A. EN
LA INTERVENTORÍA DE LA OBRA “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
PASTO – MOCOA. SECTOR EL ENCANO – SANTIAGO DEL K23+000 A
K33+000 RUTA 10 TRAMO 1003, FRENTE EL ENCANO – LA PISCICULTURA’**

PAOLA KATHERINE FIGUEROA MARTINEZ

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

**APOYO TÉCNICO A INGENIERÍA ESTUDIOS Y CONTROL INESCO S.A. EN
LA INTERVENTORÍA DE LA OBRA “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
PASTO – MOCOA. SECTOR EL ENCANO – SANTIAGO DEL K23+000 A
K33+000 RUTA 10 TRAMO 1003, FRENTE EL ENCANO – LA PISCICULTURA’**

PAOLA KATHERINE FIGUEROA MARTINEZ

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

**Director:
FERNANDO AGREDO CARVAJAL
Ingeniero Civil**

**Codirector:
JUAN CARLOS JURADO REY
Ingeniero Civil**

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

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo 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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Jurado presidente

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Octubre de 2008

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	27
1. SITUACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA	29
2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES	31
2.1 INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA:.....	31
2.1.1 INFORMACIÓN CONTRATO DE OBRA:	31
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	33
3.1 ESTADO INICIAL.....	33
3.2 MEJORAMIENTO PROPUESTO.....	33
3.2.1 Antecedentes	33
3.2.2 Pautas para el diseño del mejoramiento.....	33
3.2.3 Características técnicas geométricas:.....	35
4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	40
4.1 DESCRIPCIÓN	40
4.2 METODOLOGÍA	40
4.3 TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO.....	41
4.4 NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS.....	41
4.5 ESTUDIO DE SUELOS DE LA SUB-RASANTE	42
4.5.1 C.B.R de diseño.....	42
4.5.2 Variable tránsito.....	47
5. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO	49

	Pág.
5.1 PARAMETROS DE DISEÑO	49
5.1.1 La mezcla asfáltica y el clima:.....	49
5.1.2 C.B.R de la subrasante.....	49
5.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	49
5.2.1 Sub-base granular	49
5.2.2 Base granular.....	50
5.2.3 Carpeta asfáltica tipo MDC-2.....	51
5.3 MODELACIÓN ESTRUCTURA	51
5.3.1 Metodología AASHTO.....	51
5.3.2 Metodología racional (Comprobación):	52
5.3.3 Metodología haciendo uso del manual de diseño de pavimentos del INVIAS, con medios y altos volúmenes de tránsito:	52
5.4 INFORMACIÓN ADICIONAL	52
5.4.1 Deformaciones y esfuerzos admisibles.....	53
5.5 RESULTADOS DEL DISEÑO	53
5.6 OBRAS ADICIONALES	54
5.7 ANÁLISIS GENERAL.....	54
6. ANÁLISIS DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE.....	57
6.1 ALCANTARILLAS.....	57
6.2 CUNETAS.....	57
6.3 FILTROS.....	58
7. FUENTES DE EXTRACION DE MATERIAL.....	59
8. EJECUCIÓN DE ITEMS	61

	Pág.
8.1 ROCERIA, LIMPIEZA Y DESCAPOTE.....	61
8.1.1 Generalidades.....	61
8.1.2 Ejecución de los trabajos	61
8.1.3 Medida.....	61
8.1.4 Forma de pago.....	61
8.1.5 Actividades realizadas	62
8.1.6 Avance de obra y registro fotográfico	62
8.1.7 Observaciones.....	63
8.2 EXCAVACIÓN MATERIAL COMUN DE LA EXPLANACIÓN CANALES Y PRESTAMOS	63
8.2.1 Generalidades.....	63
8.2.2 Ejecución de los trabajos	64
8.2.3 Medida	64
8.2.4 Forma de pago.....	64
8.2.5 Equipo.....	64
8.2.6 Actividades realizadas	64
8.2.7 Avance de obra y registro fotográfico	64
8.2.8 Observaciones.....	67
8.3 REMOCIÓN DE DERRUMBES	68
8.3.1 Generalidades.....	68
8.3.2 Ejecución de los trabajos	69
8.3.3 Medida	69
8.3.4 Forma de pago.....	69

	Pág.
8.3.5 Equipo.....	69
8.3.6 Actividades realizadas	69
8.3.7 Avance de obra y registro fotográfico:	70
8.3.8 Observaciones	72
8.4 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE ZONAS DE DEPÓSITO	72
8.4.1 Generalidades.....	72
8.4.2 Ejecución de los trabajos.	73
8.4.3 Medida.	75
8.4.4 Forma de pago.....	75
8.4.5 Equipo.....	75
8.4.6 Actividades realizadas	75
8.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE LA EXPLANACIÓN A BOTADEROS	76
8.5.1 Descripción.	76
8.5.2 Equipo.....	76
8.5.3 Medida.	76
8.5.4 Forma de pago.....	76
8.5.5 Ejecución de los trabajos.	76
8.5.6 Actividades realizadas:	76
8.5.7 Observaciones.	77
8.6 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE ADICIONANDO MATERIAL (E=0,3)	78
8.6.1 Descripción	78
8.6.2 Materiales	79

	Pág.
8.6.3 Ejecución de los trabajos	79
8.6.4 Equipo.....	79
8.6.5 Medida.....	79
8.6.6 Actividades realizadas:	79
8.6.7 Avance de obra y registro fotográfico	79
8.7 SUB BASE GRANULAR	80
8.7.1 Descripción.....	80
8.7.2 Ejecución de los trabajos:	81
8.7.3 Equipo.....	81
8.7.4 Medida.....	81
8.7.5 Forma de pago.....	81
8.7.6 Actividades realizadas	81
8.7.7 Avance de obra y registro fotográfico.....	82
8.8 BASE GRANULAR	83
8.8.1 Descripción.....	83
8.8.2 Ejecución de los trabajos:	84
8.8.3 Equipo.....	84
8.8.4 Medida	84
8.8.5 Forma de pago.....	84
8.8.6 Actividades realizadas.....	84
8.8.7 Avance de obra y registro fotográfico	85
8.8.8 Observaciones	87

	Pág.
8.9 TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB BASE Y BASE GRANULAR	87
8.9.1 Descripción	87
8.9.2 Equipo	87
8.9.3 Medida	88
8.10 MEZCLA DENSA EN CALIENTE	88
8.10.1 Descripción.	88
8.10.2 Materiales	88
8.10.3 Ejecución de los trabajos	88
8.10.4 Materiales	88
8.10.5 Equipo:.....	88
8.10.6 Medida	89
8.10.7 Forma de pago.....	89
8.10.8 Actividades realizadas:	89
8.10.9 Avance de obra y registro fotográfico	89
8.10.10 Observaciones.	94
8.11 EXCAVACIONES VARIAS MATERIAL COMÚN EN SECO	95
8.11.1 Ejecución de los trabajos	95
8.11.2 Medida	96
8.11.3 Forma de pago.....	96
8.11.4 Equipo.....	96
8.11.5 Actividades realizadas:	96
8.11.6 Avance de obra y registro fotográfico:	96

	Pág.
8.12 RELLENO DE ESTRUCTURAS	100
8.12.1 Descripción.	100
8.12.2 Ejecución de los trabajos.	100
8.12.3 Medida	101
8.12.4 Forma de pago.....	101
8.12.5 Equipo.....	101
8.12.6 Actividades realizadas:	101
8.13 CONCRETO	102
8.13.1 Descripción.	102
8.13.2 Ejecución de los trabajos:	103
8.13.3 Medida.	103
8.13.4 Forma de pago.....	103
8.13.5 Actividades realizadas:	104
8.13.6 Observaciones.	110
8.14 TUBERIA DIAMETRO INT 900mm	111
8.14.1 Descripción.	111
8.14.2 Ejecución de los trabajos.	111
8.14.3 Equipo.....	112
8.14.4 Medida	112
8.14.5 Forma de pago.....	112
8.14.6 Actividades realizadas:	112
8.14.7 Registro fotográfico y avance de obra	112

	Pág.
8.15 CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO.....	114
8.15.1 Descripción.	114
8.15.2 Ejecución de los trabajos.	115
8.15.3 Medida	115
8.15.4 Forma de pago.....	115
8.15.5 Actividades realizadas:	115
8.15.6 Avance de obra y registro fotográfico	116
8.15.7 Observaciones.	117
8.16 GEOTEXTIL Y MATERIAL FILTRANTE	118
8.16.1 Descripción.	118
8.16.2 Materiales:	118
8.16.3 Ejecución de los trabajos	118
8.16.4 Equipo.....	119
8.16.5 Medida:	119
8.16.6 Forma de pago:.....	119
8.16.7 Actividades realizadas:	119
8.16.8 Avance de obra y registro fotográfico.	120
8.16.9 Observaciones	122
8.17 GAVIONES	123
8.17.1 Descripción.	123
8.17.2 Ejecución de los trabajos	123
8.17.3 Medida.	123

	Pág.
8.17.4 Forma de pago.....	123
8.17.5 Actividades realizadas:	124
8.17.6 Avance de obra y registro fotográfico	124
8.17.7 Observaciones:	125
9. OBRAS REALIZADAS ENTRE K23+000 a K24+180	126
9.1 ESTADO INICIAL.....	127
9.2 PARCHEO LOCALIZADO SOBRECARPETA K22+933 A K23+400	128
9.2.1 Observaciones.	132
10. INFORMES	133
10.1 Informe de inspección.....	133
10.2 Informe diario a gerencia de grandes proyectos	133
10.3 INFORME SEMANAL	134
10.4 INFORME MENSUAL	134
12. CONCLUSIONES	136
RECOMENDACIONES.....	138
BIBLIOGRAFÍA.....	139
NETGRAFÍA	140

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del proyecto.....	29
Figura 2. Sección típica aprobada en el proyecto	36
Figura 3. Determinación del CBR de diseño.	46
Figura 4. Estructura de pavimento contemplada para 10 años de servicio método AASHTO	55
Figura 5. Estructura del pavimento K23+000 al K40+000.....	55
Figura 6. Detalle esquema de filtro y berma cuneta.....	58
Figura 7. Longitudes de acarreo	60

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Graficas 1 y 2. TPDS exponencial y TPDS potencial	48
Graficas 3 y 4. TPDS lineal y logaritmica	48

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Rocería y limpieza para corte de talud K29+000.....	62
Foto 2. Descapote para corte de talud K28+300.....	63
Foto 3. K24+000 a K24+080.	63
Foto 4. Corte de talud para ampliación vial	65
Foto 5. Cajeo para ampliación vial	66
Foto 6. Pozo séptico K25+650	68
Foto 7. Vivienda afectada por corte K24+630	68
Foto 8. Desalojo de derrumbe K30+950 A K31+000.....	71
Foto 9. Remoción de derrumbe K28+500	71
Foto 10. Desalojo de derrumbe K29+450 A K29+460.....	72
Foto 11. Material de desalojo en vía k29+500.....	72
Foto 12. Conformación y compactación zona de deposito K23+700	76
Foto 13. Material proveniente de corte K26+860	78
Foto 14. Material proveniente de corte K30+556 A K30+570.....	78
Foto 15. Extensión de sub rasante.....	80
Foto 16. Extensión de sub base granular.....	82
Foto 17. Toma de densidades.....	85
Foto 18. Compactación de base granular	86
Foto 19. Extensión de base granular.....	86
Foto 20. Extracción mecánica de núcleos concreto asfáltico carpeta	90
Foto 21. Comprobación de espesor y ancho de carpeta.....	91

	Pág.
Foto 22. Preparación de base para colocación de carpeta asfáltica	91
Foto 23. Imprimación con emulsión de rompimiento lento	92
Foto 24. Extensión de carpeta asfáltica	92
Foto 25. Compactación de carpeta asfáltica	93
Foto 26. Chequeo temperatura de mezcla asfáltica	94
Foto 27. Juntas mal terminadas K24+890.....	95
Foto 28. Retiro de carpeta asfáltica K26+239 A K26+280	95
Foto 29. Excavaciones para alcantarilla.....	97
Foto 30. Excavación muros de contención.....	98
Foto 31. Excavación para muro en gaviones deposito K26+400	99
Foto 32. Excavación para filtros	99
Foto 33. Rellenos para alcantarillas	102
Foto 34. Relleno muro de contención.....	102
Foto 35. Toma de cilindros	104
Foto 36. Solado alcantarilla	105
Foto 37. Atraque de alcantarilla.....	105
Foto 38. Solado para muro de contención	105
Foto 39. Formaletas muros de contención	106
Foto 40. Formaletas para alcantarillas	106
Foto 41. Canaleta revestida en concreto depósito 26+400.	106
Foto 42. Zarpa de muro.....	107
Foto 43. Para alcantarillas.....	108

	Pág.
Foto 44. Muros de contención	108
Foto 45. Acceso a viviendas.....	109
Foto 46. Formaleta muro de contención.....	110
Foto 47. Vibrador inadecuado	110
Foto 48. Instalación de tubería.....	113
Foto 49. Toma de cilindros	116
Foto 50. Formaleta para berma - cuneta.....	116
Foto 51. Fundición de berma - cuneta.....	117
Foto 52. Hormigueos en las cunetas.....	118
Foto 53. Instalación de geotextil.....	120
Foto 54. Llenado de material filtrante K23+900.....	120
Foto 55. Cocido de geotextil K29+800	121
Foto 56. Material filtrante K30+000 A K30+150.....	121
Foto 57. Instalación de filtro en deposito No 10 K27+850	121
Foto 58. Sobre tamaños en material filtrante	122
Foto 59. Material contaminado en la construcción de filtros.....	122
Foto 60. Geotextil en mal estado.....	123
Foto 61. Muro en gaviones depósito K27+230 armado cuerpos superiores	124
Foto 62. Muro en gaviones K23+487 A K23+523.....	124
Foto 63. Deposito No 8 K26+400	125
Foto 64. Parcheo localizado sobrecarpeta y cunetas.....	127
Foto 65. Demolición carpeta, escarificar, adicionar 5 cm de base + 15 cm base granular + 10 Cm carpeta, obras de drenaje entre el k 23+940 a k 24+180.....	127

Foto 66. Ampliación zona angosta K 24+025.....	127
Foto 67. Reemplazo de alcantarillas, construcción de filtros y cunetas.	128
Foto 68. Trabajos complementarios, reubicación de tuberías de acueducto, alcantarillado, cajas	128
Foto 69. Demolición carpeta asfáltica existente	128
Foto 70. Secado de sub base para parcheo	129
Foto 71. Riego de liga	129
Foto 72. Extensión y compactación de mezcla asfáltica.	129
Foto 73. Extensión y compactación de Sobrecarpeta	130
Foto 74. Ampliación zona angosta K 24+025.....	130
Foto 75. Construcción de filtros.....	131
Foto 76. Construcción de alcantarillas	131
Foto 77. Construcción de muro de contención.....	131
Foto 78. Juntas mal terminadas K23+235.....	132
Foto 79. Fisura en carpeta asfáltica K23+194.....	132

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Parámetros de diseño.....	39
Tabla 2. Abscisas con presencia de nivel de agua freática.	42
Tabla 3. Prueba CBR inalterado.....	43
Tabla 4. Clasificación del valor de diseño de acuerdo al transito.	44
Tabla 5. Determinación de CBR de diseño.	45
Tabla 6. Resumen estructura del pavimento sin uso de geomalla k23+000 al 33+000.....	47
Tabla 7. Resumen estructura del pavimento con uso de geomalla k23+000 al 33+000.....	47
Tabla 8. Especificaciones del INVIAS para sub base.....	50
Tabla 9. Especificaciones del INVIAS para base.....	51
Tabla 10. Detalles de asfalto y de mezcla.	53
Tabla 11. Diseño de pavimento análisis para periodo de 10 años.	54
Tabla 12. Fuentes De Extracción De Material	59
Tabla 13. Cantidades de obra rocería y limpieza.	62
Tabla 14. Cantidades de obra excavación de material común de la explanación y ampliación vial.	65
Tabla 15. Cantidades de obra remoción de derrumbes.....	70
Tabla 16. Zonas de depósitos	74
Tabla 17. Cantidades de obra Sub base granular	82
Tabla 18. Cantidades de obra base granular	85
Tabla 19. Cantidades de obra Mezcla Densa En Caliente	90

Pág.

Tabla 20. Cantidades de obra tubería diámetro int. 900mm.....	113
--	-----

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Unidades homogéneas y CBR de diseño	142
Anexo B. Relación de obras frente el encano	150
Anexo C. Análisis de precios unitarios	167
Anexo D. Informe de interventoría	170
Anexo E. Informe diario de interventoria	171
Anexo F. Informe semanal	172
Anexo G. Informe mensual	174
Anexo H. Ensayos de laboratorio.....	199
Anexo I. Diseño geométrico	217

RESUMEN

Este trabajo consistió en brindar apoyo técnico a INESCO S.A en la interventoría de la obra “mejoramiento de la carretera Pasto –Mocoa. sector el Encano – Santiago del k23+000 a k33+000, ruta 10 tramo 1003, frente el Encano” llevando el seguimiento y control a los procesos constructivos de todas las actividades proyectadas en el desarrollo de la obra, a través de la inspección diaria a la maquinaria, materiales utilizados y ensayos realizados.

Las actividades descritas se ejecutaron alcanzando un avance físico del 64% en explanación, 57% en pedraplén para ampliación vial, 41% en la construcción de filtros, 58% en el mejoramiento de sub rasante, 42% y 23% en la extensión de sub base granular y base granular respectivamente, 28% en concreto asfáltico, 36% en obras de arte, 51% en la construcción de alcantarillas y 15% en la construcción de berma cunetas.

Con base en las especificaciones del INVIAS y aportando los conocimientos adquiridos en la universidad, se desarrollaron las actividades programadas por la interventoría, buscando la calidad de la obra, para que cumpla con las expectativas proyectadas y además garantizar la durabilidad de las obras ejecutadas.

ABSTRACT

This work was to provide technical support to INESCO SA in interventoría of the play "improving the road Pasto-Mocoa. The sector Encano - Santiago from k23 +000 to k33+000, 1003 Route 10 stretch, Encano front" leading the monitoring and control to the constructive processes of all the activities planned in the development of their work, through daily inspection about equipment, materials and tests conducted. The activities were carried out reaching a physical progress of 64% in earthworks, 57% in Pedraplén for road expansion, 41% on the construction of filters, 58% in the improvement of sub ground, 42% and 23% in the range of sub Based granular and granular base respectively, 28% in asphalt concrete, 36% in works of art, 51% in the construction of sewers and 15% in the construction of ditches berm.

Based on the specifications of the winters and bringing the knowledge gained at the university, developed the activities planned by the interventoría, looking for the quality of the work, to fulfill the expectations and projected further ensure the durability of the work performed.

GLOSARIO

ABRASIÓN: Efecto de desgaste por causa de fricción.

ACORDONAR: distribuir en montones algún material sobre la vía.

AFIRMADO: consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada.

ALINEAMIENTO: se refiere a cada una de las porciones rectas o curvas, que sucesiva y alternativamente, componen el trazado de una vía.

ATRAQUE: apoyo que se da a una estructura.

BASE: capa sobre sub-base destinada a sustentar la estructura del pavimento. Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos.

CAJEO: excavar en forma de cajón.

CALZADA: es la parte de la corona, destinada al tránsito de vehículos y constituida por uno o más carriles.

CAPA RODADURA: superficie sobre la cual transitan los vehículos.

CARRIL: es la parte de la calzada, de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

CORTE: es aquella parte de la estructura de una obra vial realizada por la excavación del terreno existente con el fin de formar las secciones previstas.

COTA BATEA: indica el nivel al cual se encuentra la parte inferior de una tubería.

CONFORMAR: se refiere a distribuir o disponer de las partes que forman un conjunto, para que se adecuen de acuerdo a un proyecto.

DESCAPOTE: retiro de la capa vegetal y demás materiales hasta llegar a la capa deseada.

DESCOLE: recorrido que hace el agua desde el cabezote de salida al sitio de disposición (quebrada, río, etc.).

DISGREGAR: separar, desunir, apartar lo que estaba unido.

ENCOFRADO: molde formado con tableros o chapas de metal, en el que se vacía el hormigón hasta que fragua, y que se desmonta después.

ESCARIFICAR: remover la tierra con el escarificador para que se airee

EXPLANACIÓN: conjunto de cortes y terraplenes de una obra vial ejecutados hasta la superficie de la subrasante.

PERALTE: inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal, para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento.

PERFILAR: afinar o rematar una cosa para que tome forma.

RASANTE: Alineación vertical que define, en alzado, el trazado de una línea del camino de rodadura considerada en su inclinación respecto al plano horizontal.

REVESTIMIENTO: capa o cubierta de que se cubre una superficie.

REVOQUE: revestimiento con mortero de cemento.

SEGREGAR: Separar o apartar algo de otra u otras cosas.

SUB-BASE: capa que actúa como plataforma de construcción para las capas superiores, sirve como capa de transición entre la subrasante y la base.

SUBRASANTE: la subrasante es la superficie sobre la cual se apoya el pavimento.

TRASLAPO: Cubrir total o parcialmente algo con otra cosa.

INTRODUCCIÓN

Las vías de comunicación determinan, en gran medida, el desarrollo de las regiones y por ende mejoran la calidad de vida de la población, teniendo en cuenta que el comercio trae consigo progreso a las zonas más apartadas de los centros comerciales y de producción en el país, es por eso que el gobierno ha implementado estrategias administrativas y económicas para mejorar la malla vial del territorio Colombiano, que permita un fácil acceso e intercomunicación de las zonas de producción y consumo masivo.

Una de las zonas que más a sentido esta problemática es el departamento del Putumayo, el cual no cuenta con una infraestructura vial adecuada, que ha impedido el intercambio comercial con sus vecinos convirtiendo esta región en un escenario donde proliferan las actividades ilícitas, con altos índices de violencia en sus diferentes manifestaciones. Paradójicamente, esta misma región tiene una envidiable posición geoestratégica por su vecindad con Ecuador, Perú y Brasil y por ser parte integral de las Cuencas Pacífica y Amazónica, cuya integración es fundamental para la generación de nuevas posibilidades de comercialización de productos y servicios.

Es por esto que se adelanta el proyecto de ampliación y pavimentación de la vía Pasto - Mocoa que hace parte del corredor intermodal Tumaco – Pasto – Mocoa - Puerto Asís - Belém do Pará (Brasil), el cual fue incluido dentro de la iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA), involucra a los doce países soberanos de América del Sur, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible de los países mediante la integración física regional, para potenciar las relaciones comerciales y turísticas (playas y ecoturismo) de importantes zonas costeras del norte peruano, el Ecuador y las zonas del Pacífico-sur colombiano.

Este proyecto tiene una longitud estimada de 27.544 kilómetros, se encuentra localizado en los departamentos de Nariño y Putumayo, haciendo parte de la Transversal Tumaco –Mocoa, sector El Encano –Santiago, (tramo 1003). La citada transversal es una vía de gran importancia, esencialmente facilita la comunicación del puerto de Tumaco, con la Troncal del Magdalena, igualmente, su mejoramiento permitirá desarrollar el sur occidente y la Amazonía colombiana.

El tramo al cual se realizó el apoyo técnico a Ingeniería Estudios Y Control INESCO S.A. en la interventoría de la obra ejecutada por la empresa constructora LHS, tiene una longitud aproximada de 10 Km. En la carretera Pasto – Mocoa sector El Encano – La Piscicultura, sectores PR23+000 y PR33+000, Ruta 1003, verificando que se realicen correctamente los procesos constructivos de todas las actividades previstas en el desarrollo del proyecto, vigilando que el Contratista ejecute las obras de acuerdo con las normas y especificaciones contenidas en el

contrato y demás documentos que hacen parte del mismo, recopilando, digitando y transcribiendo en forma continua y periódica sobre el avance, problemas y soluciones presentados en el desarrollo de la obra, Inspeccionando y controlando que el contratista cuente con el equipo y materiales necesarios para el normal desempeño de los trabajos diarios, comprobando los trabajos y dimensiones de la obra ejecutada, llevando un registro fotográfico de avance de obra.

En cuanto a las condiciones iniciales del corredor a intervenir se destacan los siguientes aspectos: Los primeros 1.190 metros se encontraban en pavimento flexible en mal estado a los cuales se les efectuó las actividades de mejoramiento mediante bacheo, refuerzo o construcción de una nueva estructura de pavimento.

Desde el corregimiento El Encano, PR 24 + 100 en adelante, se presenta un ancho promedio de calzada de 5.5 m sobre topografía quebrada. En la zona alta se localiza en el Páramo de Bordoncillo, a 3.150 msnm, entre PR 30 a PR 34, el cual representa un reto para el diseño y construcción de la vía, debido a la fragilidad de su ecosistema por lo cual se deben tomar medidas extremas de cuidado para intervenirlo de la forma mas adecuada.

Es así, como el presente proyecto de pasantía, brindó la oportunidad de participar en la solución a la problemática de nuestra región que carece de vías de transporte en buen estado, lo que impide el normal desarrollo de la economía e intereses locales de la comunidad como mejorar el nivel de vida generando ámbitos adecuados par la sana convivencia, abriendo las puertas al progreso de esta zona al tiempo que contribuye de igual manera a la economía de todo el país.

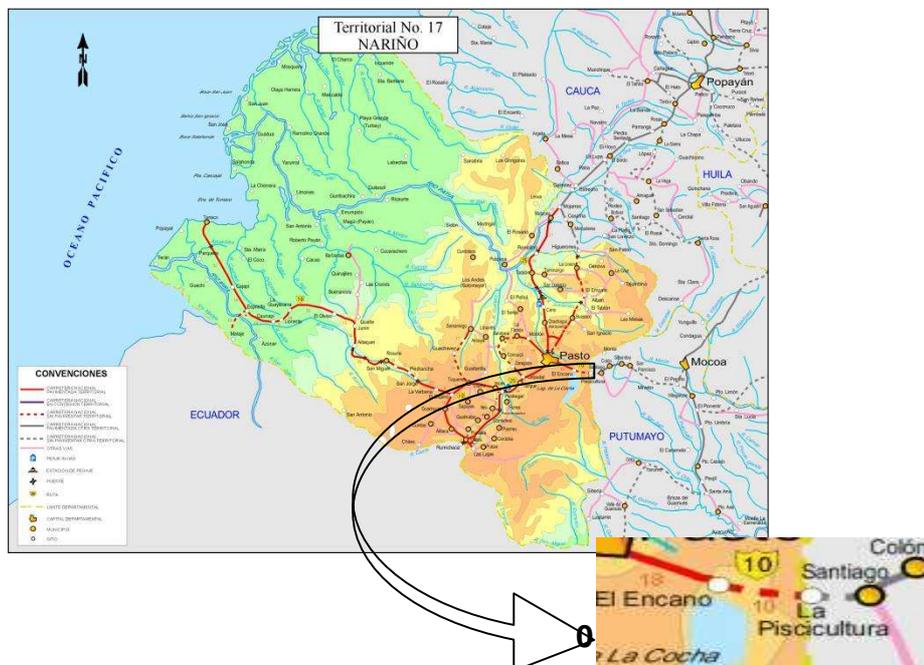
De igual manera, el proyecto ofrece un espacio ideal para la formación académica integral dando la oportunidad de poner en práctica los fundamentos teóricos y adquirir experiencia a través de la práctica y logrando así lograr una aplicación integral del conocimiento en el desarrollo de la profesión.

1. SITUACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se encuentra ubicado al sur occidente de Colombia, se distribuye sobre el macizo montañoso de la cordillera de los Andes que divide los Departamentos de Nariño y Putumayo, en la carretera Pasto – Mocoa sector El Encano – La Piscicultura, sectores PR23+0000 y PR33+0000, Ruta 1003 (ver Figura 1).

El inicio de la obra se localiza en el Encano ubicado a 23 kilómetros del municipio de Pasto, a una altitud entre los 2.800 y 2.900 msnm y una temperatura que oscila entre los 6 y 13° C, donde la principal actividad económica es la extracción de madera, producción de carbón vegetal, monocultivo de mora, cebolla, papa y flores, manejo de ganado de leche y cuyes. En el corregimiento del Encano se encuentra la Cuenca Alta del río Guamués, cuyo accidente geográfico más conocido es la Laguna de La Cocha. La Cuenca Alta está ubicada en la intersección de la zona Andina, Amazónica y Pacífica, en el sistema oriental del sistema orográfico de los Andes. La Cocha, el lago alto andino mejor conservado de Colombia, en abril del año 2000 fue declarado Humedal de Importancia Internacional RAMSAR, con un área de 225.000 hectáreas. Donde 4250 corresponden al espejo de agua, con 14 km. de largo y 5.4 km. en su parte más ancha, 75 metros de profundidad albergando 1554 metros cúbicos de agua.

Figura 1. Localización del proyecto



El área del proyecto se distribuye sobre el macizo montañoso de la cordillera de los Andes que divide los Departamentos de Nariño y Putumayo, en la carretera Pasto – Mocoa sector El Encano – La Piscicultura, sectores PR23+0000 y PR33+0000, Ruta 1003. Los primeros 1.190 metros se encuentran en pavimento flexible en mal estado a los cuales se le efectuará un bacheo y se les colocará una sobrecarpeta asfáltica.

El mejoramiento de la vía en mención incluye la ejecución de obras que comprenden excavaciones, transporte y adecuada disposición de materiales excedentes, construcción de terraplenes, colocación de subbase, base y pavimento, construcción y rehabilitación de obras de arte, obras de protección y ambiental.

2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

2.1 INFORMACIÓN CONTRATO DE INTERVENTORÍA:

Interventor : Ingeniería Estudios Control INESCO S.A.
Contrato : 3063 de 2006
Objeto: Interventoría para las obras de mejoramiento de la carretera Pasto- Mocoa sector el Encano- Santiago, ruta 10, tramo 1003
Valor Total: \$2.837.539.800,00
Fecha orden de iniciación: 12 de Febrero de 2007
Plazo Total: 24 Meses
Fecha de terminación: 12 de Febrero de 2009
Fecha de terminación: 1 de Enero de 2009

2.1.1 Información contrato de obra:

Contratista : Consorcio El Encano.
Contrato : 3213 de 2006
Objeto : Mejoramiento de la carretera Pasto – Mocoa. Sector el encano-santiago ruta 10 tramo 1003
Valor Total Inicial: \$28. 629. 289.886,00
Valor Adicional 1: \$ 3.429.804.682
Valor Total: \$ 32.059.094.568
Valor Anticipo: \$ 7, 964, 105,119
Fecha orden de iniciación: 1 de Marzo de 2007
Plazo Total: 22 Meses
Fecha de terminación: 1 de Enero de 2009
INGENIERÍA ESTUDIOS Y CONTROL S.A se ha consolidado como una de las más importantes empresas consultoras de Colombia en el campo de la ingeniería,

interventoría, diseños, asesorías, supervisión y asistencia técnica, relacionadas principalmente con proyectos de vías de comunicación.

EXPERIENCIA: 36 Años

TRABAJOS:

- Consultoría
- Estudios
- Diseños
- Asesorías
- Interventorías

PROYECTOS: 309

COBERTURA: nacional e internacional

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Los parámetros del diseño geométrico se establecieron de acuerdo con las indicaciones de la Gerencia de Grandes Proyectos y las especificaciones definidas en la Ley 105 de 1993.

3.1 ESTADO INICIAL

En el tramo comprendido entre el K29+000 al K33+350, la topografía fue abrupta, haciendo el trazado más tortuoso reduciendo la curvatura, en algunos casos a radios inferiores a 12 m. El ancho de calzada promedio fue de 5.5 m, aunque se presentaron sectores críticos con anchos medios de 4 m, como el tramo K32+340 a K33+100.

Desde el punto de vista altimétrico, el proyecto presentó en su parte inicial K23+000 a K33+000 alineamientos con pendientes que oscilaron entre 7.0% y el 11 %. En la parte alta K33+000 – K33+350, presentó pendientes del orden del 12%.

En el tramo del K29+000 hasta el K31+000, se presentaron obras de mejoramiento de afirmado, mostrando actualmente daños incipientes por erosión superficial por falta de drenaje. Desde el K31+000 en adelante el afirmado existente se encontró en malas condiciones sin una sección transversal uniforme y deficiencia en el manejo del agua superficial.

3.2 MEJORAMIENTO PROPUESTO

3.2.1 Antecedentes. Con base en las características de la vía inicial la cual presentaba una superficie de rodadura compuesta por afirmado en malas condiciones; ofrece en términos generales una calzada con ancho medio de 5,50 m y en algunos sectores se reduce a 4,0 m, con pendientes longitudinales pronunciadas que alcanzan valores de 15,0 % y radios de curvatura reducidos con valores extremos inferiores a los 10,0 m.

INVIAS solicitó a INESCO S.A. revisar y realizar el diseño geométrico con fin de evitar al máximo las afectaciones al entorno de la vía ejecutando el mejoramiento sobre el trazado existente y evitar la afectación de predios vecinos al trazado actual.

3.2.2 Pautas para el diseño del mejoramiento. Consiste básicamente en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía, para lo cual, se hace necesaria la construcción de obras en infraestructura ya existente, que permitan

una adecuación de la vía a los niveles de servicio requeridos por el tránsito actual y proyectado. Comprende, entre otras, las actividades de:

- Ampliación de calzada.
- Rectificación (alineamiento horizontal y vertical).
- Construcción de obras de drenaje y sub-drenaje.
- Construcción de estructura del pavimento.
- Estabilización de afirmados.

Conforme con lo requerido anteriormente y las condiciones limitantes de la vía actual, con los volúmenes de tráfico a servir durante la vida útil del proyecto, se planteó un mejoramiento que implica la ampliación de la banca actual, con una solución compuesta por una calzada de 7,0m, bermas cuneta de 0,70m para la totalidad del tramo en estudio”¹.

Atendiendo la limitación de carácter ambiental y por tratarse de un mejoramiento, el proyecto se encamina a aprovechar al máximo la infraestructura existente, evitando en lo posible afectar su entorno, sin detrimento de las especificaciones geométricas que rigen el diseño y el nivel de servicio propuesto para la vida útil del proyecto.

Desde el punto de vista planimétrico, el proyecto plantea modificaciones en alineamientos y curvatura, previendo variaciones consecuentes en los radios de curvatura, lo que redundará en un diseño armónico, que evita cambios intempestivos en las velocidades de operación puntuales optimizando así, lo relacionado con costos de operación para el usuario. De esta manera, se logró para la totalidad del estudio, pasar de radios mínimos del orden de 10m a radios superiores a 15m al implementar el proyecto.

Desde el punto de vista altimétrico se obtiene como resultado un diseño que normaliza la pendiente longitudinal y elimina los tramos de pendientes altas (15%), proyectando con pendiente máxima absoluta de 11%, conforme con los parámetros aprobados y las consideraciones del estudio de tráfico. Esta condición garantiza que las especificaciones que rigen el estudio, si permiten que el vehículo de diseño se adapte a los rangos de velocidad establecidos, con el nivel de servicio esperado, durante la vida útil del proyecto.

Como complemento del diseño, desde el punto de vista de seguridad, se proyectó con peraltes máximos especificados de 8.0% para los diferentes radios que se proyectan.

¹ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO TIPO FLEXIBLE SECTOR EL ENCANO SANTIAGO. VOLUMEN I MAYO DEL 2007.

3.2.3 Características técnicas geométricas:

Parámetros de diseño: Teniendo en cuenta los aspectos topográficos y geométricos de la vía existente, se procedió con el respectivo análisis de los efectos que estas características predominantes, producen sobre las condiciones de operación del vehículo de diseño, el cual fue establecido por la firma Consultora en el Contrato No. 058/96 de acuerdo con la composición de tráfico como el camión C-3.

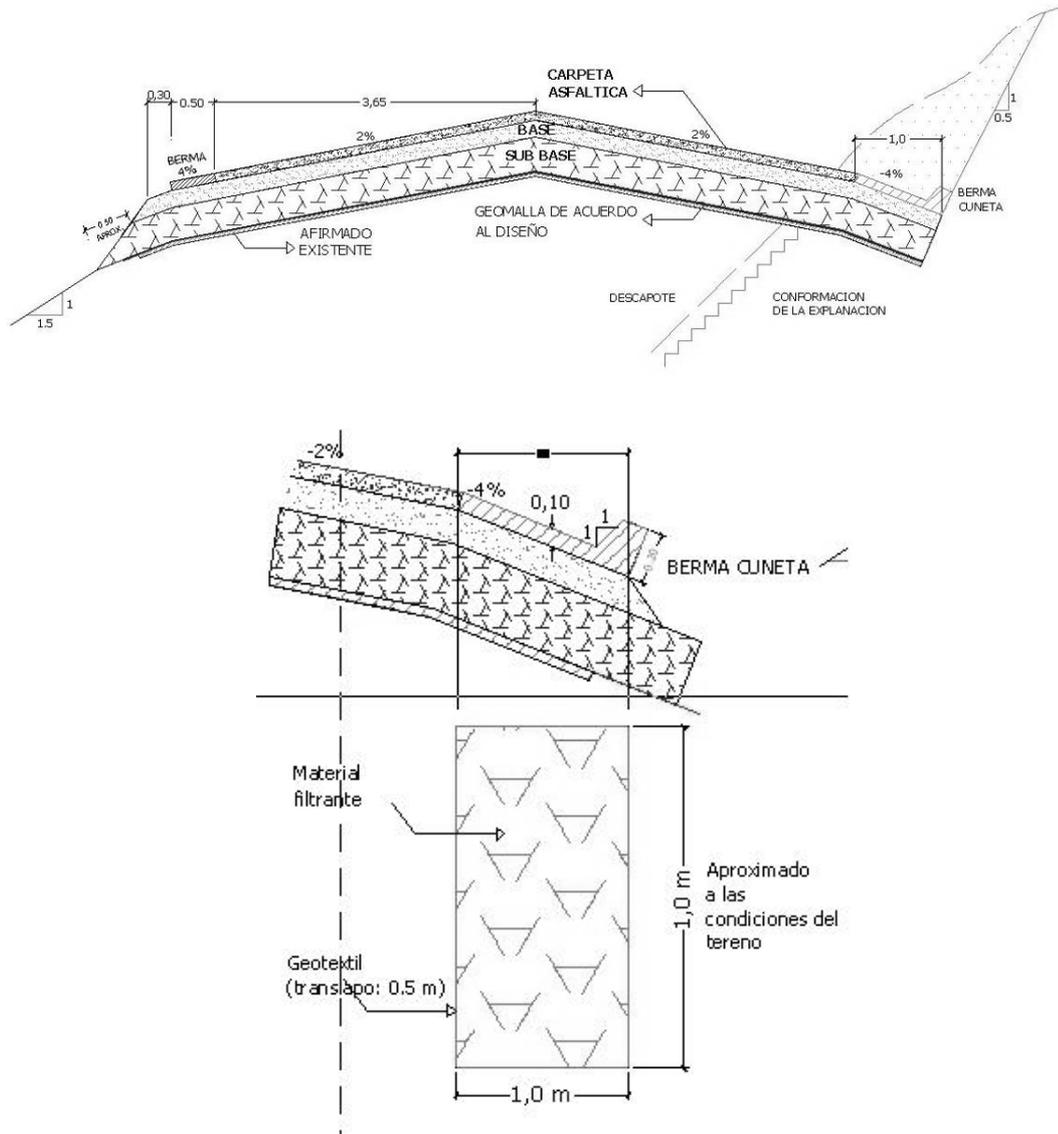
En el estudio anterior se determinó como resultado de los análisis de la relación Peso - Potencia para el citado vehículo, incluyendo los aspectos relevantes como la pendiente longitudinal superior al 12.0% y la altura sobre el nivel del mar, de 2900 m en promedio y obtuvo para las condiciones actuales, velocidades libres cercanas a los 15.0 km/h. "Considerando esta condición, que es consecuencia de las características geográficas y topográficas del tramo en estudio, se optó por asignar una velocidad de referencia con rango de 25 a 30 km/h, previendo que los vehículos livianos logren superar el límite inferior en algunos tramos del proyecto. Con base en este valor se determinan los demás parámetros que rigen el diseño geométrico, tomando como guía el "MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS" del I.N.V. Versión preliminar".

Sección transversal: Inicialmente y de acuerdo con lo establecido en los párrafos anteriores, se continuó con los lineamientos definidos, esto es: "Teniendo en cuenta los volúmenes de tráfico a servir durante la vida útil del estudio, se dimensionó la sección transversal con calzada de 7.00 m de ancho y berma de 0.70 m a cada lado. Para sección en corte se diseñó una cuneta de 0.70 m de ancho total con profundidad de 0,21 m; para secciones en terraplén se cuenta, aparte de la berma con un hombro de 0,30 m, que favorece el confinamiento del área de circulación y a la vez permite la instalación de defensas metálicas sin interferir con el espacio asignado a la berma."

"Posteriormente estos parámetros fueron cambiados por solicitud de la Gerencia de Grandes Proyectos del Instituto Nacional de Vías a lo establecido en la ley 105 de 1993, a un ancho de carril de 3.65 metros y una berma-cuneta de 1.0 metro donde las condiciones topográficas lo permitan"² (ver figura 2).

²ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO TIPO FLEXIBLE SECTOR EL ENCANO SANTIAGO. VOLUMEN I MAYO DEL 2007.

Figura 2. Sección típica aprobada en el proyecto



Fuente. Ley 105 del 1993.

Radio mínimo: De acuerdo con la velocidad de diseño, el radio mínimo para mejoramiento de carreteras existentes, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Instituto nacional de Vías (año 1998), para carreteras secundarias es de 27.26 metros.

Teniendo en cuenta que la vía existente tiene radios hasta de 8 metros, taludes con porcentaje de pendientes altos, así como otra serie de restricciones constructivas, obligan a mantener para el mejoramiento y pavimentación el diseño

geométrico con el radio de curvatura horizontal existente, se hizo necesario la reducción de velocidad y el radio mínimo, por lo cual se deberá implementar para ello la debida señalización.

Del total de curvas horizontales diseñadas, el 60 % tienen un radio mayor a 27.26, el 85 % mayor a 20 metros y un 15 % el radio empleado fue menor de 20.00 metros.

Peralte máximo: La sobre elevación es la pendiente que se da a la calzada hacia el centro de la curva para contrarrestar parcialmente el efecto de la fuerza centrífuga y es función entre otros factores de la velocidad de diseño y radio de la curva, sin embargo dada la necesidad de relacionar lo expresado anteriormente con la operación de vehículos, la zona por donde cruza la carretera y las condiciones de sobre elevación existente, el peralte máximo recomendado es del 8.0 %.

De esta forma se evita tener una sobre elevación grande en una vía de calzada reducida, donde circulan vehículos pesados con altura de carga o carrocería que puede generar volcamientos cuando el centro de gravedad se ubica más arriba del valor usado en los criterios geométricos de selección del peralte en función del radio y la velocidad de diseño.

Con el peralte máximo, 8.0 %, la velocidad de diseño, 30 km/h, el coeficiente de fricción transversal de 0.18 y reemplazando en la ecuación universal fundamental de equilibrio el radio en función del grado de curvatura, se determina el grado de curvatura máximo que para el presente estudio es de $G = 9^{\circ}54'$ y $G = 19^{\circ}24'$ para cuerdas de 5.0 y 10.0 metros, respectivamente.

Diseño horizontal: Se elaboró en planta y en perfil el diseño geométrico para el alineamiento de la vía, una vez conocidas las características y requerimientos de espacio de la carretera El Encano - Santiago, para lo cual se tomó como insumo los aspectos operacionales dados por el análisis de tránsito, principales cruces y ubicación de obras estructurales como muros, puentes, pontones y cajones.

Se tomaron como base los resultados de los levantamientos topográficos, en los que se realizó la localización y materialización del eje de proyecto.

Se realizó una inspección detallada de la vía existente, con el fin de evaluar las características de la geometría actual que incluía el alineamiento horizontal, el alineamiento vertical y las secciones transversales de la carretera El Encano – Santiago.

Con base en los resultados de los estudios, se elaboró el nuevo diseño geométrico, teniendo en consideración la economía de la obra, tratando de optimizar el trazado de la carretera, y sus alineamientos horizontal y vertical,

proponiendo las mejoras necesarias. La geometría se calculó indicando las coordenadas, radios de curvatura, distancias, deflexiones y rumbos.

La vía consta de dos carriles con dos sentidos de circulación y un ancho de 7.30 m. Dadas las condiciones prevalecientes en el corredor vial, en muchos sectores del trazado se hizo imposible cumplir con el radio mínimo, utilizando como elementos de curvatura horizontal, curvas simples circulares, dando prioridad a reducción de cortes y excavaciones como la necesidad de evitar ampliaciones o mejoramientos que impliquen adquisición o indemnización de predios.

Se procedió a la elaboración del proyecto geométrico de la carretera integrando los planos de planta, perfiles longitudinales del terreno natural y de la rasante sobre el eje de proyecto y secciones transversales (ver tabla 1).

Diseño vertical: El diseño vertical se trazó teniendo como parámetro de diseño las pendientes, las cotas de puntos fijos, cotas en intersecciones, galibos mínimos en obras de drenajes. Los empalmes de la rasante se hicieron por medio de curvas verticales parabólicas, las cuales cumplen con las especificaciones de diseño.

Se elaboró el perfil longitudinal del eje con indicación y datos sobre el alineamiento horizontal y vertical. Se realizaron los correspondientes perfiles con indicación de abscisas y cotas de terreno y de proyecto.

El terreno por donde se desarrolla la vía es montañoso y escarpado. Para determinar la línea de ceros o subrasante se tuvo en cuenta aspectos generales indicados por el INVIAS, como lo fue proyectar la vía tanto horizontal como verticalmente sobre la calzada existente, preservando en lo posible la estructura existente, evitando al máximo cortes en banca y sobre los taludes existentes por lo cual en algunos casos, las pendientes y las longitudes en las curvas verticales no se adaptan a los parámetros establecidos en el manual de diseño geométrico del INVIAS.

La curva vertical empleada en el cálculo en este proyecto es la parábola cuadrática, recomendada en el numeral 3.4 del Manual de Diseño Geométrico del Instituto Nacional de Vías³.

³ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISENO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO TIPO FLEXIBLE SECTOR EL ENCANO SANTIAGO. VOLUMEN I. MAYO DEL 2007.

Tabla 1. Parámetros de diseño

Parámetros de Diseño	Unidad	
Tipo de Terreno		Montañoso - escarpado
Velocidad de diseño	(km/h)	30
Ancho de calzada	(m)	7,3
Ancho de berma	(m)	0,7
Ancho de cuneta	(m)	1,0
Ancho de corona	(m)	8.70
Radio mínimo	(m)	10
Mínimo absoluto	(m)	25
Pendiente longitudinal máx.	(%)	11
Peralte máximo	(%)	8
Curva vertical. Lonq.mín.	(m)	20
Distancia de visibilidad de parada	(m)	30
Distancia de visibilidad de adelantamiento	(m)	57

Fuente. Manual de diseño geométrico para carreteras.

4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

4.1 DESCRIPCIÓN

La estructura inicial de la vía esta formada por un afirmado de espesor variable y de diferente procedencia con dosificaciones de material no precisadas, provenientes principalmente del Río Quinchoa y de un material de peña tipo esquisto carbonaceo de Chorlabi en cercanías al municipio de San Francisco. De igual manera se encuentra material aluvial de la Dársena (vereda de San Pedro), y un material cuya procedencia es de una roca cizallada de alta consistencia localizada en el kilómetro 43 del mismo sector, formando un banco con diaclazas y fracturas que facilitan su explotación mediante rajoneo con equipo convencional, para posterior manufactura y selección.

En los sectores donde existe afirmado, se presenta una variación en sus características físico mecánicas a lo largo de la vía, debido a diferentes causas, como la humedad, su meteorización, su grado de contaminación, su gradación, el espesor del mismo, etc.

La constante de este material de afirmado es la de poseer fragmentos de roca en matriz fina – limo arenosa. Es de origen aluvial y pertenece al Río Quinchoa. El ancho del afirmado promedia los 8 metros, de aspecto estable, mediana conformación superficial.

La sub-rasante presenta dos características definidas, encontrándose suelos finos limo arcilloso y suelos finos limo arcillosos con presencia de gravas y fragmentos de roca de mediana a alta meteorización.

Es de anotar que la vía en general no presenta irregularidades o fallas como hundimientos, pérdida de la banca o a media banca, ni deslizamientos de talud, a lo largo de su recorrido. Sus taludes naturales algunos y otros artificiales, son de baja a mediana altura, con alturas de 1 a 4 metros, de aspecto estable, algunos con tendencia a la verticalidad y otros con inclinación de 1 a 1. (1 vertical por 1 horizontal) que dan seguridad y funcionamiento permanente a la vía⁴.

4.2 METODOLOGÍA

Para efectuar el diseño estructural del pavimento flexible, este será concebido como una estructura tal que al final de su período de servicio previsto, soporte las cargas del tránsito estimado y que este llegue en cercanías a la falla funcional. Por lo cual se hace necesario un estudio preliminar de las condiciones actuales de la

⁴ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO TIPO FLEXIBLE SECTOR EL ENCANO SANTIAGO. VOLUMEN I MAYO DEL 2007.

vía a nivel de sub-rasante, como también de los materiales a utilizar para diseñar su refuerzo estructural.

El ingeniero especialista realizó una inspección en la zona, analizando las características topográficas, geológicas y los aspectos relacionados con el drenaje y otros que se consideraron necesarios en el diseño.

Mediante sondeos se hizo una descripción visual de cada estrato encontrado a lo largo del eje y se tomaron muestras de tipo alterado las cuales fueron clasificadas en el laboratorio, a través de ensayos como límites de Atterberg, humedad natural y granulometría; los cuales determinaron sus propiedades físico-mecánicas.

También se realizaron apiques para ensayos de C.B.R sobre muestras inalteradas, tomadas directamente en el campo, para su posterior ensayo en laboratorio.

4.3 TRABAJOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Los correspondientes trabajos de exploración y muestreo del subsuelo, se realizaron los días del 19 de febrero al 1 de marzo de 2007, usando para su efecto equipo manual de perforación como picas y palas, camisas estandar del proctor modificado para toma y recuperación de muestras de tipo inalterado para su posterior ensayo de CBR sumergido tipo inalterado, y el uso de un equipo de toma de CBR inalterado de campo "in situ".

Se efectuaron 40 apiques distanciados en aproximadamente 250m uno de otro, los cuales alcanzaron profundidades entre 1.50 y 1.70 metros.

De todos los apiques se obtuvieron muestras alteradas e inalteradas de los estratos encontrados para su posterior referencia, caracterización y clasificación.

En el laboratorio de CITEC Ltda. se trabajo desde el veinticinco de febrero (25 febrero de 2007) en la caracterización de la gran mayoría de suelos encontrados para posterior entrega de un informe final de los aproximadamente 27.5 kilómetros de vía a pavimentar.

4.4 NIVEL DE AGUAS FREÁTICAS

Durante el proceso de exploración no se encontró nivel de aguas freáticas en la gran mayoría de los apiques, pero hay que resaltar que de reanudarse el período de lluvia, este puede ascender y aparecer en sitios donde puede afectar la condición actual de la capa sub-rasante y por consiguiente el de la estructura del pavimento.

“Por tal razón, es conveniente verificar el funcionamiento y calidad de las obras de drenaje actuales o en lo posible construir nuevas (drenaje y subdrenaje) para evitar el efecto del agua en la estructura del nuevo pavimento”⁵.

Algunos apiques que presentan nivel de aguas freáticas en sus primeros 1.50 metros como (ver tabla 2).

Tabla 2. Abscisas con presencia de nivel de agua freática.

APIQUE Nº	ABSCISA	CBR %
65	PR34+500	1.9
66	PR34+250	0.4
69	PR33+500	2.0
70	PR33+500	0.7
67	PR34+000	3.2
85	PR29+500	1.2

Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

4.5 ESTUDIO DE SUELOS DE LA SUB-RASANTE

4.5.1 C.B.R de diseño. A lo largo de la vía se realizó una evaluación geotécnica preliminar mediante apiques practicados al borde de la misma, en abscisas separadas cada 250 m uno de otro.

Así, para auscultar el terreno de la capa sub-rasante sobre la cual descansará la estructura del pavimento, se efectuaron 40 apiques con el objetivo de determinar las características físico-mecánicas de los suelos formadores de esta capa.

A cada una de las muestras así obtenidas, se les practicó ensayos de clasificación, humedad natural y por las condiciones de los suelos encontrados, se tomaron muestras inalteradas para obtener su capacidad de soporte mediante la aplicación del ensayo C.B.R tipo inalterado en aquellos puntos donde era factible hacerlo.

En la tabla 3 se registra los valores de C.B.R encontrados y la abscisa a la cual se realizó dicha prueba, denotándose con una letra (i) las muestras que se tomaron con moldes proctor por hinca del mismo sobre la subrasante y posterior inmersión y ensayo en el laboratorio; y con una letra (C), las pruebas CBR realizadas con equipo de CBR para campo.

⁵ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO TIPO FLEXIBLE SECTOR EL ENCANO SANTIAGO. VOLUMEN I MAYO DEL 2007.

Tabla 3. Prueba CBR inalterado

	PROF	TIPO	ABSCISA	CBR	%
	m		PR		W
61	0,6	C	35+500	2,0	105
62	0,55	C	35+250	13,3	41
63	0,55	C	35+000	6,0	57
64	0,7	C	34+750	1,2	100
65	0,6	C	34+500	1,9	133
66	0,75	C	34+250	0,4	165
67	0,85	C	34+000	3,2	68
68	0,65	C	33,75	1,6	151
69	0,65	C	33+500	2,0	215
70	0,7	C	33+250	0,7	119
71	0,6	C	33+000	1,9	229
72	0,6	C	32+750	2,0	134
73	0,55	C	32+500	0,9	161
74	0,35	C	32+250	10,0	53
75	0,4	C	32+000	3,3	72
76	0,25	C	31+750	12,5	41
77	0,3	C	31+500	6,0	177
78	0,25	C	31+250	19,3	49
79	0,2	C	31+000	24,0	40
80	0,3	I	30+750	25,0	38
81	0,2	C	30+500	34,7	57
82	0,5	C	30+250	5,0	83
83	0,6	C	30+000	2,9	131
84	0,9	C	29+750	1,4	177
85	0,3	I	29+500	17,0	40

Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

APIQUE	PROF	TIPO	ABSCISA	CBR	%
	m		PR		W
86	0,4	C	29+250	1,2	178
87	0,6	C	29+000	6,0	59
88	0,4	I	28+750	5,5	102
89	0,6	I	28+500	0,8	
90	0,7	I	28+250	4,0	54
91	0,4	I	28+000	4,7	140
92	0,3	I	27+750	4,9	111
93	0,4	I	27+500	3,7	125
94	0,4	I	27+250	4,0	114
95	0,2	I	27+000	8,0	94
96	0,4	I	26+750	4,1	110
97	0,6	C	26+500	23,0	42
98	0,3	C	26+250	4,5	121
99	0,2	I	26+000	4,3	162
100	0,55	C	25+750	2,1	115
101	0,3	I	25+500	4,0	149
102	0,2	C	25+250	4,9	97
103	0,3	I	25+000	4,0	75
104	0,6	C	24+750	4,9	54
105	0,35	C	24+500	7,0	104

Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

De igual manera se seleccionó el CBR de diseño con base en el tránsito, tomando como referencia el percentil 87,5, como se detalla en la tabla 4. Para la selección del CBR de diseño se utilizó el propuesto por el Instituto del Asfalto el cual recomienda tomar el 87,5% de los valores individuales que sean mayores o iguales a él. En la tabla 5 y la figura 2 se detalla el ordenamiento de los valores de CBR y el resultado de elección del CBR de diseño.

Tabla 4. Clasificación del valor de diseño de acuerdo al tránsito.

CLASE	NIVEL DE TRANSITO	% VALOR DE DISEÑO
Liviano	10^4 o menos	60%
Medio	$10^4 - 10^6$	75%
Pesado	Mayor de 10^6	87.5%

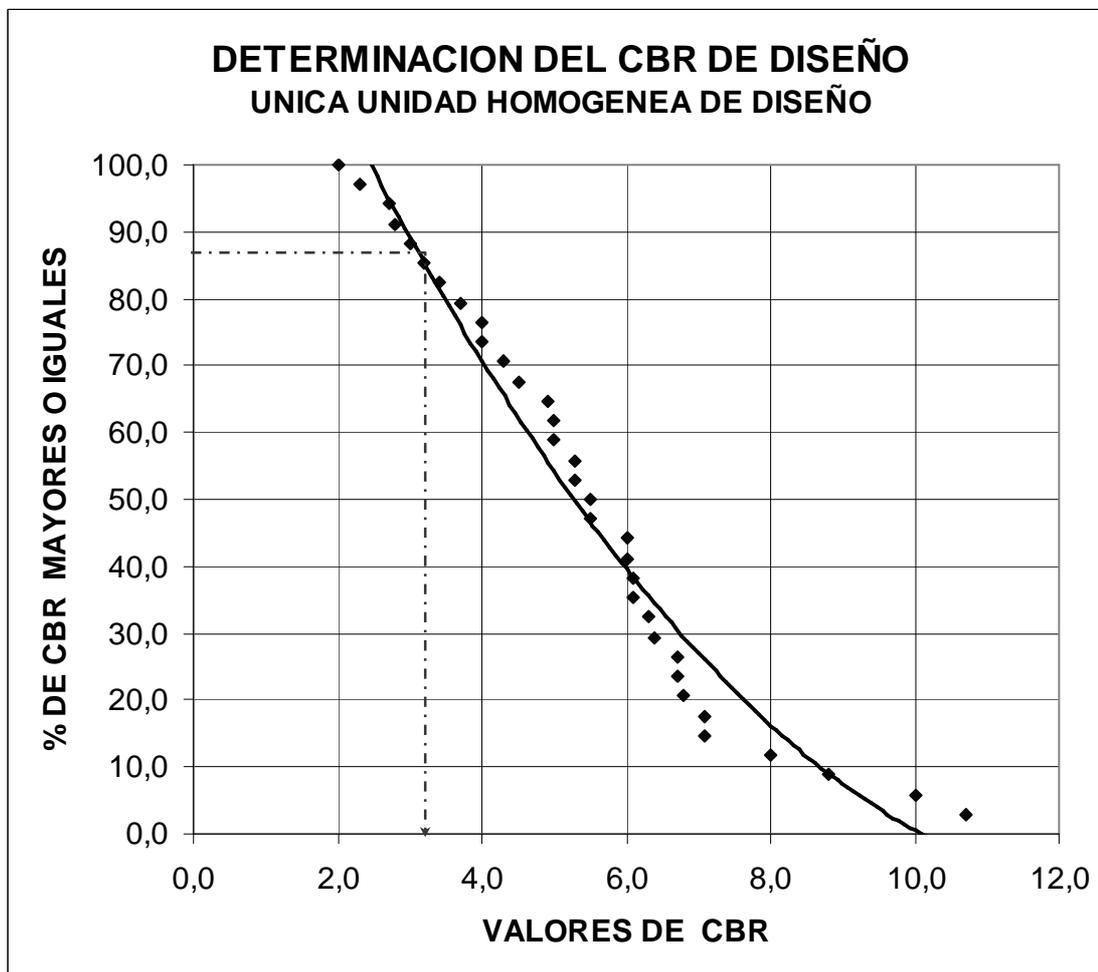
Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

Tabla 5. Determinación de CBR de diseño.

APIQUE	ABSCISA	CBR	ORDEN	ORDEN	% % CBR >
		ORDENADO			
2	50+250	4,9	22	31	100,0
82	30+250	5,0	82,6	30	96,8
40	40+750	5,3	18	29	93,5
88	28+750	5,5	102,4	28	90,3
1	50+500	6,0	15	27	87,1
63	35+000	6,0	57,3	26	83,9
77	31+500	6,0	177,0	25	80,6
87	29+000	6,0	58,5	24	77,4
13	47+500	6,1	13	23	74,2
3	50+000	6,7	9	22	71,0
58	36+250	6,8	169,8	21	67,7
15	47+000	7,1	6	20	64,5
47	39+000	7,9	105,9	19	61,3
46	39+250	8,0	65,4	18	58,1
49	38+500	8,2	50,6	17	54,8
39	41+000	10,0	2	16	51,6
50	38+250	10,0	74,3	15	48,4
74	32+250	10,0	53,0	14	45,2
12	47+740	10,7	1	13	41,9
41	40+500	12,0	53,1	12	38,7
76	31+750	12,5	40,7	11	35,5
20	45+740	13,0	4	10	32,3
62	35+250	13,3	41,0	9	29,0
85	29+500	17,0	39,7	8	25,8
78	31+250	19,3	49,0	7	22,6
57	36+500	20,0	46,8	6	19,4
97	26+500	23,0	41,9	5	16,1
79	31+000	24,0	39,6	4	12,9
80	30+750	25,0	38,4	3	9,7
14	47+250	26,0	3	2	6,5
81	30+500	34,7	56,5	1	3,2
45	39+500	NO			

Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

Figura 3. Determinación del CBR de diseño.



Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

El estudio determinó 3 unidades homogéneas la sección verde, la sección azul y la zona rojiza para las cuales se determinaron CBR de diseño de 6%, 3.7 % y 1% respectivamente, en el tramo correspondiente a la pasantía se encuentran las tres secciones verde, azul y rojiza (ver anexo A, zonas homogéneas y CBR de diseño)

Tabla 6. Resumen estructura del pavimento sin uso de geomalla k23+000 al 33+000

U. Homogénea		Espesores con Geomalla					CBR Diseño
		Afirmado	Sub-base	Base	Carpeta	Total Estuc.	
K23+000	K24+500	15	30	19	10	74	3.7%
K24+500	K28+300	15	30	19	10	59	3.7%
K28+300	K30+000	30	61	25	10	96	1%
K30+000	K32+000	15	21	15	10	61	6%
K32+000	K33+000	30	61	25	10	126	1%

Tabla 7. Resumen estructura del pavimento con uso de geomalla k23+000 al 33+000

U. Homogénea		Espesores con Geomalla					CBR Diseño
		Afirmado	Sub-base	Base	Carpeta	Total estuc.	
K23+000	K24+500	0	20	14	10	44	3.7%
K24+500	K28+300	0	20	14	10	44	3.7%
K28+300	K30+000	0	40	20	10	70	1%
K30+000	K32+000	15	21	15	10	61	6%
K32+000	K33+000	0	40	20	10	70	1%

4.5.2 Variable tránsito. La variable tránsito interesa para el dimensionamiento del pavimento, obteniéndose de él las cargas por eje de diseño, la repetición de las cargas del tránsito y la consecuente acumulación de deformaciones sobre el pavimento (fatiga), además las máximas presiones de contacto, etc.

Con ayuda de programas como el computacional tránsito del impacto y de estadística, se obtuvo un estimativo del tipo y peso de los vehículos que harán uso de esta vía, y su equivalente en ejes equivalentes de 8,2 toneladas. La evaluación del tránsito en referencia tomada desde el año 1969 hasta el año 2005, recopilados en la estación 0658 de la vía El Encano – Sibundoy, donde se muestra modelos de regresión de tipo lineal, potencial, exponencial y logarítmico, con el propósito de buscar el crecimiento y la tendencia del tránsito a futuro, y precisar el número de vehículos que harán uso de la vía durante el periodo de diseño que se pretenda evaluar.

Ver gráficas 1, 2, 3 y 4 donde se relaciona la información referente al tránsito, donde se ha graficado el tránsito en su historia y el modelo de regresión tipificado como TPDS.

En el análisis, se tuvo en cuenta que al darle viabilidad a la construcción del pavimento, se concibe un número de vehículos como tránsito atraído y generado

estimado por el diseñador, en un 30 y 10% respectivamente de crecimiento anual que irán a su debido tiempo a utilizar la vía en cuestión.

De esta manera se estima que el tránsito de uso para esta vía en 10 años y 20 años en ejes equivalentes es respectivamente.

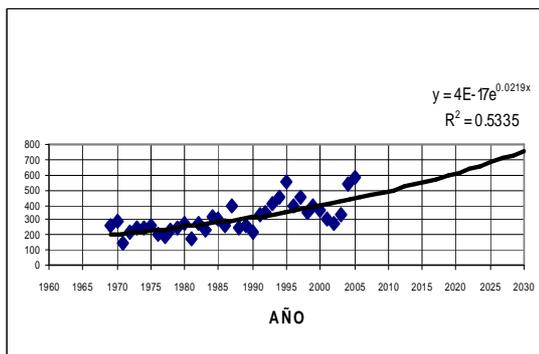
Transito equivalente de 8.2 tn.

$N_{dis}(10 \text{ años}) = 1.57E+06$

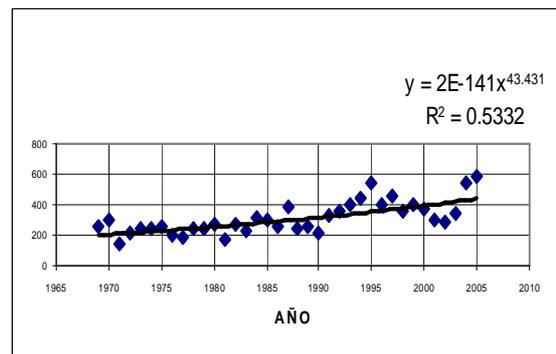
$N_{dis}(20 \text{ años}) = 3.52E+06$

Se consigna en la evaluación del tránsito, el total de ejes equivalentes de 8.2 tn. que harán uso de esta vía interdepartamental. Los datos registrados en este, son el resultado de un conteo semanal efectuado en la vía desde el año 1969 hasta el año 2005. Además se tomó como referencia para el factor daño que ocasionan en particular los vehículos C2-G, C3-C4, C5, y >C5, con base a los estándares establecidos por el INVIAS y la Universidad del Cauca.

Grafica 1. TPDS exponencial

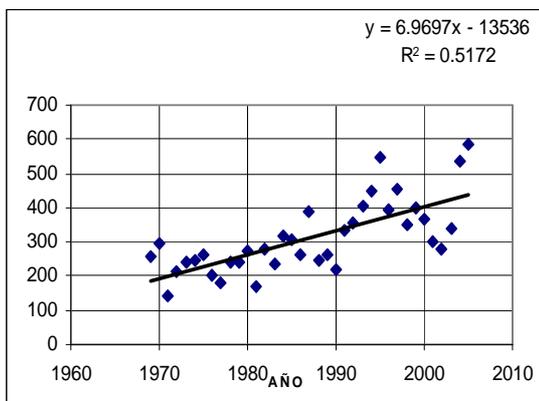


Grafica 2. TPDS potencial

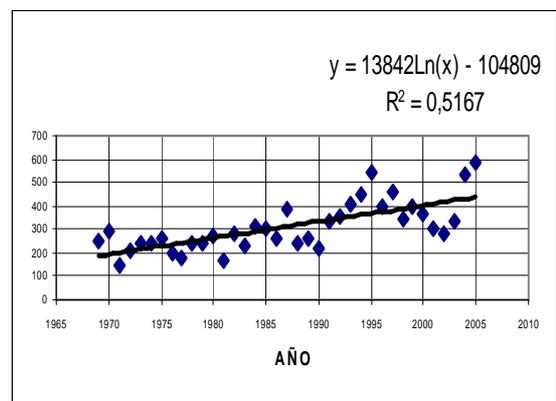


Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

Grafica 3. TPDS lineal



Grafica 4. TPDS logarítmica



Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento.

5. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

5.1 PARAMETROS DE DISEÑO

5.1.1 La mezcla asfáltica y el clima:

T°MAAT: 13°C

ASFALTO: Barrancabermeja

T800 =58°C

T de la mezcla =20.5°C para T800

Esp. supuesto de Carpeta =10cm

T800 – T de la mezcla =58-20.5=37.5

Penetración 1/10 mm

- 5°C 16
- 25°C 120

Índice de penetración IP=-0.90 Del nomograma de Heukelom

5.1.2 C.B.R de la subrasante. Se estimó para percentil 87.5 y una única unidad homogénea de diseño. CBR diseño= 3.2 %.

5.2 ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.2.1 Sub-base granular. Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 y el artículo 320 para dichos materiales.

Además, deberán ajustarse a la franja granulométrica especificada. (Ver Tabla 8).

Tabla 8. Especificaciones del INVIAS para sub base.

TAMIZ		PORCENTAJE PASA
NORMAL	ALTERNO	SBG – 1
50 mm	2"	100
37.5 mm	1 1/2"	70 – 100
25 mm	1"	60 – 100
12.5 mm	1/2"	50 – 90
mm	3/8"	40 – 80
4.75 mm	Nº4	30 – 70
2.0 mm	Nº10	20 – 55
425 µm	Nº40	10 – 40
75 µm	Nº200	4 – 20

Fuente. Estudio Geotécnico Para Diseño De Pavimento

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

5.2.2 Base granular. Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el aparte 300.2 del Artículo 300 y el artículo 330 de las especificaciones del INVIAS. Además, poseer un CBR >al 80% y su gradación deberá ajustarse a una de las franjas granulométricas que estipula. (Ver Tabla 9).

La franja utilizada será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el interventor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Tabla 9. Especificaciones del INVIAS para base

TAMIZ		PORCENTAJE PASA	
NORMAL	ALTERNO	BG – 1	BG – 2
37,5 mm	1 1/2"	100	-
25 mm	1"	70 - 100	100
19 mm	3/4"	60 - 90	70 - 100
9,5 mm	3/8"	45 - 75	50 - 80
4,75 mm	Nº4	30 - 60	35 - 65
2 mm	Nº10	20 - 45	20-45
425 µm	Nº40	10 - 30	10-30
75 µm	Nº200	5 - 15	5-15

Fuente. Estudio Geotécnico Para Diseño De Pavimento

5.2.3 Carpeta asfáltica tipo MDC-2. La caracterización de la mezcla asfáltica y su diseño Marshall así como los materiales que la integran serán de posterior ajuste y definición del sitio de planta y de los materiales a utilizar.

Se contempla para este diseño, una mezcla con módulo resiliente entre 280.000 y 285.000 psi. y un coeficiente de capa de 0.35 para 8 cm y 0.34 para 10 cm de espesor de carpeta

5.3 MODELACIÓN ESTRUCTURA

5.3.1 Metodología AASHTO. La metodología AASHTO se ha propuesto para un tránsito N en ejes equivalentes de 8.2 tn contemplados para 10 y 20 años.

La estructura para un periodo de 10 años considerando una capa de afirmado de 15 cm, es de:

Alternativa 01:

- 8 cm de carpeta asfáltica MDC-2
- 20 cm de base granular
- 36 cm de sub base granular.

Alternativa 02:

- 10 cm de carpeta asfáltica MDC-2
- 19 cm de base granular
- 30 cm de sub base granular.

La modelación se detalla en los anexos a este informe.

5.3.2 Metodología racional (Comprobación):

Alternativa 05 (10 años):

- 10 cm de carpeta asfáltica MDC-2
- 17 cm de base granular
- 30 cm de sub base granular.

NO USAR COMO MODELO

5.3.3 Metodología haciendo uso del manual de diseño de pavimentos del INVIAS, con medios y altos volúmenes de tránsito:

Alternativa 06 (10 años):

- 10 cm de carpeta asfáltica MDC-2
- 20 cm de base granular
- 35 cm de sub base granular.

5.4 INFORMACIÓN ADICIONAL

Módulo de elasticidad y relación de Poisson de la capa de rodadura (mezcla en caliente).

En la Tabla 10 se detalla el valor típico de los módulos dinámicos del asfalto, de la mezcla y las temperaturas de la misma, para carpetas de 10 cm de espesor (alternativa 5).

VIn. Agregados = 83.53 %

VIn. Asfalto = 13.76 %

VIn. Vacíos = 2.71 %

TOTAL 100 %

Relación de Poisson: $\mu = 0.35$

Tabla 10. Detalles de asfalto y de mezcla.

ESPESOR CARPETA (cm)	T°W MAAT °C	T° MEZCLA	T800 - T MEZCLA	E asfalto N / m ²	E mezcla PSI
8	13	20.5	37.5	6. *10 ⁶	2.8E+05
10	13	20.5	37.5	6.1*10 ⁶	2.85E+05

Fuente. Estudio geotécnico para diseño de pavimento

5.4.1 Deformaciones y esfuerzos admisibles. Según los criterios de diseño de pavimentos flexibles tenemos que controlar la deformación unitaria por tracción en la base de la carpeta ϵ_t para evitar la falla estructural por fatiga, y la deformación vertical de compresión sobre la superficie de la sub-rasante, ϵ_z para evitar la falla funcional por acumulación de deformaciones.

Según la teoría de Barcker para un período de diseño de 10 años, tenemos:

$$\epsilon_t = (0.856 * V_b + 1.08) * E_{din}^{-0.36} * N_{fat}^{-0.20}$$

$$\epsilon_{z adm} = 2.1 * 10^{-2} * N^{-0.25}$$

$$N_{dis} = 1.03E+06$$

V_{ln}. Agregado =83.53 %

V_{ln}. Asfalto =13.76 %

5.5 RESULTADOS DEL DISEÑO

En la Tabla 11 aparecen los espesores de la estructura, considerando un período de diseño de 10 años y el sector donde se colocará dicha estructura. Se verifica que todas las solicitaciones son menores que las admisibles.

Tabla 11. Diseño de pavimento análisis para periodo de 10 años.

Altern N°	SECCIÓN ABSCISAS	ESPESOR DE DISEÑO En cm			DEFORMACIONES Y ESFUERZOS CALCULADOS		
		CARPETA C.A	BASE GRANULAR	SUB BASE	εt adm.	εz adm.	σv adm. (kg/cm ²)
5	PR24+500	10	17	30	3.28*10 ⁻⁴	5.76*10 ⁻⁴	0.201
	AL						
5	PR28+300	10	17	30	3.28*10 ⁻⁴	5.76*10 ⁻⁴	0.201
	PR24+500						
5	PR28+300	10	17	30	3.28*10 ⁻⁴	5.76*10 ⁻⁴	0.201
	PR24+500						
5	PR28+300	10	17	30	3.28*10 ⁻⁴	5.76*10 ⁻⁴	0.201
	AL						
5	PR24+500	10	17	30	3.28*10 ⁻⁴	5.76*10 ⁻⁴	0.201
	PR28+300						

Fuente. Estudio Geotécnico Para Diseño De Pavimento

5.6 OBRAS ADICIONALES

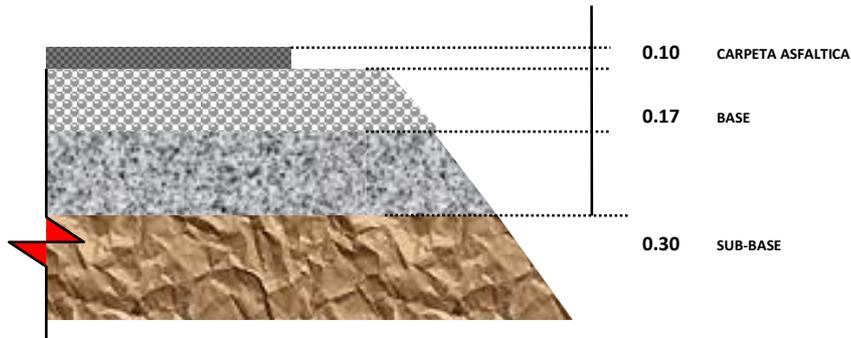
Para un funcionamiento integral de la estructura y prueba de garantía de durabilidad y estabilidad, paralelo con el diseño estructural del pavimento, es necesario acondicionar y/o dotar a los 10 kilómetros de este proyecto de obras de drenaje y sub-drenaje. Respecto al drenaje superficial, se deben construir hasta donde sea posible, bordillos y cunetas revestidas, asegurándose que el gradiente sea el apropiado para que el agua superficial pueda escurrir fácilmente. Un drenaje superficial pobre permite la acumulación de humedad que se convierte en un suministro de agua permanente para subrasantes expansivas.

De la misma manera, se recomienda verificar el funcionamiento de las alcantarillas y de los box-culvert existentes, para establecer cuales deben ser acondicionados o cuales necesitan ser construidos.

5.7 ANÁLISIS GENERAL

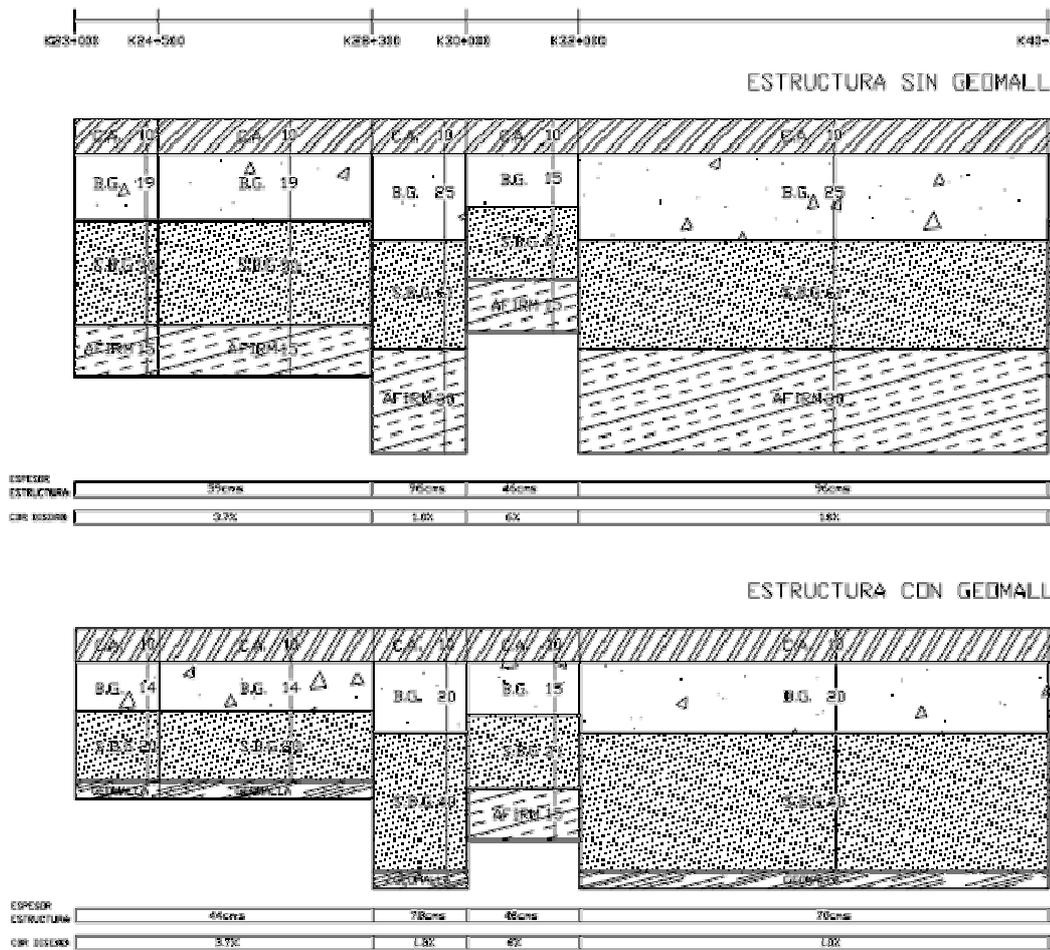
La estructura definida para una longitud de 10 kilómetros de vía, que va desde el PR 24+500 al PR 33+000 de la vía que conduce de la población de Santiago hacia la población del Encano. De igual manera, el diseño se enmarca para un período de 10 años contados desde el año 2007 hasta el año 2017, ver figura 4.

Figura 4. Estructura de pavimento contemplada para 10 años de servicio método AASHTO



Fuente. Este estudio.

Figura 5. Estructura del pavimento K23+000 al K40+000.



Fuente. Estudio geotécnico para el diseño del pavimento.

En la figura 5, se indica el sitio donde se colocará la estructura del pavimento y su espesor según la capacidad de soporte registrada.

- Es de aclarar que en aquellos sitios donde se detectare que el soporte del suelo es inferior al de diseño, es necesario reforzar la estructura con geotextil tejido, o remplazarlo con material de mejor calidad y comportamiento Físico-Mecánico. Este hecho se evidencia en el sector comprendido entre el PR 28+300 al PR 30+000, PR 32+000 al PR40+350 donde se encuentra un suelo de baja capacidad de soporte y que para su estabilidad se ha utilizado mejoramientos con roca y empalancado con madera, mas una capa de afirmado de gran espesor.
- En general, la capa sub-rasante presenta un comportamiento homogéneo con un bajo valor de soporte.

6. ANÁLISIS DE OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

6.1 ALCANTARILLAS

Las obras originales consistían en alcantarillas entre 12" y 24" de diámetro, cuyo estado general de funcionamiento se puede considerar deficiente. Dicha deficiencia en el funcionamiento de las estructuras está asociada a diferentes factores tales como alta sedimentación en las tuberías, bombes deficientes y falta de cunetas para el encauzamiento del flujo recogido en la calzada y también a que la mayoría de las alcantarillas no cuentan con estructuras en concreto para recolección y entrega del caudal drenado, ubicando los tubos entre empedrados a veces mal estabilizados. En ocasiones las estructuras de concreto encontradas estaban semidestruídas generando mal funcionamiento y produciendo interferencia de flujo con los escombros resultantes.

Aunque no es muy frecuente, se localizaron drenajes con tuberías cuyos diámetros son de 12" y 14" en mal estado obstruidas por sedimentación, vegetación o basura, y por sus dimensiones, haciéndose, muy difíciles las labores de mantenimiento. En estas condiciones resulta claro que casi todo el sistema existente se encuentra por debajo de las normas actuales, las cuales exigen, como mínimo, tubos de 0.90 m de diámetro. Esta situación implica, el cambio de la mayoría de las estructuras de drenaje, y su ampliación, dado que el ancho actual de la vía de 6.0 m será aumentado hasta alcanzar 9.40 m, por lo cual se construyeron una gran cantidad de alcantarillas de 36" de diámetro.

Esta situación más costosa, se justifica plenamente para garantizar la futura estabilidad de la banca evitando que se produzcan zonas mal drenadas como las que actualmente se aprecian en la vía en épocas lluviosas, evitando así cuantiosas inversiones futuras e incluso la construcción de variantes.

6.2 CUNETAS

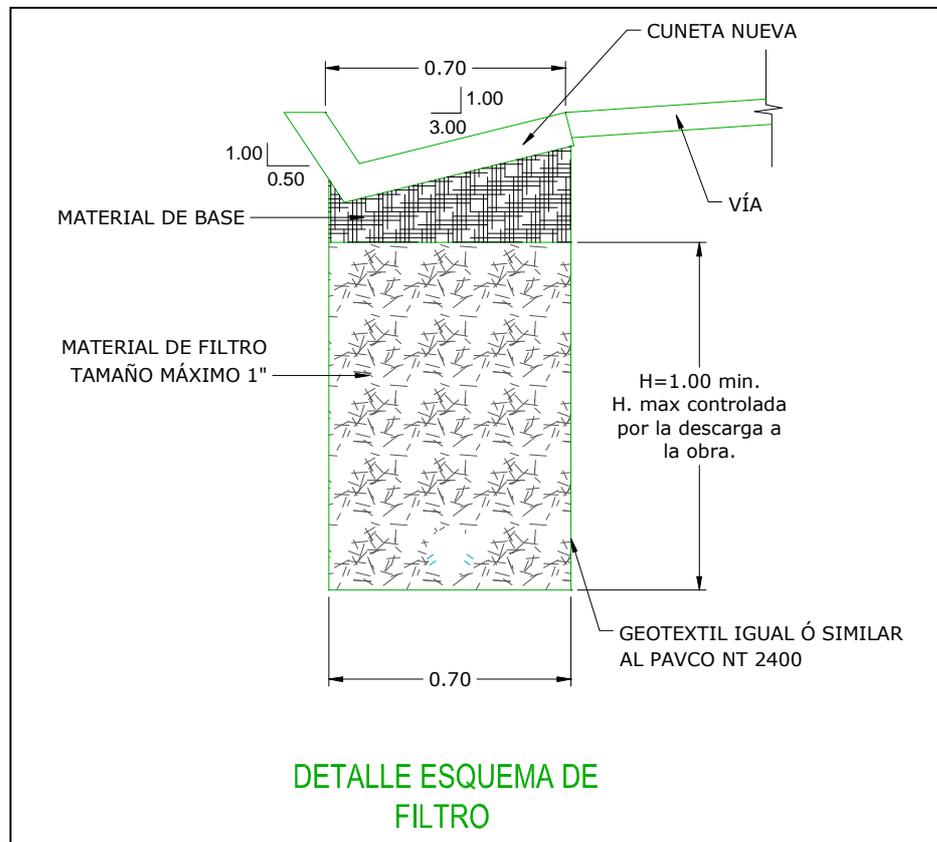
Teniendo en cuenta las características del sector, este ítem es tal vez uno de los aspectos que más se deberá tener en cuenta, en los trabajos de mejoramiento de la vía, debido a que, independientemente de la capacidad de las estructuras de drenaje, si el sistema de conducción superficial no funciona, en muy corto plazo se verá afectada la estructura del pavimento por problemas de origen hídrico.

Para el caso particular del sector y teniendo en cuenta que se ha definido un ancho de vía máximo de 9.40 m con 7.3 m de calzada, se ha propuesto la construcción de berma - cunetas con un ancho de 0.70 m,. dichas estructuras están construidas en concreto clase F, para su ejecución la constructora cuenta con formaletas metálicas que garantizan su uniformidad y óptimo terminado.

6.3 FILTROS

Para el drenaje sub-superficial, de acuerdo con las recomendaciones geotécnicas, se definió un filtro de 1.0 m de profundidad, 0.60 m de ancho, localizado bajo el eje de la cuneta a una profundidad mínima de 0.20 m por debajo de la subrasante. El filtro está compuesto de material con un tamaño máximo de 0.15 m y recubierto por geotextil no tejido y protegido con material del mismo tipo ver figura 6.

Figura 6. Detalle esquema de filtro y berma cuneta.



7. FUENTES DE EXTRACION DE MATERIAL

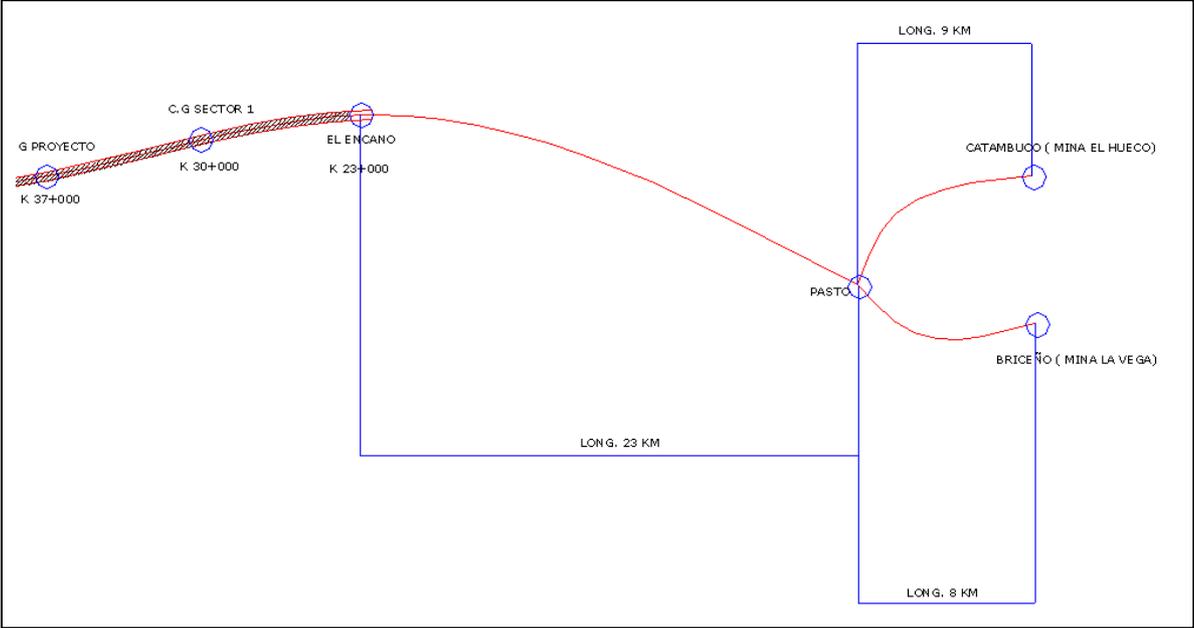
En el informe final Volumen XI del contrato de Consultoría No. 058/96 con el Consorcio Silva Carreño y Asociados S.A. – Silva Fajardo y Cía. Ltda. – SEDIC S.A., se realizó el estudio de las fuentes aptas para la ejecución de las obras de mejoramiento y pavimentación de la vía El Encano - Santiago.

Los ensayos de laboratorio realizados establecen dos fuentes que cumplen con los requisitos de calidad, establecidos en las especificaciones generales de Construcción del Instituto Nacional de Vías como material para Concreto asfáltico, base, subbase y material granular las cuales son Cantera La Vega localizado en la vía Briceño – Pasto con una longitud de acarreo al centro de gravedad del proyecto de 39Km y la Cantera El Huevo localizada en la vía Catambuco – Pasto con una longitud de acarreo al centro de gravedad del proyecto de 38 km, como se describe en la Tabla 12 y Figura 7.

Tabla 12. Fuentes de extracción de material

CANTERA	LOCALIZACIÓN	DISTANCIA DE ACARREO	PROPIETARIO	ENTIDAD QUE EMITE EL PERMISO TEMPORAL	CONCEPTO TÉCNICO	FECHA
LA VEGA	BRICEÑO – PASTO	38 Km	SAMUEL PABON Y OTROS	INGEOMINAS	1190-0103	14/10/03
EL HUECO	CATAMBUCO – PASTO	39Km	CELINA DELGADO	INGEOMINAS	0290	26/05/07

Figura 7. Longitudes de acarreo



8. EJECUCIÓN DE ITEMS

Teniendo en cuenta que la maquinaria pesada es fundamental en el desarrollo de las actividades diarias, es necesario comprobar su estado y funcionamiento por parte de Interventoría, de igual manera diariamente se verifica la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados dentro de la obra, logrando así, vigilar ampliamente la ejecución de los ítems que se describen a continuación.

8.1 ROCERIA, LIMPIEZA Y DESCAPOTE.

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “ Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capitulo II, Artículo 200. Desmote y limpieza”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, IINSTITUTO NACIONAL DE VIAS ”INVIAS”

8.1.1 Generalidades. La ejecución de esta actividad se refiere a la limpieza de las áreas que ocuparán las obras del proyecto y de las zonas o fajas laterales reservadas para aislamiento, mantenimiento o almacenamiento y explotación de materiales de las obras, mediante el retiro y disposición de aquellos objetos que por su naturaleza impidan o sean inconvenientes para el desarrollo normal de los trabajos.

Se entiende por descapote, la remoción de la capa superficial del terreno natural, incluyendo hierbas, pastos y sedimentos, en un espesor suficiente para eliminar tierra vegetal, turba, cieno, materia orgánica y demás materiales indeseables para el desarrollo de la obra.

8.1.2 Ejecución de los trabajos. Esta actividad se realizó una vez terminados los trabajos de desmote y limpieza, los cuales se efectuaron en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por la Interventoría y de acuerdo con procedimientos previamente aprobados, teniendo en cuenta que el proyecto se desarrolló en una zona de exuberante vegetación, se tomaron todas las medidas necesarias en la reubicación de algunas especies nativas afectadas; evitando así causar daños durante o después de la construcción.

Procurando al máximo no afectar estructuras, redes de servicios públicos, cultivos o propiedades cuya remoción afectación no están previstos en los planos ni sean necesarias para la construcción de las obras.

8.1.3 Medid. La unidad de medida del área de desmote y limpieza es la hectárea (Ha).

8.1.4 Forma de pago. El pago del desmote y limpieza según el precio unitario del contrato es por valor de \$286.563 y de descapote \$1,581. (Ver Anexo C)

8.1.5 Actividades realizadas. Llevar un registro fotográfico de avance de obra.

Realizar medición de las dimensiones para el cálculo de volumen y/o áreas en la ejecución de los trabajos (Ver Anexo No B)

Verificar que los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y descapote, sean retirados por el Contratista a las zonas de botadero aprobadas por la Interventoría.

Señalar todos los árboles que quedaron de pie y determinar las acciones pertinentes para evitar que sean dañados.

8.1.6 Avance de obra y registro fotográfico. La ejecución de los trabajos que contemplan este ítem se realizaron entre las abscisa descritas en la tabla No 11 con sus respectivas cantidades. (Ver Anexo 1).

Tabla 13. Cantidades de obra rocería y limpieza.

ABSCISA		UNIDAD	CANTIDAD (Ha)
DE	HASTA		
K27+600	K30+590	Ha	1.46279
K23+460	K23+800	Ha	0.06616
K24+600	K24+650	Ha	0.03465
K24+000	K24+080.	Ha	0.03038
TOTAL			1.59398

En las siguientes fotos se puede observar que las actividades se realizaban manualmente y con herramienta menor.

Foto 1. Rocería y limpieza para corte de talud K29+000



Foto 2. Descapote para corte de talud K28+300



8.1.7 Observaciones. Entre las abscisas K24+000 A K24+080 no se ejecutaron actividades de descapote, rocería y limpieza se realizo la observación al contratista con la debida anotación en bitácora.

Foto 3. K24+000 a K24+080.



8.2 EXCAVACIÓN MATERIAL COMUN DE LA EXPLANACIÓN CANALES Y PRESTAMOS

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “ Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capitulo II. Artículo 210. Excavaciones sin clasificar de la explanación canales y prestamos”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.2.1 Generalidades. Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el limite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes

requeridos para la explanación, canales y prestamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

8.2.2 Ejecución de los trabajos. Una vez terminados los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afectaban la ejecución de las obras del proyecto se continuo con las actividades de excavación y nivelación de las zonas donde se fundirá la carretera, incluyendo la excavación de los taludes la cual se realizó a la inclinación de $\frac{1}{2}$, evitando en lo posible causar daños en la superficie final, causados por la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestando cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

A nivel de sub rasante se encontró un suelo expansivo, donde se necesitó excavar hasta un metro por debajo del nivel proyectado, para el ensanche de la calzada existente, y posteriormente se llenó esta sección con material tipo pedraplén de la cantera el hueco ubicado entre Catambuco y Pasto a una distancia de acarreo de 39 km.

8.2.3 Medida. La unidad de medida fue el metro cúbico (m^3).

8.2.4 Forma de pago. Las excavaciones de material común de la explanación canales y préstamos se pagaron al precio unitario de \$250.000 (m^3) consignados en el formulario de precios unitario del contrato (Ver Anexo 3).

8.2.5 Equipo. En el desarrollo de esta actividad la maquinaria utilizada fue una retroexcavadora CAT 320 y de 3 a 5 volquetas que variaban dependiendo del estado del tiempo y las actividades a realizar en la obra durante el día.

8.2.6 Actividades realizadas. Una de las actividades como interventor fue comprobar que toda la superficie para base del pedraplén quedara limpia y libre de materia orgánica.

En compañía del equipo de topografía se realizaron chequeos permanentes con el fin de asegurarse que los perfiles y sección de las áreas excavadas sean iguales a las estipuladas en el proyecto.

Para determinar el volumen excavado por el constructor se llevo un registro de viajes realizados por cada volqueta con su correspondiente cubicación y teniendo en cuenta el porcentaje de expansión del material en un 30%, ver anexo B.

8.2.7 Avance de obra y registro fotográfico. El avance de esta actividad se describe en la tabla 14 con su respectiva cubicación, cubriendo linealmente 5730m del frente de trabajo que significa un 57% de avance físico.

Tabla 14. Cantidades de obra excavación de material común de la explanación y ampliación vial.

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	TOTAL
K27+720 - K31+000	Volumen de exc. mat. común de la explanación en el sector lateral de la vía correspondiente al talud y hasta el nivel de la vía existente	27179.50 m ³
K24+000 - K24+080	Volumen de exc. mat. común de la explanación en el sector lateral de la vía correspondiente al talud y hasta el nivel de la vía existente	92.09 m ³
K27+500 -K30+990	Volumen de material excavado en el sector lateral de la vía correspondiente a la ampliación.	1342.20 m ³

En el registro fotográfico que se presenta a continuación, se observa que se encontraron taludes al pie de ladera y de alturas hasta 10m, utilizando volquetas sencillas para la remoción del material

Foto 4. Corte de talud para ampliación vial



K 27+600



K30+950



K 28 + 510



K30+950 A K31+000



K29+420



K31+000

Foto 5. Cajeo para ampliación vial

Se tomaron las medidas necesarias para determinar el volumen de cajeo y pedraplén.



K 27 + 620



K28+470



K29+800



K30+950 A K31+000



K30+480



K30+480

8.2.8 Observaciones.

- En el momento que se realizaban las actividades de corte en la abscisa k25+650, la retroexcavadora perforó un pozo séptico que se encontraba en el talud lado izquierdo. Se realizó la debida observación al constructor el cual se comprometió a reubicarlo y cerrar el existente.

Foto 6. Pozo séptico K25+650



- Al realizar el corte se afectaba la vivienda, propiedad de Camilo Ramos en la abscisa K24+630, por lo cual se determino la reubicación de la vivienda por parte del contratista.

Foto 7. Vivienda afectada por corte K24+630



8.3 REMOCIÓN DE DERRUMBES

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 211. “Remoción de derrumbes”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.3.1 Generalidades. Este trabajo consiste en la remoción, desecho y disposición o en la remoción, cargue, transporte hasta la distancia de acarreo libre, descargue y disposición de los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, y que se

convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de las obras.

8.3.2 Ejecución de los trabajos. La causa de deslizamientos en el frente de trabajo es la lluvia constantes, las características del terreno con poca cohesión, alta presencia de agua subterránea. Por lo cual, se vigiló que el constructor colocara inmediatamente señales indicando, durante el día y la noche, la presencia del obstáculo, garantizado mantener la vía transitable.

Además, se inspeccionó los trabajos cargue y transporte de dicho material al depósito correspondiente o a las zonas determinados por la interventoría con el uso de las volquetas necesarias para un rápida evacuación de los desechos.

8.3.3 Medida. La unidad de medida para la remoción de derrumbes será el metro cúbico (m³).

8.3.4 Forma de pago. La remoción de derrumbes se pagó al precio unitario del contrato por valor de \$3.173 (m³) (Ver Anexo C)

8.3.5 Equipo. Teniendo en cuenta la magnitud del derrumbe y el volumen de tierra a remover se utilizaban de una a dos retroexcavadoras un cargador CAT 966 y las volquetas necesarias.

8.3.6 Actividades realizadas.

- El trabajo consistió en llevar el registro del volumen de material removido mediante levantamiento topográfico o conteo de volquetas ver anexo B.
- Otra de las funciones es el control de personal y maquinaria encargada de ejecutar esta actividad como se indica en los informes del anexo D.
- Vigilar que el material removido sea transportado y conformado en el depósito correspondiente.
- Verificar que al finalizar las actividades la vía quede limpia y libre de obstáculos y las obras de drenaje funcionen normalmente.
- Llevar un seguimiento a las actividades efectuadas mediante un registro fotográfico registrado en los formatos del anexo D.

8.3.7 Avance de obra y registro fotográfico:

Tabla 15. Cantidades de obra remoción de derrumbes.

ABSCISA	DESCRIPCIÓN	TOTAL
PR 27+940	Volumen de derrumbe removido el día 28/Febrero/2008 al deposito 9 - PR 27+300	30.00 m ³
PR 27+770	Volumen de derrumbe removido el día 28/Febrero/2008 al deposito 9 - PR 27+300	100.00 m ³
PR 27+710	Volumen de derrumbe removido el día 28/Febrero/2008 al deposito 9 - PR 27+300	120.00 m ³
PR 27+680	Volumen de derrumbe removido el día 28/Febrero/2008 al deposito 9 - PR 27+300	175.00 m ³
PR27+670 -PR 27+675	Volumen de derrumbe removido el día 28/Febrero/2008 al deposito 9 - PR 27+300	48.00 m ³
PR28+390 - PR28+410	Volumen de derrumbe removido el día 15 de abril/2008 al deposito 9 - PR 27+300	350.00 m ³
PR29+490 AL PR29+500	Volumen de derrumbe removido el día 25 de abril/2008 al deposito 9 - PR 27+300	30.00 m ³
PR28+300	Exc. Por derrumbe en alcantarilla	11.70 m ³
PR25+100	Volumen de derrumbe removido el día 25 de Julio /2008 al deposito 9 - PR 27+300	300.00 m ³
PR25+170	Volumen de derrumbe removido el día 25 de Julio /2008 al deposito 9 - PR 27+300	60.00 m ³
PR27+670	Volumen de derrumbe removido el día 28 de Julio /2008 al deposito 9 - PR 27+300	120.00 m ³
PR27+690	Volumen de derrumbe removido el día 28 de Julio /2008 al deposito 9 - PR 27+300	20.00 m ³
PR27+760	Volumen de derrumbe removido el día 28 de Julio /2008 al deposito 9 - PR 27+300	60.00 m ³
TOTAL		1424.70 m ³

En el siguiente registro fotográfico se observa que el materia era removido inmediatamente se producía el derrumbe, evitando no afectar el transito normal de la vía, el equipo utilizado era de una a dos retroexcavadoras y las volquetas necesarias.

Foto 8. Desalojo de derrumbe K30+950 A K31+000



Foto 9. Remoción de derrumbe K28+500



Foto 10. Desalojo de derrumbe K29+450 A K29+460



8.3.8 Observaciones. Se presento un derrumbe el la abscisa k29+980, el constructor deposito el material de desalojo al lado derecho de la vía, sin autorización de la Interventoría, se realizó el respectivo llamado de atención y anotación en bitácora.

Foto 11. Material de desalojo en vía k29+500



8.4 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE ZONAS DE DEPÓSITO

8.4.1 Generalidades. Es el lugar donde se colocan todos los materiales de desechos se construyen previamente de acuerdo con el diseño específico que se hace para cada uno de ellos en el proyecto, en el que se contempla diferentes aspectos como son la forma de depósito de los materiales y el grado de compactación que se alcanzó, igualmente la necesidad de construir muros de contención, drenajes, etc., con el fin de conseguir la estabilidad del depósito.

8.4.2 Ejecución de los trabajos. Durante el periodo comprendido entre el mes de Enero a Junio, se depositó el material proveniente de la explanación, excavaciones de muros de contención, filtros, alcantarillas y excavaciones varias, en el depósito No 9 ubicado en la abscisa K27+300, estos desechos se rellenaron gradualmente con un espesor de capa de 30cm, la cual fue extendida, nivelada y compactada de manera uniforme sin permitir que existan zonas en que se acumule agua y proporcionando inclinaciones según el desagüe natural del terreno.

Durante el mes de julio se designó el lugar para la zonas de un nuevo depósito de desechos, ubicado en la abscisa K27+850, donde se tuvo en cuenta que no sea zona inestable, áreas de importancia ambiental, humedales o áreas de alta productividad agrícola

Posteriormente, se continuó con actividades de retiro de la capa orgánica del suelo hasta encontrar una capa que capaz de soportar el sobrepeso inducido por el depósito, se continuó con la adecuación de vías de acceso, la construcción de muros de contención tipo gaviones y la construcción de filtros. Diseños previamente establecidos y aprobados por interventoría a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición.

Antes del uso del área destinada a depósito de desechos se efectuó un levantamiento topográfico, definiendo su área y capacidad. Así mismo, se realizó otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en el depósito No 9, para realizar los cálculos con las diferencia entre condiciones iniciales y finales de los trabajos. Ver tabla 16.

Al momento de cumplirse con el volumen preestablecido en la zona de deposito, se compactó de manera que guarde armonía con la morfología existente del área, y de tal manera que no interfiera con la actividad siguiente de empradización, para la cual se utilizó pastos propios del lugar.

Tabla 16. Zonas de depósitos

SITIOS	LOCALIZACIÓN	PROPIETARIO	VOLUMEN ESTIMADO m ³	VOLUMEN DEPOSITADO m ³	AREA m ²	ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PENDIENTES POR EJECUTAR	ENTIDAD QUE EMITE EL PERMISO AMBIENTALES	CONCEPTO TÉCNICO Y FECHA	APROBADO	CIERRE	ACTIVIDADES PENDIENTES POR EJECUTAR	PENDIENTE
DEPOSITO No 1.	K22+500	Ignacio Quiróz,	608,12	608,12	595	- Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas.					- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 2.	K23+400	Jorge Luis Cepeda,	55	55	818	- Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas.					- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 3.	K22+900	Rosario Díaz de Delgado	4886,9	4886,9	1768	- Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas.					- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 4.	K23+950	Guillermo Cepeda	41919,7	41919,7	5920	- Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas.					- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 5.	K22+180	Otilia Velásquez	500	500	404	- Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas.					- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 6.	K21+080	Casapamba.	300	300	319	- Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas.					- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 7.	K23+300	Luz Angélica Guerrero	10930	10930	3.500	- Construcción de alcantarillado. - Construcción de muro en gaviones. - Conformación superficial del material. - Empradización parcial. - Cercas en postes de maderas.	CORPONARIÑO	364 14/09/2007	X		- Está Pendiente realizar la empradización de parte izquierda del depósito, realizar el cierre y entrega del predio.	X

DEPOSITO No 8.	K26+40	Fernando Collazos	48747	48747	7.100	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de filtros. - Construcción de muro en gaviones. - Conformación de la superficie del terreno. - construcción de dissipador de energía. - Cercas de postes de madera. 	CORPONARIÑO	411 16/10/2007	X	- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio. .	X
DEPOSITO No 9.	K27+300	Placido Francisco Jojoa	34540	34540	13.100	<ul style="list-style-type: none"> - - Está pendiente Conformación del terreno. - Empradización. - Cercas en postes de maderas. 	CORPONARIÑO	1130 02/04/2008	X	- Está pendiente realizar el cierre y entrega del predio.	X
DEPOSITO No 10.	K27+850	José Félix Mejía	8377	8377	12.450	<ul style="list-style-type: none"> - Se Están realizando actividades de adecuación el sitio disposición que son: - Construcción de filtros. - Construcción del muro de contención en concreto. - Es un depósito vigente para la disposición del material. 				- Está pendiente la aprobación por CORPONARIÑO	X

8.4.3 Medida. La unidad de medida correspondiente para adecuación y compactación en zonas de deposito es el metro cúbico (m³).

8.4.4 Forma de pago. El pago correspondiente a la ejecución de adecuación y compactación en zonas de deposito fue por valor de \$1.287, (m3) (Ver anexo 2)

8.4.5 Equipo. El equipo utilizado por el constructor en el desarrollo de esta actividad es una retroexcavadora CAT 320.

8.4.6 Actividades realizadas. En compañía de la comisión de topografía se realizó el levantamiento del depósito K27+850 para definir su área y capacidad ver tabla 16..

Se realizó otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en el depósito 9 K27+300 para verificación y comparación entre las condiciones iniciales y finales de los trabajos para determinar el volumen depositado.

Con personal del contratista, de Corponariño y de la misma interventoría se realizó visitas a posibles depósitos para escoger el más adecuado, teniendo en cuenta que no perjudique las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona, donde la población aledaña no quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental y evitando la contaminación de cualquier fuente o corriente de agua por los materiales excedentes.

Otra de las actividades realizadas es lleva registro fotográfico, de personal y maquinaria utilizado para dicho fin.

Foto 12. Conformación y compactación zona de deposito K23+700



8.5 TRANSPORTE DE MATERIAL DE LA EXPLANACIÓN A BOTADEROS

8.5.1 Descripción. Este trabajo consiste en el transporte de los materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, y el transporte de los materiales provenientes de derrumbes.

8.5.2 Equipo. El equipo utilizado para realizar las actividades pertinentes a este ítem fueron volqueta sencillas el número depende de el volumen a transportar.

8.5.3 Medida. La unidad de medida es el (m³ Km).

8.5.4 Forma de pago. El pago de las cantidades de transporte de materiales, se hizo al precio unitario pactado en el contrato por valor de \$787 (m³ Km.). (Ver anexo 3)

8.5.5 Ejecución de los trabajos. El material transportado, al cual hace referencia esta actividad es el proveniente de las excavaciones requeridas para la explanación, canales y préstamos, Incluye, también, los materiales provenientes de la remoción de la capa vegetal o descapote y los materiales provenientes de las áreas en donde se realizaron las excavaciones para cajeo.

Igualmente hacen parte los materiales provenientes del desplazamiento de taludes.

8.5.6 Actividades realizadas:

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Controlar que el Constructor garantice la calidad de la capa del pavimento cuando se presente contaminación por parte de los vehículos empleados para el transporte de los materiales u otras actividades.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente para el transporte de materiales.
- En consenso la interventoría y el constructor, determinaron las rutas más cortas y seguras posibles para el transporte de desecho de los materiales.

8.5.7 Observaciones. Se realizó la debida observación al constructor por depositar material de corte en lado derecho de la vía con la debida anotación en bitácora ver foto 13 y foto 14.

Foto 13. Material proveniente de corte K26+860



Foto 14. Material proveniente de corte K30+556 A K30+570



8.6 MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE ADICIONANDO MATERIAL (E=0,3)

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, Artículo 230 de 2007. “Mejoramiento de La Subrasante”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.6.1 Descripción. Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, compactación y perfilado final, de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

8.6.2 Materiales. El material de adición utilizado es material de subbase de $E=0,3\text{mm}$, el cual presenta una calidad tal, que la capa de subrasante mejorada cumple los requisitos exigidos para los suelos seleccionados.

8.6.3 Ejecución de los trabajos:

Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente material adicionado: La capa se construyó directamente sobre el suelo natural para conseguir la debida trabazón entre el material de adición y el suelo existente, este se escarificó, conformó y compactó en una profundidad de quince centímetros (15cm). Continuando con la extensión, conformación y compactación de la capa de mejoramiento de la subrasante con un espesor de $E= 0.3\text{m}$ con material calidad subbase, con el fin de alcanzar los niveles de subrasante y mejorar la resistencia en de la misma.

Esta actividad se realizó procurando no afectar el tránsito normal en la vía, tomando las medidas necesarias como la debida señalización y la detención del trafico por lapsos de tiempo cortos.

8.6.4 Equipo. El equipo utilizado por el constructor para la adición de material para mejoramiento de sub rasante fue una motoniveladora CAT 14G, un Carrotanque y un Vibro CS533.

8.6.5 Medida. Para el mejoramiento de la subrasante empleando material adicionado, la unidad de medida es el metro cúbico (m^3).

8.6.6 Actividades realizadas:

- Comprobar que los materiales empleados cumplan los requisitos de calidad exigidos basándose en los ensayos de laboratorio realizados verificando el cumplimiento con la norma ver anexo H.
- Verificar la compactación de todas las capas de suelo que forman parte de la actividad como se indica en el anexo H.
- Otra de las actividades realizadas fue llevar un seguimiento a las actividades efectuadas mediante un registro fotográfico que se registró en los informes de anexo D, F Y G.

8.6.7 Avance de obra y registro fotográfico. Las actividades de mejoramiento de sub rasante se efectuaron entre las abscisas K26+200 a K30+000 durante el periodo de duración de la pasantía con un avance del 58% correspondiente a 5820 ml del tramo total.

Foto 15. Extensión de sub rasante con retroexcavadora.



K27+420 a K27+460



K27+840 A K27+800

Compactación de sub rasante con vibro compactador.



K28+970 a K29+000



K29+890 a K30+000

8.7 SUB BASE GRANULAR

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 320 de 2007. “Sub base granular”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.7.1 Descripción. Este trabajo consiste en el suministro, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

8.7.2 Ejecución de los trabajos:

Preparación de la superficie existente: La Interventoría autorizó la colocación de material de sub base granular, cuando la superficie sobre la cual debe asentar, obtuvo la densidad apropiada, las cotas indicadas en los planos, y una vez se concluyó la construcción de filtros necesarios para el drenaje de la calzada. En las superficies donde existieron irregularidades, se solicitó al constructor realizar las correcciones necesarias.

Transporte y colocación del material: Para evitar que se cause daño o contaminación en la superficie existente, se tomaron todas las medidas necesarias en el transporte y vertimiento del material.

Extensión y mezcla del material: El material transportado desde la Cantera el Huevo, localizado en Catambuco – Pasto a una distancia de acarreo de 39 km. se acordonó a un lado de la vía, para permitir el paso vehicular.

Posteriormente, el material se extendió y conformó con ayuda de una moto niveladora, en algunos casos fue necesario humedecerlo o airearlo para lograr la humedad óptima de compactación.

Compactación: Una vez que el material de sub base logro la humedad apropiada, se compactó con el equipo adecuado hasta alcanzar la densidad especificada.

Apertura al tránsito: Teniendo en cuenta que esta es una vía muy transitada, fue inevitable el paso del tránsito sobre las capas en ejecución, por ende se trató de darle la compactación necesaria antes de dar paso para no causar ahuellamientos sobre la superficie de la capa del pavimento y los daños ocasionados se reparaban de inmediato.

8.7.3 Equipo. El equipo utilizado por el constructor para realizar esta actividad fue una motoniveladora CAT 14G para su extensión y conformación, un Carrotanque para el humedecimiento del material, y para la compactación un Vibrocompactador y un vibro CS533.

8.7.4 Medida. La unidad de medida fue el metro cúbico (m³).

8.7.5 Forma de pago. El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, que fue de \$42.000, por toda obra ejecutada aceptada a satisfacción por el Interventor. (Ver Anexo 2)

8.7.6 Actividades realizadas. Mediante recorridos diarios se supervisó que la capa de sub-base granular terminada presente una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones.

Se realizó el control de la cantidad de material utilizado en la capa de subbase, mediante el conteo de viajes realizados por las volquetas (ver anexo B).

Se verificó la calidad del material utilizado, basándose en los resultados de los ensayos tomados al material en cantera y en la obra, (ver anexo H).

Coordinar las actividades de la comisión topográfica para la medición de cantidades y la posterior recepción de los niveles de la capa según las especificaciones del proyecto.

Se realizó un registro fotográfico un control de personal, maquinaria, suministros, equipo y materiales utilizados, actividad registrada en los informes de de los anexos D, E, F y G.

8.7.7 Avance de obra y registro fotográfico. Esta actividad se ejecutó entre las abscisas K25+880 a K28+400 durante el tiempo de duración de la pasantía con un avance de 4220ml equivalente a un porcentaje de 42% del total del tramo.

Tabla 17. Cantidades de obra sub-base granular

ABSCISA	UNIDAD	ESPESOR	ANCHO PROM	VOLUMEN
K25+880 a K28+400	m3	0.3	9.93	7,845.72 m ³
TOTAL				7,845.72 m³

En el registro fotográfico se observa la extensión y compactación de la capa de sub-base granular entre las abscisas k25+880 a k28+400.

Foto 16. Extensión de sub base granular



K26+400



K27+030



K27+310



K27+470 A K27+540



K28+161



K28+400

8.8 BASE GRANULAR

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 330 de 2007. “Base granular”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.8.1 Descripción. Se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos.

Este trabajo consiste en el suministro, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

8.8.2 Ejecución de los trabajos:

Preparación de la superficie existente: Se verificó que la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad y las cotas indicadas, además, se comprobó que este concluida la construcción de filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Transporte y colocación del material: Para evitar que se cause daño o contaminación en la superficie existente, se tomaron todas las medidas necesarias en el transporte y vertimiento del material.

Extensión y mezcla del material: El material transportado desde la Cantera el Hueco, localizado en Catambuco – Pasto a una distancia de acarreo de 39 km. se acordonó a un lado de la vía, para permitir el paso vehicular.

Posteriormente, el material se extendió y conformó con ayuda de una moto niveladora, un carrotanque para el humedecimiento del material cuando era necesario, evitando al máximo perjudicar a la capa subyacente.

Compactación: Una vez que el material de la subbase tuvo la humedad apropiada, se conformó y compactó hasta alcanzar la densidad especificada y espesor de 0.19m según diseño inicial aprobado.

La compactación se efectuó longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hizo del borde inferior al superior, el equipo utilizado fue motoniveladora CAT 14G para su extensión y conformación, un carrotanque para el humedecimiento del material, y para la compactación un vibrocompactador CS533.

8.8.3 Equipo. El equipo utilizado por el constructor para realizar esta actividad fue una motoniveladora CAT 14G para su extensión y conformación, un carrotanque para el humedecimiento del material, y para la compactación un vibrocompactador y un vibro CS533.

8.8.4 Medida. La unidad de medida fue el metro cúbico (m³).

8.8.5 Forma de pago. El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del contrato, que fue de \$55.000, por toda obra ejecutada aceptada a satisfacción por el Interventor (Ver Anexo C)

8.8.6 Actividades realizadas. Mediante una inspección visual se supervisó que la capa de sub-base granular terminada presente una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones.

Realizar el control de la cantidad de material utilizado en la capa de subbase, mediante el conteo de viajes realizados por las volqueta (ver anexo B).

Verificar la calidad del material utilizado, basándose en los resultados de los ensayos tomados al material en cantera y en la obra (ver anexo H).

Tomar densidades y grado de compactación utilizando un densímetro y el método del cono y arena, para corroborar su cumplimiento con base en las especificaciones del proyecto y los niveles de tolerancia y aceptación establecidos por la interventoría (ver anexo H).

Coordinar las actividades de la comisión topográfica para la medición de cantidades y la posterior recepción de los niveles de la capa según las especificaciones del proyecto.

Llevar un registro fotográfico, control de personal, maquinaria, suministros, equipo y materiales, actividad registrada en los informes de de los anexos D, E, F y G.

8.8.7 Avance de obra y registro fotográfico. Esta actividad se desarrollo entre las abscisas K 25 + 050 a K26+500 cubriendo un avance en metros lineales de 2320 m correspondientes al 23% del total del tramo.

Tabla 18. Cantidades de obra base granular

ABSCISA	UNIDAD	ESPESOR	ANCHO PROM	VOLUMEN
25+050 a 26+500	m3	0.19	9.5	4,183.25
TOTAL				4,183.25

En el registro fotográfico se observa la toma de densidades mediante el ensayo del cono y arena, la extensión y compactación de la capa de base granular.

Foto 17. Toma de densidades



Foto 18. Compactación de base granular



K25+750



K26+250

Foto 19. Extensión de base granular



K25+500



K26+100



K26+240



K26+600



K26+700



K27+300

8.8.8 Observaciones. Se recomendó no extender la capa en días de lluvia, para evitar el lavado del material, y de esta manera prevenir la pérdida en sus características granulométricas.

8.9 TRANSPORTE DE MATERIAL DE SUB BASE Y BASE GRANULAR

8.9.1 Descripción. El material de sub base y base granular proviene de las canteras La Vega, localizada en Briceño – Pasto, a una distancia de acarreo de 38 km y la cantera El Huevo, localizada en Calambuco – Pasto a una distancia de acarreo de 39 km, el constructor utilizó volquetas sencillas para realizar esta actividad.

8.9.2 Equipo. El equipo utilizado para realizar esta actividad por parte del constructor fue volquetas sencillas.

8.9.3 Medida. La unidad de medida fue el metro cúbico (m³ k).

8.9.4 Forma de pago. El pago se hará por metro cúbico- kilómetro al respectivo precio unitario del contrato, que fue de \$787. (Ver Anexo C)

8.10 MEZCLA DENSA EN CALIENTE

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “ Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 450 de 2007. “Mezcla densa en caliente”, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.10.1 Descripción. Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de tipo denso, preparada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

8.10.2 Materiales. Para esta actividad, se utilizó una mezcla densa en caliente de tipo MDC-2.

8.10.3 Ejecución de los trabajos. La mezcla asfáltica se transportó desde la planta asfáltica ubicada en Corregimiento de Pilcuán a una distancia en volquetas sencillas las cuales estaban equipadas de una lona y debidamente aseguradas para proteger los materiales que transporta.

La extensión y conformación de la mezcla se realizó con una Finisher caterpillar AP100 de capa de espesor de 10 cm.

La compactación se inició, una vez extendida la mezcla, a una temperatura de 130 °C aprox, que permitió soportar la carga a que se somete sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos. La compactación se realizó inicialmente por los bordes y avanzó gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada hasta que la superficie total haya sido compactada.

Estas actividades se realizaron entre el K24+180 al k26+990 hasta el término de la pasantía.

8.10.4 Materiales. Imprimación, arena, ACPM, Asfalto sólido MDC2 y riego de liga.

8.10.5 Equipo:

Equipo para el transporte: Se utilizó volquetas sencillas.

Equipo para la extensión de la mezcla: Pavimentadora Finisher caterpillar AP100

Equipo de compactación: Un Vibrocompactador Caterpillar CS533 y para el sellado un compactador de llantas Ingersoll Rand 75HP

Herramientas de limpieza: Como son barredoras y sopladora mecánica.

Herramienta menor: Para ejecutar correcciones durante la extensión de la mezcla como palas, carretas.

8.10.6 Medida. La unidad de medida es el metro cúbico (m³), de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor.

8.10.7 Forma de pago. El pago es el respectivo precio unitario del contrato, por valor de \$399.000 metro cúbico (m³), (Ver Anexo C).

8.10.8 Actividades realizadas:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el constructor, actividad que se registró en los formatos de los informe de los anexos D, E, F y G.
- Periódicamente se hace toma de muestras para el laboratorio de la interventoría y el acompañamiento en la toma de muestras por parte de la constructora y la ejecución de los respectivos ensayos, con el fin de controlar el contenido de asfalto y la estabilidad de la mezcla, (ver anexo H).
- Supervisar que se realice un correcto transporte, colocación y compactación de la mezcla asfáltica.
- Controlar las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas.
- Tomar las medidas necesarias para comprobar el espesor de la carpeta ver foto 20 y21.
- Llevar un registro del volumen de material utilizado mediante el conteo de volquetas, (ver anexo B)
- Otra de las actividades fue llevar un registro fotográfico de avance de obra, un control de personal, maquinaria y materiales, actividad registrada en los informes de los anexos D, E, F y G.

8.10.9 Avance de obra y registro fotográfico. La extensión y compactación de mezcla densa en caliente se realizó entre el K24+180 al k26+990 hasta el termino

de la pasantía cubriendo un avance en metros lineales de 2810 m correspondientes al 28% de avance total del tramo.

Tabla 19. Cantidades de obra mezcla densa en caliente

ABSCISA	UNIDAD	ESPESOR	ANCHO PROM	VOLUMEN
24+180 - 26+990	M3	0.1	7.35	1633.12
SUBTOTAL				1633.12 m3

En el registro fotográfico que se presenta a continuación se observa la extracción mecánica de núcleos de concreto asfáltico, la comprobación del espesor y ancho de carpeta, chequeo de temperatura y el seguimiento y control que se realizó a las diferentes actividades como son preparación de base para colocación de carpeta, imprimación, extensión y compactación de carpeta asfáltica con sus observaciones y correctivos.

Foto 20. Extracción mecánica de núcleos concreto asfáltico carpeta



Foto 21. Comprobación de espesor y ancho de carpeta



k26+180



K24+250

Foto 22. Preparación de base para colocación de carpeta asfáltica



Secado De Base



Barrido Base

Foto 23. Imprimación con emulsión de rompimiento lento



K25+250



K26+195

Foto 24. Extensión de carpeta asfáltica



K25+180 Carril Derecho



K24+520 Carril Derecho



K24+860 a k24+970



K25+810 a K26+050



K24+540 CI



K26+256 A K26+320 CI

Foto 25. Compactación de carpeta asfáltica



Compactación Mecánica



Compactación Con Rodillo Neumático



Carpeta Terminada Banca A= 7.30M

Foto 26. Chequeo temperatura de mezcla asfáltica



8.10.10 Observaciones. El mal estado del tiempo dificultó la colocación de carpeta asfáltica, debido a las constantes lluvias.

Se detectan fallas en la adecuada terminación de juntas transversales y longitudinales en los tramos de pavimento ejecutados, se recomendó al contratista, mejorar el sistema constructivo.

En repetidas ocasiones se insistió al contratista para la adopción de correctivos al sistema de suministro de mezcla densa en caliente, puesto que los viajes de material llegan en horas de la tarde, cuando por lo general se presentan lloviznas en el sector, mientras que en horas de la mañana el clima presenta mejores condiciones.

En tramo comprendido entre K26+239 A K26+280 el constructor retiró la carpeta asfáltica por presentarse fallas después de extendida la carpeta.

Se identificaron otras anomalías como son la presencia de acanalamientos en las juntas longitudinales, los cuales eran causados por una mala compactación ya que

el operador no contaba con la experiencia suficiente, esto fue informado de inmediato a la constructora para que tome medidas correctivas.

Foto 27. Juntas mal terminadas K24+890



Foto 28. Retiro de carpeta asfáltica K26+239 A K26+280



8.11 EXCAVACIONES VARIAS MATERIAL COMÚN EN SECO

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 600 de 2007. ‘Mezcla Excavaciones varias’, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS “INVIAS”

8.11.1 Ejecución de los trabajos. Este trabajo consistió en la excavación para las fundaciones de estructuras, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor, además la instalación de encofrados y ataque necesarios para la ejecución de los trabajos, así como el retiro posterior de encofrados. Para luego remover, transportar y disposición de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y la limpieza final necesaria para la terminación del trabajo.

En determinados trabajos de excavaciones se realizaron labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua o la construcción de cauces provisionales generalmente, al realizar excavaciones para alcantarillas.

La excavación para filtros se ejecutó a una profundidad de un metro de profundidad y 0.7 Mts de ancho, dimensiones indicadas en los planos del proyecto.

8.11.2 Medida. La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al metro cúbico completo, de material excavado en su posición original.

8.11.3 Forma de pago. Las excavaciones para zanjas de alcantarillados, filtros y muros de contención de material común en seco se pagaron al contratista al precio unitario de \$24.788 (m³) consignados en el formulario de precios del contrato (Ver Anexo C).

8.11.4 Equipo. Equipo utilizado para esta actividad retroexcavadora CAT 320, volquetas sencillas y herramienta menor como palas.

8.11.5 Actividades realizadas:

- En compañía del equipo de topografía se verificó el alineamiento, perfil y secciones de las áreas excavadas.
- Se midió los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor al realizar las excavaciones (Ver Anexo B).
- Se vigiló que el constructor deje limpia la zona de trabajo y evacue los materiales sobrantes de acuerdo con lo establecido en el plan de manejo ambiental.
- Se llevó un registro fotográfico, control de personal, maquinaria y material, actividades registradas en los formatos de los informes de los anexos D, E, F y G

8.11.6 Avance de obra y registro fotográfico:

En la ejecución de este ítem entran excavaciones para alcantarillas, muros de contención, muros en gaviones y filtros actividad realizada con retroexcavadora, retrocargador y herramienta menor como se observa en el siguiente registro fotográfico.

Foto 29. Excavaciones para alcantarilla



K27+150



K27+795



K28+100



K28+420

Foto 30. Excavación muros de contención



K26+780 a K26+800



k24+585 a k24+600



K28+125 A K28+148



K28 + 390



K28+220

Foto 31. Excavación para muro en gaviones deposito K26+400



Foto 32. Excavación para filtros



K27+940



K28+410



K29+800



K29+970

8.12 RELLENO DE ESTRUCTURAS

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las “Especificaciones Generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 610 de 2007. ‘Relleno para estructuras’, MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS ‘INVIAS’”

8.12.1 Descripción. Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor.

8.12.2 Ejecución de los trabajos. Una vez realizados los trabajos topográficos necesarios, las características de los materiales a emplear, verificada la calidad del suelo de cimentación, el cual debe estar libre de material orgánico o de desecho de construcción u otros materiales objetables, y terminadas las obras de concreto se inició las actividades de relleno después de que el concreto alcance la resistencia establecida para la ejecución de este ítem.

Extendiendo y compactando en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme el relleno constituido por material mixto y de sub base, hasta obtener el grado de compactación exigido.

Los rellenos alrededor de alcantarillas se depositaron a ambos lados de la estructura, al respaldo de estribos y muros se realizaron de manera segura protegiendo la integridad y estabilidad de la obra.

Una vez extendida la capa, se procedió a su humedecimiento o aireación según el caso. Obteniéndose el contenido óptimo de humedad.

8.12.3 Medida. La unidad de medida para los volúmenes de rellenos es el metro cúbico (m³), de material compactado, aceptado por el Interventor, en su posición final.

8.12.4 Forma de pago. El trabajo de rellenos para estructuras se pagó al precio unitario del contrato, por valor de \$9.658 por toda obra ejecutada satisfactoriamente y aceptada por el Interventor.

8.12.5 Equipo. Los equipos utilizados por parte del constructor para la extensión, el humedecimiento y la compactación de los rellenos para estructuras, fueron. una retroexcavadora Cat 320, un retrocargador y un vibro compactador manual.

8.12.6 Actividades realizadas:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Supervisar al concluir cada jornada de trabajo, que la superficie de la última capa este compactada, nivelada y con un declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas lluvias, sin peligro de erosión
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos basados en resultados y las especificaciones (Ver anexo H).
- En compañía de equipo de topografía se comprobó la uniformidad de la superficie mediante levantamiento de perfiles.
- Verificar la densidad de cada capa compactada. Este control se realizó en el espesor de cada capa construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.
- Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura, solamente se comience cuando aquella adquiriera la resistencia especificada.
- Otra de las actividades realizadas fue medir, para efectos de pago, los volúmenes de relleno colocados por el Constructor (ver anexo B).
- Llevar un registro fotográfico de avance de obra.

En las fotos 33 y 34 se observa el proceso constructivo del relleno de estructuras de alcantarillas y muros de contención, utilizando herramienta menor y saltarín.

Foto 33. Rellenos para alcantarillas



K27+980



K27+745

Foto 34. Relleno muro de contención



K24+ 585



k23+765 a k23+777

8.13 CONCRETO

8.13.1 Descripción. Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Pórtland, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

8.13.2 Ejecución de los trabajos:

Formaleteado: Las formaletas fueron diseñadas de tal manera, que permitió la colocación y consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, se sellaron herméticamente para impedir pérdidas en la mezcla.

Fabricación de la mezcla: El diseño aprobado para la elaboración de la Mezcla concreto clase D de 3000 psi, consistía en las siguientes proporciones de materiales:

Agregado grueso 0.88 m³

Agregado fino 0.778 m³

Cemento 0.4 m³

Agua 0.216 m³

Para mejorar el lecho de excavación se coloca un solado de limpieza de 10 cm de espesor, concreto clase F.

Mezclado: Para realizar esta actividad se utilizó una mezcladora de un bulto de capacidad, donde se cargó la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadió simultáneamente el agregado fino y el cemento, posteriormente el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua, con un tiempo de mezclado no superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga..

En el transporte se asegura que la mezcla no se segregue y se garantiza que al momento de su vaciado tenga la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas en obra.

Finalmente, la formaleta se retira una vez que el concreto haya alcanzado resistencia necesaria para soportar su propio peso (24 horas), al retirarla se debe evitar dañar el terminado de los guardarruedas que pueden dar una mala presentación.

8.13.3 Medida. La unidad de medida del concreto estructural será el metro cúbico (m³),

8.13.4 Forma de pago. El pago se realizó al precio unitario del contrato por valor de \$388.180 (m³).

8.13.5 Actividades realizadas:

- Supervisar la correcta elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos basados en resultados y las especificaciones (ver anexo H).
- Tomar muestras de concreto en el momento del mezclado para las diferentes estructuras fabricadas con este material, con el fin de determinar la resistencia a compresión de los cilindros elaborados con la muestra.
- Realizar diariamente medidas para determinar las dimensiones de las estructura y comprobar la uniformidad de la superficie (ver anexo B)

Registro fotográfico

En las siguientes fotos se observa el seguimiento y control que se realizó a las actividades desarrolladas en la ejecución de este ítem como son concretos clase F para solados de alcantarillas, muros de contención, muros en gaviones, atraque para tuberías, encofrados para las diferentes obras y concreto clase D en la fundición de zarpa, muros de contención, pocetas de alcantarillas y accesos de viviendas.

Foto 35. Toma de cilindros



CONCRETO CLASE F

Foto 36. Solado alcantarilla



K26+770



K28+900

Foto 37. Atraque de alcantarilla



Foto 38. Solado para muro de contención



K27+635 A K27+654



K27+790

Foto 39. Formaletas muros de contención



K27 + 200 LADO DERECHO

Foto 40. Formaletas para alcantarillas



CONCRETO CLASE D

Foto 41. Canaleta revestida en concreto depósito 26+400.



Foto 42. Zarpa de muro



K26+632



K26+400



K26+662 A K26+673



K26+360 A K26+375

CONCRETO CLASE D

Foto 43. Para alcantarillas



Fundición de caja de Alcantarilla Fundición De Poceta Alcantarilla

K25+309 Depósito No 7

K28+050

Foto 44. Muros de contención



K28+152 A K28+162

K27+ 640 A 27+ 650



K27+155



Realce De Muro De Contención

Foto 45. Acceso a viviendas



Construcción Bahía (MD)

K24+280 A K24+300



Acceso A Escuela K25+690



K24+920



K24+360

8.13.6 Observaciones. El 19 de junio del presente año, se presentó un daño en la formaleta para la fundición del muro de contención ubicado en la abscisa k27+652 a k27+640, la interventoría realizó esta observación al constructor y el tomo las medidas pertinentes para subsanar este daño

Foto 46. Formaleta muro de contención



Se solicitó al constructor en varias ocasiones dotarse con un vibrador de manera permanente para reducir la presencia de hormigueros en el concreto de los muros de contención y alcantarillas, observación que se anotó en bitácora

Foto 47. Vibrador inadecuado





VIBRADOR

k25+630 a k25+640

8.14 TUBERIA DIAMETRO INT 900mm

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las especificaciones generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 661 de 2007. 'Tubería en concreto', MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS "INVIAS"

8.14.1 Descripción. Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de concreto reforzado, con los diámetros, armaduras, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación; las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas, y la remoción y disposición de los materiales sobrantes.

8.14.2 Ejecución de los trabajos. Al iniciar las actividades de instalación se verificó en los planos la localización, las pendientes y los niveles de excavación, en campo se verifican los puntos de referencia para localizar los ejes de la tubería, los niveles de excavación y los niveles de las estructuras de entrada y de salida terminadas.

Se continúa con la construcción de una capa de limpieza en concreto clase F (175 kg/cm²), espesor de 0.10 metros y ancho 1.80 metros, la longitud del solado depende de la cantidad de tubos que se instalen en cada tramo.

Una vez el concreto del solado obtenga suficiente resistencia se debe instalar la tubería comenzando por el extremo de descarga, y por el espigo. Se debe alinear en la cota clave y en un lado del tubo desde el primero hasta el último.

Cuando se presentó tubos que no quedaron correctamente alineados, fueron removidos instalados de nuevo de forma correcta.

Terminados los trabajos, el Constructor se realiza la limpieza de la zona de las obras y retira los materiales sobrantes, para ser transportados y disponerlos en sitios aceptados por el Interventor, de acuerdo con los procedimientos aprobados por el mismo.

8.14.3 Equipo. El equipo utilizado para realizar esta actividad fue un Vibrocompactador Caterpillar CS 533, Motoniveladora Caterpillar CAT 14G y un carrotanque.

8.14.4 Medida. La unidad de medida fue el metro lineal (ml).

8.14.5 Forma de pago. El pago se hará al precio unitario del contrato, por valor de \$379.637 metro lineal.

8.14.6 Actividades realizadas:

- Realizar el conteo de la tubería instalada para forma de pago. (ver anexo B)
- Realizar el registro fotográfico de avance de obra.

Antes de instalar los tubos se tuvo en cuenta siguientes aspectos:

- Que los tubos no presentaran fracturas o grietas que atraviesen la pared.
- Defectos que indiquen dosificación, mezcla o moldeo inadecuados.
- Defectos superficiales tales como hormigueros o textura abierta.
- Extremos dañados que impidan la construcción de juntas aceptable.

8.14.7 Registro fotográfico y avance de obra. Durante el tiempo de pasantía la instalación de tubería avanzo entre las abscisas K26 + 505 al K29+025, ver Tabla 20.

Tabla 20. Cantidades de obra tubería diámetro int. 900mm

ABSCISA	UND	CANTIDAD	ABSCISA	UND	CANTIDAD
			km 28+300	ML	10
km 25+310	ML	23	km 28+420	ML	5
km 26+505	ML	10	km 28+540	ML	6
km 26+740	ML	11	km 23+630	ML	4
km 26+860	ML	10	km 23+680	ML	10
km 26+975	ML	10	km 23+890	ML	10
km 27+150	ML	3	km 23+950	ML	1
km 27+346	ML	11	km 24+140	ML	10
km 27+510	ML	11	km 25+310	ML	3
km 27+600	ML	5	km 27+640	ML	6
km 27+600	ML	6	km 28+100	ML	6
km 27+645	ML	11	km 28+150	ML	5
km 27+795	ML	4	km 28+300	ML	6
km 27+205	ML	3	km 23+490	ML	10
km 27+795	ML	5	km 23+590	ML	10
km 27+945	ML	10	km 23+630	ML	13
km 27+982	ML	2	km 23+950	ML	9
km 27+795	ML	3	km 28+215	ML	8
km 27+945	ML	6	km 28+422	ML	5
km 28+050	ML	10	km 28+654	ML	12
km 28+100	ML	5	km 28+770	ML	6
km 28+150	ML	5	km 28+900	ML	6
km 28+215	ML	10	km 29+025	ML	2

Foto 48. Instalación de tubería



K28+216



K27+220



K25+309 deposito No 7



K24+143



K28+895.

8.15 CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las especificaciones generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 671 de 2007. 'Cunetas revestidas en concreto', MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS "INVIAS"

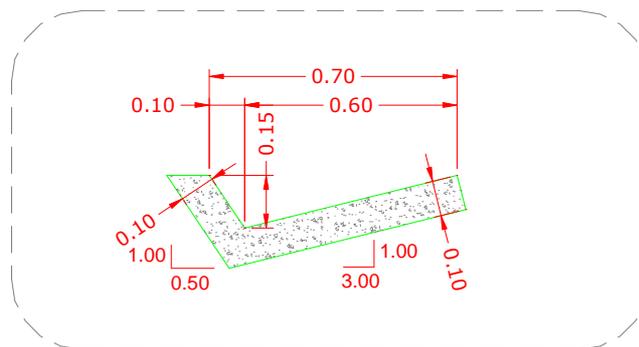
8.15.1 Descripción. Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

8.15.2 Ejecución de los trabajos. Se instaló formaletas metálicas para garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos.

Construcción de la cuneta: Una vez retirada cualquier materia extraña o suelta que se encontró sobre la superficie de la cuneta en tierra, se verificó la nivelación de la superficie y las dimensiones indicadas en los planos, se humedeció la superficie de la cuneta y se realizó el vaciado del concreto clase D para obtener una resistencia de 3.000 psi comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma, empleando equipos para la fabricación del concreto una mezcladora y para su vaciado herramienta menor.

Remoción de las formaletas: La remoción de formaleta se realizó cuando se alcanzó la resistencia en el término de 28 días y las operaciones de campo se controlaron por ensayos de resistencia a compresión de cilindros.

Juntas: Durante la construcción de cunetas fundidas en el lugar, se dejaron juntas de contracción a intervalos no mayores de tres metros (3 m), sus bordes fueron verticales y normales al alineamiento de la cuneta.



DETALLE DE LA CUNETAS

8.15.3 Medida. La unidad de medida fue el metro cúbico (m³).

8.15.4 Forma de pago. El pago es al precio unitario del contrato, por valor de \$274.744.

8.15.5 Actividades realizadas:

- Vigilar la terminación de las superficies, no permitiendo irregularidades.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos basados en resultados de laboratorio y las especificaciones, (ver anexo H).

- Tomar cilindros para efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla, (ver anexo H).
- Realizar las respectivas mediciones para obtener el volumen para efectuar el pago. (ver anexo B)
- Llevar un registro fotográfico de avance de obra.

8.15.6 Avance de obra y registro fotográfico. Durante la ejecución de los trabajos se realizó seguimiento y control sobre la construcción de cunetas entre las abscisas K24+ 080 a K26+027 cubriendo un avance en metros lineales de 1457 m correspondientes al 15% de avance total del tramo, como se observa en el registro fotográfico.

Foto 49. Toma de cilindros



Foto 50. Formaleta para berma - cuneta



Foto 51. Fundición de berma - cuneta



K25+181 A K25+380



k25+309-k25+460 MD



K25+812 a K25+833



K25+690

8.15.7 Observaciones. Se presentaron hormigueos en algunos tramos de las cuales fueron corregidos mediante la aplicación de un mortero de cemento, como se observa en la foto 52.

Foto 52. Hormigueos en las cunetas



8.16 GEOTEXTIL Y MATERIAL FILTRANTE

La interventoría vigiló y controló la ejecución de las actividades realizadas por el constructor fundamentándose en las especificaciones generales de la construcción de carreteras, Capítulo II, artículo 673 de 2007. 'Filtros', MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS "INVIAS"

8.16.1 Descripción. Se refiere al uso de geotextil y material granular en la construcción de subdrenes, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor. La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial reteniendo el suelo adyacente. Las características del geotextil para filtración serán función de la gradación del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo.

8.16.2 Materiales:

Geotextil: Se utilizó geotextiles compuestos por filamentos de polímeros sintéticos, no tejidos, dispuestos de manera uniforme y estable. Teniendo la capacidad para dejar pasar el agua, pero no partículas de suelo.

Material filtrante: Material proveniente de la cantera La Vega constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 100 mm (4") y el de 19.0 mm (3/4").

8.16.3 Ejecución de los trabajos. Se realizó la excavación para filtro de acuerdo con las dimensiones, pendientes y rasantes indicadas en los planos del proyecto continuando con la instalación de geotextil cubriendo totalmente el perímetro de la zanja, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte inferior y a las paredes laterales de ésta, dejando por encima la cantidad de tela necesaria para que una vez se acomode el material filtrante, se cubra en su totalidad, con un traslape de treinta centímetros (0.3 m).

El material filtrante, se colocó manualmente tratando de evitar daños en el geotextil o en las paredes de la excavación el cual se llevará a cabo hasta la altura de 1m, como lo indican los planos, completando el relleno con material filtrante.

Se cubrió con la porción excedente del geotextil con material impermeable, colocado y compactado en capas sucesivas, no mayores de diez centímetros (10 cm) cada una, hasta la altura requerida en los planos.

8.16.4 Equipo. El equipo utilizado para realizar esta fueron volquetas que transportaron el material a la obra y aquí se uso una minicargador Bobcat para cargar, transportar y colocar el material filtrante. Además de utilizar la retrocargadora (pajarita) para la excavación de la zanja.

8.16.5 Medida:

Geotextil: Unidad de medida metro cuadrado (m²).

Material filtrante: La unidad de medida fue el metro cúbico (m³).

8.16.6 Forma de pago:

Geotextil: El pago se hizo al respectivo precio unitario del contrato por valor de \$3.585 (m²) toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Material filtrante: El pago se realizó al precio unitario del contrato por valor de \$60.522 por (m³).

8.16.7 Actividades realizadas:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos o las ordenadas por la interventoría, antes de autorizar la construcción del filtro.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos (ver anexo H).
- 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 cobertura del filtro.
- Supervisar la correcta disposición de los materiales sobrantes en los sitios definidos para este fin.

- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades
- Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción de la interventoría (ver anexo B).
- Llevar un registro fotográfico y de bitácora de avance de obra.

8.16.8 Avance de obra y registro fotográfico. El seguimiento y control en la ejecución de este ítem, se ejecutó entre las abscisas K27+200 a K30+300. en la duración de la pasantía cubriendo un avance en metros lineales de 6120 m correspondientes al 61% de avance total del tramo.

En el siguiente registro fotográfico se observa el proceso constructivo de filtros viales construidos al pie del talud y en las zonas de depósito, comenzando por la instalación de geotextil, llenado de material filtrante, cocido de geotextil, finalizando con la distribución de materia de protección sobre el filtro.

Foto 53. Instalación de geotextil



INSTALACIÓN
DE GEOTEXTIL

Foto 54. Llenado de material filtrante K23+900



MATERIAL
FILTRANTE
DE 4Pu1

Foto 55. Cocido de geotextil K29+800



Foto 56. Material filtrante K30+000 A K30+150



Foto 57. Instalación de filtro en deposito No 10 K27+850



8.16.9 Observaciones. Entre las abscisa k23+893 a k23+950 el material filtrante presentaba sobre tamaños y contaminación, se realizó la observación al constructor y la anotación en bitácora, como se observa en la foto 58, foto 59 y foto 60.

Foto 58. Sobre tamaños en material filtrante



Foto 59. Material contaminado en la construcción de filtros



Foto 60. Geotextil en mal estado



8.17 GAVIONES

8.17.1 Descripción. Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento e instalación de canastas metálicas, y el suministro, transporte y colocación de material de relleno dentro de las canastas, de acuerdo con los alineamientos, formas y dimensiones y en los sitios establecidos en planos del proyecto o indicados por el Interventor.

8.17.2 Ejecución de los trabajos. Se realizó una adecuación del terreno mediante una cimentación diseñada y construida de acuerdo con los detalles de los planos del proyecto, para obtener una base firme y lisa para apoyarse.

Las canastas se amarraron antes del relleno, cada canasta se amarró a las adyacentes, a lo largo de todas las aristas en contacto, tanto horizontales como verticales.

El relleno se efectuó de modo tal que se obtuvo el mínimo porcentaje de vacíos. Para lograr este efecto, el material de relleno se colocara dentro de la canasta manualmente, para que así las partículas de menor tamaño queden hacia el centro de ella y las mas grandes junto a la malla, de tal forma que se obtenga una buena trabazón interna y con las superficies de contacto entre gaviones.

Terminadas las operaciones de relleno, se instala la tapa de la canasta sobre la base y se cosen los bordes superiores de la canasta y de los diafragmas. Todas las costuras o amarres se realizaron de forma continua, atravesando todas las mallas con el alambre, alternando una vuelta simple y una doble.

8.17.3 Medida. La unidad de medida es el metro cúbico (m³).

8.17.4 Forma de pago. El pago se realizo al precio unitario del contrato por el precio de \$88.874 (m³). (Ver Anexo C)

8.17.5 Actividades realizadas:

- Comprobar el estado y el funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad estipulados (Ver anexo H).
- Verificar que el alineamiento, pendientes y dimensiones de la obra se ajusten al diseño.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas (Ver anexo B).

8.17.6 Avance de obra y registro fotográfico. El seguimiento y control en la ejecución de esta actividad se realizó en el depósito No 8 K26+400, depósito No 9 K27+230 y entre las abscisas K23+487 A K23+523 lado derecho de la vía como se observa en el siguiente registro fotográfico.

Foto 61. Muro en gaviones depósito K27+230 armado cuerpos superiores



Foto 62. Muro en gaviones K23+487 A K23+523



8.17.7 Observaciones:

Foto 63. Depósito No 8 K26+400



9. OBRAS REALIZADAS ENTRE K23+000 a K24+180

A finales del mes del junio, se realizó la localización y el replanteo de la vía existente, con la ubicación de las viviendas, postes de energía, y otras estructuras adyacentes, entre el K22+933 (Puente Río Guamués) y el K 24+180 (inicio pavimento nuevo).

Teniendo en cuenta que en el tramo en estudio, existió dificultad para colocar espesores de estructura de pavimento no manejables, por la presencia de viviendas, locales comerciales, bodegas y una estación de servicio.

Se intervino un primer tramo de 500 ml entre el K 22+933 a 23+400 con un parcheo localizado y una sobre carpeta asfáltica, aplicando lo estipulado en los Pliegos de Condiciones como base que la carpeta existente.

En el tramo comprendido entre el K23+400 al 24+180, se realizó la demolición y retiro de la carpeta existente, escarificando 10 cm de la "base" existente y adicionar 5 cm de material tipo base, para que la mezcla proporcione una capa de 15 cm, que con el material subyacente conformó una capa de sub base de 25 cm aproximadamente, sobre esta se colocó una base granular de 15 cm y por último una carpeta asfáltica de 10 cm de espesor.

Con las limitaciones de tipo geométrico se manejará un ancho de pavimento de 7.00 m para evitar al máximo las ampliaciones que se dificultan por la presencia de viviendas y otras estructuras.

Es importante la construcción de estructuras de drenaje, como cunetas, filtros y reposición de alcantarillas. Las cunetas a lo largo de todo el tramo y por ambos lados, filtros por el lado izquierdo para el manejo de aguas provenientes de los taludes, en cuanto a las alcantarillas se reponen las existentes (8) en los K 23+380, 23+480, 23+595, 23+637, 23+683, 23+890, 23+955 y 24+130.

Se construyó un muro de contención en los K 23+770 LD y 23+940 LD, con longitudes de 15 y 20 m, respectivamente y altura promedio de 1.80m.

Se amplió en los últimos 150 m que es la parte más estrecha del tramo con presencia de árboles de pino sobre el talud izquierdo.

Como trabajos complementarios donde con la colaboración de la comunidad, se realizó el traslado de tuberías de acueducto hacia la parte posterior del sardinel que se proyecte como parte de la cuneta.

9.1 ESTADO INICIAL

Foto 64. Parcheo localizado sobrecarpeta y cunetas

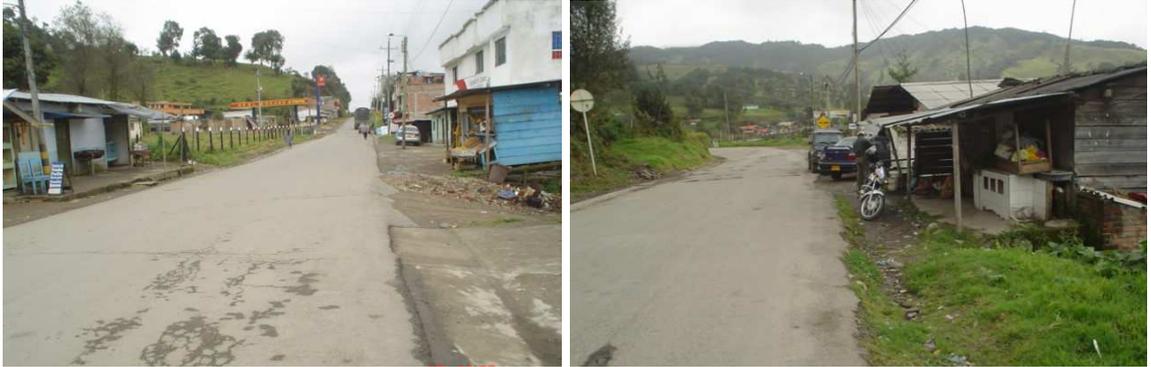


Foto 65. Demolición carpeta, escarificar, adicionar 5 cm de base + 15 cm base granular + 10 Cm carpeta, obras de drenaje entre el k 23+940 a k 24+180.

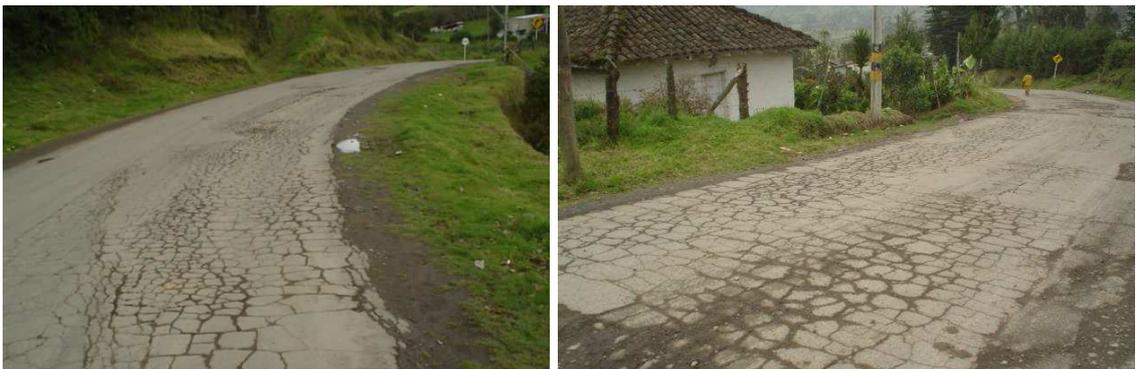


Foto 66. Ampliación zona angosta K 24+025

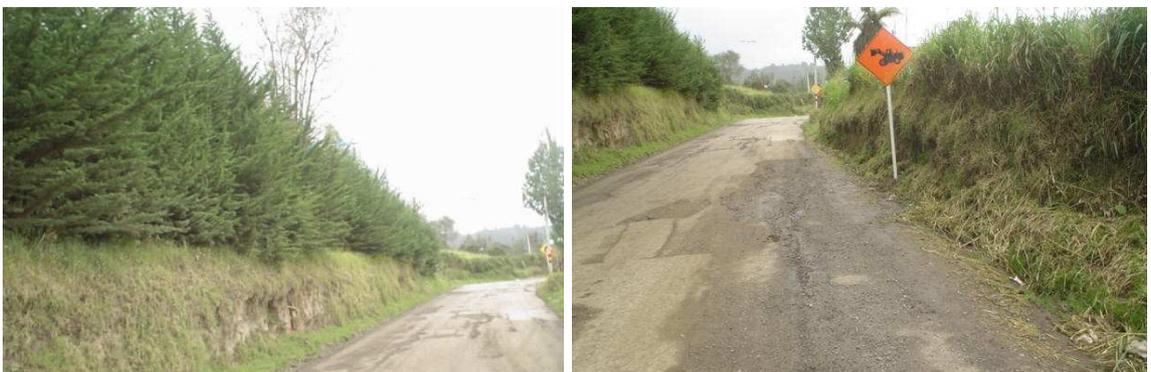


Foto 67. Reemplazo de alcantarillas, construcción de filtros y cunetas.

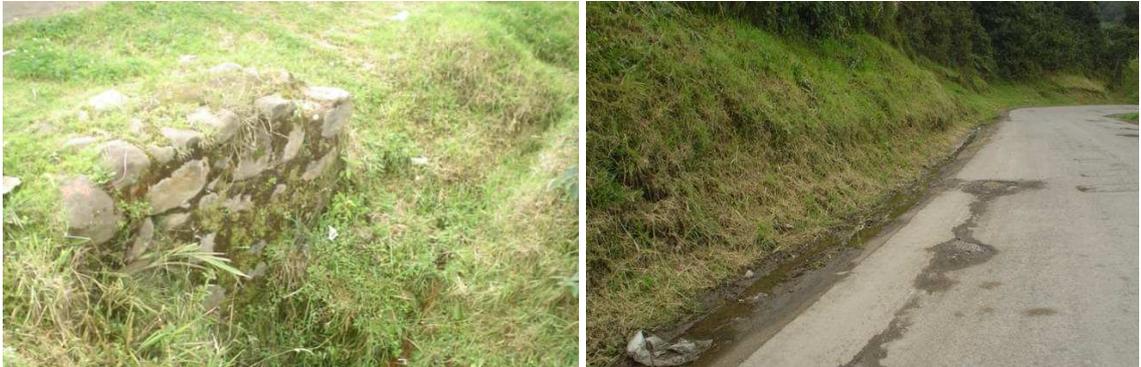


Foto 68. Trabajos complementarios, reubicación de tuberías de acueducto, alcantarillado, cajas



9.2 PARCHEO LOCALIZADO SOBRECARPETA K22+933 A K23+400

Foto 69. Demolición carpeta asfáltica existente



Foto 70. Secado de sub base para parcheo



Foto 71. Riego de liga



Foto 72. Extensión y compactación de mezcla asfáltica.





Foto 73. Extensión y compactación de sobrecarpeta



Foto 74. Ampliación zona angosta K 24+025



Foto 75. Construcción de filtros



Foto 76. Construcción de alcantarillas



Foto 77. Construcción de muro de contención



9.2.1 Observaciones. Se detectan fallas en la adecuada terminación de juntas transversales y longitudinales y presencia de fisuras en los tramos de pavimento ejecutados se recomendó al contratista, mejorar el sistema constructivo en este aspecto.

Foto 78. Juntas mal terminadas K23+235

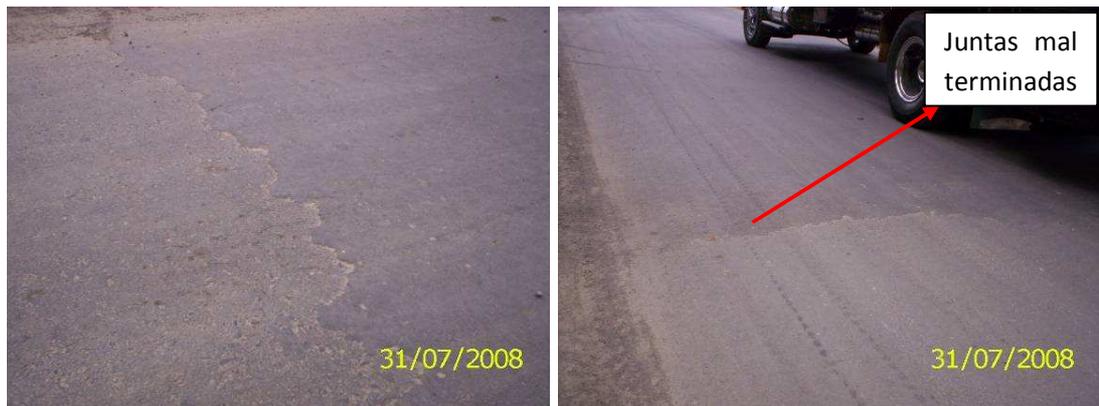


Foto 79. Fisura en carpeta asfáltica K23+194



10. INFORMES

Informe de inspección.

Informe elaborado en campo

Información del contrato:

OBRA: MEJORAMIENTO EL ENCANO – SANTIAGO

ENTIDAD: INVIAS

CONTRATISTA: CONSORCIO EL ENCANO CONTRATO: 3213 DE 2006

INTERVENTOR: INESCO S.A. CONTRATO: 3063 DE 2006

Recursos del contratista en obra:

- Personal: se tuvo en cuenta el cargo que ejecutaban y el número.
- Equipo: se llevó el registro del tipo de equipo, el número con el cual contaba el constructor y el estado que se encontraba en la vía, en la planta o en el botadero.
- Materiales empleados por día: se registro el tipo de material la cantidad y la procedencia.

Toma de muestra para ensayos: Se registró el número de la muestra y su respectiva abscisa.

Estado del tiempo: Se tuvo en cuenta el tiempo S= Seco, N= Nubosidad, v= lloviznas LL= lluvia intensa, y la hora contando desde las 7:00am a 5:00pm.

Estado del suelo: Se registro teniendo en cuenta las siguientes características: seco, húmedo, saturado, inestable e inundado.

Detalle de las obras realizadas por el constructor: Se registro abscisas, unidad, descripción del ítem y su respectivo volumen.

Registro fotográfico.

Observaciones: Formato descrito (ver anexo D)

10.2 Informe diario a gerencia de grandes proyectos. El 09 de mayo del 2008 Gerencia De Grandes Proyectos solicita a INESCO S.A entregar reporte diario. El formato contiene:

- Fecha, número de días del contrato.
- Número de días del contrato.

- En los ítems de excavación, sub base, base y pavimento describir abscisas, avance del día, volumen, avance acumulado semanal (ml), avance acumulado mensual (ml), avance acumulado total (ml), total que falta (ml), volumen acumulado en la semana, acumulado en el mes y acumulado total.
- Resumen de avance físico
- Obras varias

Formato descrito (ver anexo E)

10.3 INFORME SEMANAL

En este formato se encuentran recopilados todos los informes diarios, se describe la relación de personal y equipo utilizado por el constructor, el estado del tiempo, el control de calidad que se realizó a las obras por parte del interventor, las actividades ejecutadas por el constructor describiendo cada ítem realizado con sus respectivas abscisas, se realiza un estimativo de las actividades a realizar en la próxima semana, para finalizar se realiza un resumen del estado del contrato, las observaciones realizadas durante la semana y un registro fotográfico.

Formato informe semanal de interventoría (ver anexo F)

10.4 INFORME MENSUAL

Este informe contiene:

- Introducción
- Resumen ejecutivo.
- Descripción del proyecto.
- Localización del proyecto.
- Características técnicas del proyecto.
- Contrato de obra.
- Información general del contrato.
- Relación de recursos.
- Personal del contratista.
- Control diario de equipo de contratista.

- Estado general del tiempo.
- Contrato de interventoría.
- Información general del contrato.
- Actividades generales desarrolladas por la interventoría.
- Equipo de interventoría.
- Registro fotográfico.
- Informes semanales de interventoría.

Formato informe mensual de interventoría (ver anexo G)

12. CONCLUSIONES

- La supervisión, inspección y control a las actividades del contratista, se mantuvo durante todo el periodo de pasantía, la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas sobre el avance de las explanaciones, obras de arte, la extensión y compactación de mejoramiento de sub rasante, sub base y base granular y obras de contención y sub-drenaje.
- Los procesos constructivos se llevaron a cabo basándose en las especificaciones del INVIAS adecuándose a las condiciones climáticas predominantes en la vía, el tipo de terreno y recursos disponibles.
- En cuanto a la medición de las obras se supervisó que estuvieran acorde a las exigencias, necesidades en el desarrollo del proyecto.
- El apoyo a la supervisión y dirección de los contratos de obra, interventoría presentó al INVIAS informes diarios, semanales y mensuales sobre el avance de obra, problemas y soluciones presentados en el desarrollo en sus respectivos formatos.
- Las condiciones climáticas predominantes en la vía, caracterizadas por la alta y permanente pluviosidad formaron parte de los factores críticos del proyecto, incidiendo en los bajos rendimientos de las actividades de construcción.
- Para evitar procesos erosivos por socavación del agua de escorrentía, debido a las altas pendientes que se encuentran en el trazado, se diseñó y localizó obras tendientes a controlar el flujo de agua que puede modificar las propiedades de cada una de las capas estructurales del pavimento. Y como complemento, es necesario inspeccionar la ejecución de filtros, sumideros, cunetas revestidas y colectores de agua lluvia, con el fin de verificar el cumplimiento del diseño y las especificaciones de cada uno.
- La construcción de muros de contención es de gran importancia, ya que estos garantizan la estabilidad de los taludes debilitados por la excesiva cantidad de agua, además contribuye en la ampliación de la vía, para cumplir con el ancho de calzada establecida para este proyecto.
- La supervisión de un proyecto permite detectar y corregir errores que posteriormente se reflejaran en la calidad del producto terminado.
- El control de calidad de materiales permite garantizar que las características físicas, mecánicas y químicas de los materiales satisfacen las especificaciones del proyecto.
- Los métodos destinados a la seguridad industrial fueron adecuados, ya que durante la ejecución de todos los ítems se exigió el uso obligatorio de los

elementos de protección industrial exigidos por la normas y verificados por la interventoría.

- La creciente demanda por usuarios exigentes de una mayor calidad de vida, en cuanto a función y durabilidad de las construcciones, hace que el control de calidad en todas las fases de la obra cobre mayor importancia, ya que de este depende el cumplimiento de las especificaciones establecidas, asegurando además la vida útil de diseño.
- Una vía Pavimentada facilita su tránsito, disminuye los tiempos de recorrido y baja los costos de operación de los vehículos, además genera valorización de los bienes raíces y progreso en general del sector.
- La pasantía permite estar en contacto con el ejercicio práctico de la profesión, aplicando todos los conocimientos adquiridos en la academia logrando una experiencia inmejorable que servirá de base para el futuro desempeño como profesional.

RECOMENDACIONES

Contar con uso continuo de vibradores manuales, para la ejecución de muros de contención, pocetas, cabezales de alcantarillas y todos los ítems donde se utilice concretos rígidos, a fin de obtener obras de buen acabado.

Adoptar correctivos al sistema de suministro de mezcla densa en caliente, ya que los viajes de material llegan en horas de la tarde, cuando generalmente se presentan lloviznas en el sector, para que lleguen en horas de la mañana donde el clima presenta mejores condiciones.

Señalización constante y que cubra áreas críticas como los bordes de botaderos, inicio de obra y fin de obra.

Reforzar el control sobre el manejo y disposición de escombros y sobrantes de excavaciones sobre el corredor vial.

Suministrar periódicamente al personal que labora en la obra, los elementos de protección industrial según el cargo que desempeñan.

Implementar la señalización nocturna adecuada, tanto en los bordes de banca inestable, como alrededor de las excavaciones que se ejecutan para alcantarillas, obras de contención y cajeo para ampliación de la vía, a fin de evitar accidentes, considerando la espesa niebla y baja visibilidad que se presenta en el sector.

BIBLIOGRAFÍA

BRAVO, Paulo Emilio. Diseño de carreteras. Sexta edición

CARDENAS Grisales James, Diseño Geométrico de Vías. 2000.

CATERPILLAR, Manual de maquinaria.

INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO. Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto.

INVIAS, Manual de diseño geométrico de carreteras, 1998.

MONTEJO Alfonso, Pavimentos.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de concreto asfáltico diseño y construcción. Tercera edición. San Juan de pasto 2005.

NORMAS DEL ICONTEC, Para la presentación de Tesis y otros trabajos de grado. Estado actual disponible en Internet.

SABOGAL Sánchez Fernando. Pavimentos.

NETGRAFÍA

MANUAL PARA LA INSPECCION VISUAL DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. Estado actual disponible en Internet. http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/documentos/sis_icontec.pdf

MANUAL PARA LA INTERVENTORA VIAL. Estado actual disponible en Internet. http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/documentos/sis_icontec.pdf

MANUAL PARA LA INSPECCION VISUAL DE OBRAS DE ESTABILIZACION. Estado actual disponible en Internet. <http://www.invias.gov.co/invias/images/stories/Manuales/Manual%20para%20la%20Inspecci%F3n%20visual%20de%20Puentes%20y%20Pontones.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Unidades homogéneas y CBR de diseño



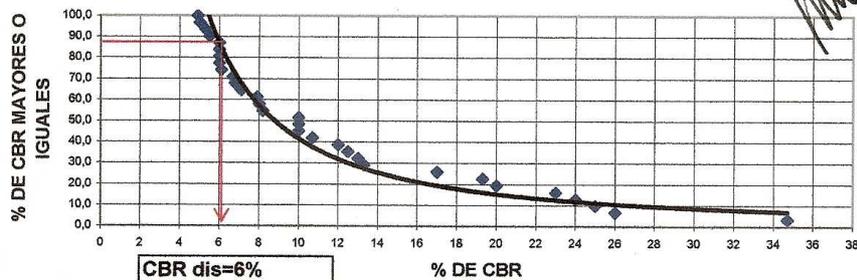
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS



CBR ORDENADO

	APIQUE	ABSCISA	CBR	ORDEN	ORDEN	%
			ORDENADO			
1	2	50+250	4,9	22	31	100,0
2	82	30+250	5,0	82,6	30	96,8
3	40	40+750	5,3	18	29	93,5
4	88	28+750	5,5	102,4	28	90,3
5	1	50+500	6,0	15	27	87,1
6	63	35+000	6,0	57,3	26	83,9
7	77	31+500	6,0	177,0	25	80,6
8	87	29+000	6,0	58,5	24	77,4
9	13	47+500	6,1	13	23	74,2
10	3	50+000	6,7	9	22	71,0
11	58	36+250	6,8	169,8	21	67,7
12	15	47+000	7,1	6	20	64,5
13	47	39+000	7,9	105,9	19	61,3
14	46	39+250	8,0	65,4	18	58,1
15	49	38+500	8,2	50,6	17	54,8
16	39	41+000	10,0	2	16	51,6
17	50	38+250	10,0	74,3	15	48,4
18	74	32+250	10,0	53,0	14	45,2
19	12	47+740	10,7	1	13	41,9
20	41	40+500	12,0	53,1	12	38,7
21	76	31+750	12,5	40,7	11	35,5
22	20	45+740	13,0	4	10	32,3
23	62	35+250	13,3	41,0	9	29,0
24	85	29+500	17,0	39,7	8	25,8
25	78	31+250	19,3	49,0	7	22,6
26	57	36+500	20,0	46,8	6	19,4
27	97	26+500	23,0	41,9	5	16,1
28	79	31+000	24,0	39,6	4	12,9
29	80	30+750	25,0	38,4	3	9,7
30	14	47+250	26,0	3	2	6,5
31	81	30+500	34,7	56,5	1	3,2
32	45	39+500	NO			

CBR DE DISEÑO UNIDAD VERDE DE DISEÑO





INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS



PROYECTO: PAVIMENTO DE LA VÍA PASTO - MOCOA
SECTOR: EL ENCANO - SANTIAGO
ABSCISAS: PR23+0000 AL PR 50+5000
TRAMO DISEÑADO: UNIDAD HOMOGÉNEA VERDE
SOLICITÓ: INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS INVIAS
PERIODO DE DISEÑO: AÑO INICIO 2007 - AÑO FINAL 2016 (10 AÑOS)
DISEÑO DE PAVIMENTO MÉTODO AASHTO

R	95%
Z _R	-1,286
S _o	0,5
P _o	4,2
P _f	2
SN	3,42
Módulo de la subrasante (psi)	9000
N requerido	1,57E+06
N admisible	1,59E+06

COEFICIENTES DE CAPA	
CONCRETO ASFÁLTICO	0,36
BASE GRANULAR	0,13
SUBBASE GRANULAR	0,113
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	0,0565

COEFICIENTES DE DRENAJE	
CONCRETO ASFÁLTICO	1,00
BASE GRANULAR	1,00
SUBBASE GRANULAR	1,00
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	1,00

ALTERNATIVA N°2

CAPA	ESPESOR (cm)	ESPESOR TOTAL (cm)
CONCRETO ASFÁLTICO	10,0	61
BASE GRANULAR	15,0	
SUBBASE GRANULAR	21,0	
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	15,0	
SN	3,45	

CBR dis 6%

ING. HUGO DAZA DELGADO
 CITEC LTDA

UNIDADES HOMOGÉNEAS DE DISEÑO
PAVIMENTO DE LA VÍA PASTO – EL PEPINO- MOCOCA
SECTOR EL ENCANO-SANTIAGO
PR24+500 AL PR 50+500

UNIDAD HOMOGÉNEA AZUL

PERIODO DE DISEÑO: 10 AÑOS
 CBR DISEÑO: 3.7%
 AFIRMADO CONSIDERADO: 15cm
 TRANSITO DE DISEÑO: 1.56E 10⁶
 LONGITUD EN METROS: 10600

ESTRUCTURA TÍPICA:

CAPA	ESPESOR cm	COMPONENTES
	10	CARPETA ASFALTICA TIPO MDC-2
	19	BASE GRANULAR TIPO INVIAS
	30	SUB BASE GRANULAR TIPO INVIAS
	15	AFIRMADO EXISTENTE MINIMO CONSIDERADO
		SUB RASANTE 3.7>CBR <6%

ESTRUCTURA REFORZADA CON GEOMALLA BX1100 (sugerida)

CAPA	ESPESOR cm	COMPONENTES
	10	CARPETA ASFALTICA TIPO MDC-2
	14	BASE GRANULAR TIPO INVIAS
	20	SUB BASE GRANULAR TIPO INVIAS
		GEOMALLA BX1100
	15	AFIRMADO EXISTENTE MINIMO CONSIDERADO
		SUB RASANTE 3.7>CBR <6%

TRAMOS:

2. PR24+500 AL PR 28+300
3. PR40+350 AL PR 45+000
4. PR48+350 AL PR 50+500



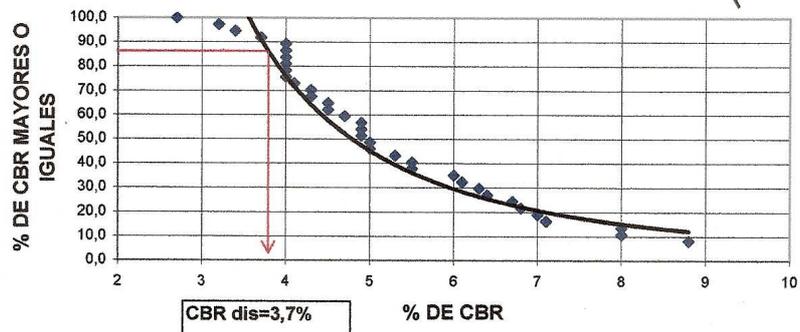
INSTITUTO NACIONAL DE VIAS



CBR ORDENADO

	APIQUE	ABSCISA	CBR	ORDEN	%
			ORDENADO		
1	6	49+250	2,7	37	100,0
2	4	49+750	3,2	36	97,3
3	5	49+500	3,4	35	94,6
4	93	27+500	3,7	34	91,9
5	9	48+500	4,0	33	89,2
6	38	41+250	4,0	32	86,5
7	90	28+250	4,0	31	83,8
8	94	27+250	4,0	30	81,1
9	101	25+500	4,0	29	78,4
10	103	25+000	4,0	28	75,7
11	96	26+750	4,1	27	73,0
12	8	48+750	4,3	26	70,3
13	99	26+000	4,3	25	67,6
14	35	42+000	4,5	24	64,9
15	98	26+250	4,5	23	62,2
16	91	28+000	4,7	22	59,5
17	92	27+750	4,9	21	56,8
18	102	25+250	4,9	20	54,1
19	104	24+750	4,9	19	51,4
20	28	43+750	5,0	18	48,6
21	29	43+500	5,0	17	45,9
22	17	46+500	5,3	16	43,2
23	34	42+250	5,5	15	40,5
24	37	41+500	5,5	14	37,8
25	7	49+000	6,0	13	35,1
26	27	44+000	6,1	12	32,4
27	18	46+235	6,3	11	29,7
28	25	44+500	6,4	10	27,0
29	19	46+000	6,7	9	24,3
30	24	44+750	6,8	8	21,6
31	105	24+500	7,0	7	18,9
32	31	42+960	7,1	6	16,2
33	32	42+750	8,0	5	13,5
34	95	27+000	8,0	4	10,8
35	26	44+250	8,8	3	8,1
36	33	42+500	33,0	2	5,4
37	36	41+750	35,0	1	2,7

CBR DE DISEÑO UNIDAD VERDE DE DISEÑO





INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS



PROYECTO: PAVIMENTO DE LA VÍA PASTO - MOCOA
SECTOR: EL ENCANO - SANTIAGO
ABSCISAS: PR23+0000 AL PR 50+5000
TRAMO DISEÑADO: UNIDAD HOMOGÉNEA AZUL
SOLICITÓ: INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS INVIAS
PERIODO DE DISEÑO: AÑO INICIO 2007 - AÑO FINAL 2016 (10 AÑOS)
DISEÑO DE PAVIMENTO MÉTODO AASHTO

R	90%
Z _R	-1,286
S _o	0,5
P _o	4,2
P _f	2
SN	4,02
Módulo de la subrasante (psi)	5550
N requerido	1,57E+06
N admisible	1,57E+06

COEFICIENTES DE CAPA	
CONCRETO ASFÁLTICO	0,36
BASE GRANULAR	0,13
SUBBASE GRANULAR	0,113
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	0,0565

COEFICIENTES DE DRENAJE	
CONCRETO ASFÁLTICO	1,00
BASE GRANULAR	1,00
SUBBASE GRANULAR	1,00
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	1,00

ALTERNATIVA N°2

CAPA	ESPESOR (cm)	ESPESOR TOTAL (cm)
CONCRETO ASFÁLTICO	10,0	74
BASE GRANULAR	19,0	
SUBBASE GRANULAR	30,0	
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	15,0	
SN	4,06	

CBR dis 3,7%

ING. HUGO DAZA DELGADO
 CITEC LTDA



INSTITUTO NACIONAL DE VIAS



INGENIERÍA ESTUDIOS CONTROL

INESCO S.A.

UNIDADES HOMOGÉNEAS DE DISEÑO
PAVIMENTO DE LA VÍA PASTO – EL PEPINO- MOCOA
SECTOR EL ENCANO-SANTIAGO
PR24+500 AL PR 50+500

UNIDAD HOMOGÉNEA ROJIZA

PERIODO DE DISEÑO: 10 AÑOS
CBR DISEÑO: 1%
AFIRMADO CONSIDERADO: 30cm
TRANSITO DE DISEÑO: $1.56E 10^6$
LONGITUD EN METROS: 13400

ESTRUCTURA TIPICA:

CAPA	ESPESOR cm	COMPONENTES
	10	CARPETA ASFALTICA TIPO MDC-2
	25	BASE GRANULAR TIPO INVIAS
	61	SUB BASE GRANULAR TIPO INVIAS
	30	AFIRMADO EXISTENTE MINIMO CONSIDERADO
		SUB RASANTE CBR 1.0%

ESTRUCTURA REFORZADA CON GEOMALLA BX1100 (sugerida)

CAPA	ESPESOR cm	COMPONENTES
	10	CARPETA ASFALTICA TIPO MDC-2
	20	BASE GRANULAR TIPO INVIAS
	40	SUB BASE GRANULAR TIPO INVIAS
		GEOMALLA BX1100
	30	AFIRMADO EXISTENTE MINIMO CONSIDERADO
		SUB RASANTE CBR 1.0%

TRAMOS:

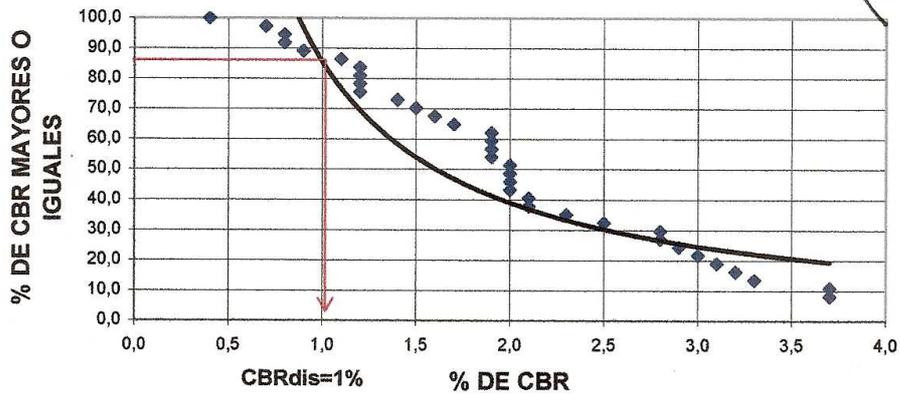
5. PR28+300 AL PR 30+000
6. PR32+000 AL PR 40+350
7. PR45+000 AL PR 48+350



CBR ORDENADO

	APIQUE	ABSCISA	CBR	ORDEN	% CBR >
			ORDENADO		
1	66	34+250	0,4	37	100,0
2	70	33+250	0,7	36	97,3
3	43	40+000	0,8	35	94,6
4	89	28+500	0,8	34	91,9
5	73	32+500	0,9	33	89,2
6	44	39+750	1,1	32	86,5
7	10	48+250	1,2	31	83,8
8	11	47+000	1,2	30	81,1
9	64	34+750	1,2	29	78,4
10	86	29+250	1,2	28	75,7
11	84	29+750	1,4	27	73,0
12	52	37+750	1,5	26	70,3
13	68	33,75	1,6	25	67,6
14	42	40+250	1,7	24	64,9
15	55	37+000	1,9	23	62,2
16	56	36+750	1,9	22	59,5
17	65	34+500	1,9	21	56,8
18	71	33+000	1,9	20	54,1
19	16	46+750	2,0	19	51,4
20	61	35+500	2,0	18	48,6
21	69	33+500	2,0	17	45,9
22	72	32+750	2,0	16	43,2
23	59	36+000	2,1	15	40,5
24	100	26+750	2,1	14	37,8
25	21	45+500	2,3	13	35,1
26	48	38+750	2,5	12	32,4
27	30	43+250	2,8	11	29,7
28	51	38+000	2,8	10	27,0
29	83	30+000	2,9	9	24,3
30	22	45+250	3,0	8	21,6
31	53	37+500	3,1	7	18,9
32	67	34+000	3,2	6	16,2
33	75	32+000	3,3	5	13,5
34	23	45+000	3,7	4	10,8
35	60	37+750	3,7	3	8,1
36	54	37+250	3,9	2	5,4

CBR DE DISEÑO UNIDAD VERDE DE DISEÑO





INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS



PROYECTO: PAVIMENTO DE LA VÍA PASTO - MOCOA
SECTOR: EL ENCANO - SANTIAGO
ABSCISAS: PR23+0000 AL PR 50+5000
TRAMO DISEÑADO: UNIDAD HOMOGÉNEA ROJIZA
SOLICITÓ: INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS INVIAS
PERIODO DE DISEÑO: AÑO INICIO 2007 - AÑO FINAL 2016 (10 AÑOS)
DISEÑO DE PAVIMENTO MÉTODO AASHTO

R	90%
Z _R	-1,286
S _o	0,5
P _o	4,2
P _f	2
SN	6,05
Módulo de la subrasante (psi)	1500
N requerido	1,57E+06
N admisible	1,56E+06

COEFICIENTES DE CAPA	
CONCRETO ASFÁLTICO	0,36
BASE GRANULAR	0,13
SUBBASE GRANULAR	0,113
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	0,0565

COEFICIENTES DE DRENAJE	
CONCRETO ASFÁLTICO	1,00
BASE GRANULAR	1,00
SUBBASE GRANULAR	1,00
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	1,00

ALTERNATIVA N°2

CAPA	ESPESOR (cm)	ESPESOR TOTAL (cm)
CONCRETO ASFÁLTICO	10,0	126
BASE GRANULAR	25,0	
SUBBASE GRANULAR	61,0	
CAPA DE AFIRMADO EXISTENTE	30,0	
SN	6,08	

CBR dis 1,0%

ING. HUGO BAZA DELGADIC
 CITEC LTD/

Anexo B. Relación de obras frente el encano

DESCRIPCION	ABSC INICIAL	ENCOLE	DESCOLE	ALTURA (M)	DIAMETRO TUBERIA(PLG)	LONGITUD
Alcantarilla	K23+000	Por Construir	Existente		24	11
Alcantarilla	K23+477	Poceta	Muro pantalla		36	10
Muro (M.Der.)	K23+475			2.7		8.7
Alcantarilla	K23+597	Cabezote y Aletas	Cabezote y Aletas		36	10.3
Alcantarilla	K23+636	Poceta	POCETA		36	10
Alcantarilla	K23+680	Cabezote y Aletas	Cabezote y Aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K23+759			2.7		21.4
Alcantarilla	K23+894	Cabezote y Aletas	Cabezote y Aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K23+938			4.3		15.4
Muro (M.Izq.)	K23+950			4.2		10.5
Alcantarilla	K23+954	Muro pantalla	Muro pantalla		36	11
Alcantarilla	K24+143	Poceta	Cabezote y Aletas		36	10
Alcantarilla	K24+266	Poceta	Poceta		36	10.3
Muro (M.Der.)	K24+343			3.3		47.15
Alcantarilla	K24+360	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K02+420			4		92
Alcantarilla	K24+440	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Alcantarilla	K24+505	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	11.5
Muro (M.Der.)	K24+585			4		90

Alcantarilla	K24+586	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K24+690			3.5		40.7
Alcantarilla	K24+713	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K24+780			3.8		42
Alcantarilla	K24+805	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10.3
Muro (M.Der.)	K24+866			3.6		55
Alcantarilla	K24+908	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K24+950			3		7
Gavión (M. izq.)	K25+000					9
Muro (M.Der.)	K25+009			4.1		12
Alcantarilla	K25+018	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	11.5
Muro (M.Der.)	K25+048			4		19.7
Muro (M.Der.)	K25+118			3.3		20
Alcantarilla	K25+119	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K25+171			4		21.5
Alcantarilla	K25+181	Poceta	Muro pantalla		36	13
Muro (M.Der.)	K25+223			3.7		26.5
Alcantarilla	K25+309	Poceta	Poceta		36	10
Muro (M.Der.)	K25+458			3.4		11.3
Alcantarilla	K25+460	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Alcantarilla	K25+570	Poceta			36	10.3

Muro (M.Der.)	K25+572		Muro pantalla + aletas	3.1		12.3
Muro (M.Der.)	K25+584			2.6		64.8
Muro (M.Der.)	K25+649			2		36
Alcantarilla	K25+694	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	11
Muro (M.Der.)	K25+712			2.5		63
Muro (M.Der.)	K25+760			3.1		30
Alcantarilla	K25+812	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K25+860			2.5		38.5
Alcantarilla	K25+910	Poceta	Muro pantalla + aletas		36	10
Muro (M.Der.)	K25+912			3		10.5
Muro (M.Der.)	K25+922			3		10
Muro (M.Der.)	K25+931			3		10
Muro (M.Der.)	K25+941			3		21
Muro (M.Der.)	K26+017			4		19.6
Muro (M.Izq.)	K26+025			4.8		13.7
Alcantarilla	K26+030	Muro pantalla	Muro pantalla		36	14.5
Muro (M.Der.)	K26+080			3.2		49.5
Alcantarilla	K26+133	Cabezote y Aletas	Cabezote y Aletas		36	11
Alcantarilla	K26+200	Cabezote y Aletas	Cabezote y Aletas		36	11
Alcantarilla	K26+271	Poceta	Cabezote y Aletas		36	11.5
Alcantarilla	K26+340	Poceta	Cabezote y Aletas		36	11
Muro (M.Der.)	K26+341			4.6		39

Muro (M.Der.)	K26+492			4.15		14
Alcantarilla	K26+505	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	12
Muro (M.Der.)	K26+581			6.15		84
Muro (M.Der.)	K26+735			4.2		19.7
Alcantarilla	K26+740	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	13
Muro (M.Der.)	K26+780			4		29.4
Alcantarilla	K26+860	Poceta	Cabezote y Aletas		36	12
Muro (M.Der.)	K26+971			3.7		20.7
Alcantarilla	K26+985	Poceta	Muro pantalla		36	12
Muro (M.Der.)	K27+018			4		20
Muro (M.Der.)	K27+097			4.6		69.6
Alcantarilla	K27+152	Poceta	Muro pantalla		36	11
Muro (M.Der.)	K27+192			4		26.6
Alcantarilla	K27+212	Poceta	Muro pantalla		36	11
Muro (M.Der.)	K27+336			3.4		20.5
Alcantarilla	K27+346	Poceta	Muro pantalla	3.4	36	12
Alcantarilla	K27+511	Poceta	Cabezote y Aletas		36	12
Muro (M.Der.)	K27+596			4		20.3
Alcantarilla	K27+600	Poceta	Muro pantalla		36	11
Muro (M.Der.)	K27+624			5		25.3
Alcantarilla	K27+644	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	11.5
Muro (M.Der.)	K27+785			4.2		22.3
Alcantarilla	K27+795	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	11

Alcantarilla	K27+943	Poceta	Cabezote y Aletas		36	11
Alcantarilla	K27+983	Cabezote y Aletas	Cabezote y Aletas		36	11.5
Alcantarilla	K28+051	Poceta	Cabezote y Aletas		36	10.3
Muro (M.Der.)	K28+097			4		60.4
Alcantarilla	K28+099	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	11.5
Alcantarilla	K28+110	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	12.5
Alcantarilla	K28+150	Poceta	Muro pantalla		36	10
Muro (M.Der.)	K28+192			4.6		13.8
Muro (M.Der.)	K28+303			4.5		11.5
Alcantarilla	K28+307	Poceta	Cabezote y Aletas		36	11
Muro (M.Der.)	K28+385			4.7		19.3
Alcantarilla	K28+421	Poceta	Cabezote y Aletas		36	10.5
Alcantarilla	K28+544	Poceta	Cabezote y Aletas		36	11
Muro (M.Der.)	K28+643			3.3		11.8
Alcantarilla	K28+654	Cabezote y Aletas	Muro pantalla		36	11.5
Alcantarilla	K28+767	Poceta	Realce Cabezote y Aletas		36	13.5
Alcantarilla	K28+893	Poceta	Cabezote y Aletas		36	12
Alcantarilla	K29+027	Poceta	Realce Cabezote y Aletas		36	13
Alcantarilla	K29+257	Poceta	Realce Cabezote y Aletas		36	12.5
Alcantarilla	K29+324	Poceta	Realce Cabezote y Aletas		36	11.5

LONG. TOTAL 1423.75

CANTIDADES POR ITEMS

CANTIDADES DE OBRA

MES: FEBRERO

ITEM	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO	CANTIDAD
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00	0.4
2	Descapote	m3	1,581.00	359
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	m3	1,905.00	12285.6
5	Remoción de derrumbes	m3	3,173.00	425
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	m3	1,287.00	18011
EXPANACION				
10	Sub Base Granular	m3	42,000.00	965.00
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00	32769.47
SUBBASE				
12	Base Granular	m3	55,000.00	1476
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00	49256
BASE				
14	Mezcla densa en caliente (Incluy Asfalto)	m3	399,000.00	360
15	Tranp. Material petreo asphaltico	m3 Km	787.00	13371.4
PAVIMENTO				
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	m3	9,658.00	4941
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	m3	388,180.00	740.9
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	m3	234,363.00	278.5

22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00	19542.4
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	m	379,637.00	94
25	Geotextil	m2	3,585.00	556.5
26	Material filtrante	m3	60,522.00	160.4
27	Gaviones	m3	88,874.00	1110
OBRAS DE ARTE				
37	Cercas de alambre (postes de madera)	m	8,984.00	3078
38	Empradización	m2	7,439.00	3500
OBRAS DE ADECUACION				
39	Pedraplen	m3	53,000.00	5438
40	Retito de Cercas	ml	2,717.00	500
41	Transporte Menores a un (1) km	m3 E	1,287.00	180065.3
42	Transporte de Pedraplen	m3Km	787.00	198325
43	Suministro e instalacion de geomalla LBO 202	m2	12,666.00	4050.2
44	Afirmado	m3	27,127.00	14864
	Trasporte de afirmado	m3Km	787.00	499224.4
ÍTEMS NO PREVISTOS				

CANTIDADES DE OBRA**MES: MARZO**

ITEM	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO	CANTIDAD
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00	0.2
2	Descapote	m3	1,581.00	216
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	m3	1,905.00	6369
4	Exc. en roca de la explanacion canales y prestamos	m3	14,384.00	
5	Remoción de derrumbes	m3	3,173.00	48
6	Terraplenes	m3	6,078.00	
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	m3	1,287.00	11821
8	Transporte de material de la explanación a botaderos	m3 Km	787.00	10172.8
9	Mejoramiento de la subrasante adicionando material (e=0,3)	m3	6,724.00	
EXPANACION				
10	Sub Base Granular	m3	42,000.00	536
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00	18462.5
SUBBASE				
12	Base Granular	m3	55,000.00	253
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00	8755.3
BASE				
14	Mezcla densa en caliente (Incluy Asfalto)	m3	399,000.00	660

15	Tranp. Material petreo asphaltico	m3 Km	787.00	19869.3
PAVIMENTO				
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	m3	9,658.00	2177
17	Excav. Varias en roca en seco	m3	21,885.00	
18	Rellenos estructuras	m3	17,011.00	
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	m3	388,180.00	528
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	m3	234,363.00	77
21	Acero de refuerzo grado 37	Kg	3,616.00	
22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00	11817.8
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	m	379,637.00	21
24	Cunetas revestidas en concreto	m3	274,744.00	19.9
25	Geotextil	m2	3,585.00	980
26	Material filtrante	m3	60,522.00	200.4
27	Gaviones	m3	88,874.00	291
28	Remoción de alcantarillas	m	29,766.00	16
29	Demolición de estructuras	m3	51,404.00	32
OBRAS DE ARTE				
36	Limpieza de alcantarillas circulares	und	46,581.00	
37	Cercas de alambre (postes de madera)	m	8,984.00	472
38	Empradización	m2	7,439.00	
OBRAS DE ADECUACION				
39	Pedraplen	m3	53,000.00	3010.53
40	Retito de Cercas	ml	2,717.00	472
41	Transporte Menores a un (1) km	m3 E	1,287.00	1363.7
42	Transporte de Pedraplen	m3Km	787.00	128655

43	Suministro e instalacion de geomalla LBO 202	m2	12,666.00	770
44	Afirmado	m3	27,127.00	1184
	Trasporte de afirmado	m3Km	787.00	43044.3
ÍTEMS NO PREVISTOS				

CANTIDADES DE OBRA

MES: ABRIL

ITEM	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO	CANTIDAD
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00	0.01706
2	Descapote	m3	1,581.00	17
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	m3	1,905.00	1277
5	Remoción de derrumbes	m3	3,173.00	350
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	m3	1,287.00	3150
8	Transporte de material de la explanación a botaderos	m3 Km	787.00	2617.9
EXPANACION				
10	Sub Base Granular	m3	42,000.00	2532
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00	90221
SUBBASE				
12	Base Granular	m3	55,000.00	560
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00	19489.4
BASE				

14	Mezcla densa en caliente (Incluy Asfalto)	m3	399,000.00	346
15	Tranp. Material petreo asphaltico	m3 Km	787.00	11529.7
PAVIMENTO				
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	m3	9,658.00	1506
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	m3	388,180.00	361.1
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	m3	234,363.00	99.6
22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00	8672.04867
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	m	379,637.00	20
24	Cunetas revestidas en concreto	m3	274,744.00	93.4
25	Geotextil	m2	3,585.00	3045
26	Material filtrante	m3	60,522.00	1443.4
27	Gaviones	m3	88,874.00	116
28	Remoción de alcantarillas	m	29,766.00	5
29	Demolición de estructuras	m3	51,404.00	23
OBRAS DE ARTE				
37	Cercas de alambre (postes de madera)	m	8,984.00	365
OBRAS DE ADECUACION				
39	Pedraplen	m3	53,000.00	998
40	Retito de Cercas	ml	2,717.00	365
41	Transporte Menores a un (1) km	m3 E	1,287.00	2137.1
42	Transporte de Pedraplen	m3Km	787.00	62303.4
43	Suministro e instalacion de geomalla LBO 202	m2	12,666.00	1840.3
ÍTEMS NO PREVISTOS				

CANTIDADES DE OBRA**MES: MAYO**

ITEM	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO	CANTIDAD
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00	0.5
2	Descapote	m3	1,581.00	453
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	m3	1,905.00	12872
4	Exc. en roca de la explanacion canales y prestamos	m3	14,384.00	
5	Remoción de derrumbes	m3	3,173.00	42
6	Terraplenes	m3	6,078.00	
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	m3	1,287.00	14987
8	Transporte de material de la explanación a botaderos	m3 Km	787.00	25857.5
EXPANACION				
10	Sub Base Granular	m3	42,000.00	755
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00	34701.6
SUBBASE				
12	Base Granular	m3	55,000.00	643
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00	22919.5
BASE				
14	Mezcla densa en caliente (Incluy Asfalto)	m3	399,000.00	202

15	Tranp. Material petreo asfaltico	m3 Km	787.00	6946.1
PAVIMENTO				
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	m3	9,658.00	1620
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	m3	388,180.00	217.1
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	m3	234,363.00	128.6
22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00	3788.7
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	M	379,637.00	60
24	Cunetas revestidas en concreto	m3	274,744.00	84.3
25	Geotextil	m2	3,585.00	3452.3
26	Material filtrante	m3	60,522.00	514.7
27	Gaviones	m3	88,874.00	126
OBRAS DE ARTE				
39	Pedraplen	m3	53,000.00	3584
41	Transporte Menores a un (1) km	M3 E	1,287.00	6745.8
42	Transporte de Pedraplen	M3Km	787.00	155614.2
44	Afirmado	m3	27,127.00	1895
45	Trasporte de afirmado	M3Km	787.00	68892.7
ÍTEMS NO PREVISTOS				

CANTIDADES DE OBRA**MES: JUNIO**

ITEM	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO	CANTIDAD
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00	0.3
2	Descapote	M3	1,581.00	321
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	m3	1,905.00	9239
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	M3	1,287.00	11475
8	Transporte de material de la explanación a botaderos	m3 Km	787.00	32428.4
9	Mejoramiento de la subrasante adicionando material (e=0,3)	M3	6,724.00	
EXPANACION				
10	Sub Base Granular	M3	42,000.00	1096
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00	40714.4
SUBBASE				
12	Base Granular	M3	55,000.00	78
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00	2781.4
BASE				
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	M3	9,658.00	1916
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	M3	388,180.00	362.9
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	M3	234,363.00	88.2

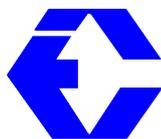
22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00	4923.3
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	m	379,637.00	61
24	Cunetas revestidas en concreto	M3	274,744.00	221.2
25	Geotextil	M2	3,585.00	5624
26	Material filtrante	M3	60,522.00	1276.6
27	Gaviones	M3	88,874.00	10
28	Remoción de alcantarillas	m	29,766.00	28
29	Demolición de estructuras	M3	51,404.00	158
OBRAS DE ARTE				
39	Pedraplen	M3	53,000.00	3324.6
41	Transporte Menores a un (1) km	M3 E	1,287.00	1008.7
42	Transporte de Pedraplen	m3Km	787.00	147128.8
44	Afirmado	M3	27,127.00	4314.49
45	Trasporte de afirmado	m3Km	787.00	162444
ÍTEMS NO PREVISTOS				

CANTIDADES DE OBRA**MES: JULIO**

ITEM	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO	CANTIDAD
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00	0.2
2	Descapote	M3	1,581.00	211
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	M3	1,905.00	4762
5	Remoción de derrumbes	m3	3,173.00	560
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	m3	1,287.00	8377
8	Transporte de material de la explanación a botaderos	m3 Km	787.00	18217.4
EXPANACION				
10	Sub Base Granular	m3	42,000.00	691
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00	25840.7
SUBBASE				
12	Base Granular	m3	55,000.00	1444
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00	52280
BASE				
14	Mezcla densa en caliente (Incluy Asfalto)	m3	399,000.00	509
15	Tranp. Material petreo asphaltico	m3 Km	787.00	16776.1
PAVIMENTO				
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	m3	9,658.00	3311

18	Rellenos estructuras	m3	17,011.00	0
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	m3	388,180.00	271.9
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	m3	234,363.00	100.2
22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00	4924.6
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	m	379,637.00	86
24	Cunetas revestidas en concreto	m3	274,744.00	169
25	Geotextil	m2	3,585.00	6404.5
26	Material filtrante	m3	60,522.00	2120.2
27	Gaviones	m3	88,874.00	52
28	Remoción de alcantarillas	m	29,766.00	112
29	Demolición de estructuras	m3	51,404.00	275
OBRAS DE ARTE				
37	Cercas de alambre (postes de madera)	m	8,984.00	200
OBRAS DE ADECUACION				
39	Pedraplen	m3	53,000.00	968
40	Retito de Cercas	ml	2,717.00	200
41	Transporte Menores a un (1) km	m3 E	1,287.00	3019.1
42	Transporte de Pedraplen	m3Km	787.00	43377.1
44	Afirmado	m3	27,127.00	4852
45	Trasporte de afirmado	m3Km	787.00	187554
ÍTEMES NO PREVISTOS				

Anexo C. Análisis de precios unitarios



INESCO S.A.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

OBRA: MEJORAMIENTO EL ENCANO – SANTIAGO **ENTIDAD:** INVIAS
CONTRATISTA: CONSORCIO EL ENCANO **CONTRATO:** 3213 DE 2006
INTERVENTOR: INESCO S.A. **CONTRATO:** 3063 DE 2006

No	PARTIDAS DE PAGO	UND	P/UNITARIO
1	Roceria y limpieza	Ha	286,563.00
2	Descapote	m3	1,581.00
3	Exc. Mat. Comun de la explanacion canales y prestamos	m3	1,905.00
4	Exc. en roca de la explanacion canales y prestamos	m3	14,384.00
5	Remoción de derrumbes	m3	3,173.00
6	Terraplenes	m3	6,078.00
7	Conformación y compactación de zonas de deposito	m3	1,287.00
8	Transporte de material de la explanación a botaderos	m3 Km	787.00
9	Mejoramiento de la subrasante adicionando material (e=0,3)	m3	6,724.00
EXPANACION			

10	Sub Base Granular	m3	42,000.00
11	Transp Mat SubBase	m3 Km	787.00
SUBBASE			
12	Base Granular	m3	55,000.00
13	Transp Base Granular	m3 Km	787.00
BASE			
14	Mezcla densa en caliente (Incluy Asfalto)	m3	399,000.00
15	Tranp. Material petreo asphaltico	m3 Km	787.00
PAVIMENTO			
16	Excav. Varias mat. Comun en seco	m3	9,658.00
17	Excav. Varias en roca en seco	m3	21,885.00
18	Rellenos estructuras	m3	17,011.00
19	Concreto clase D(210kG/cm2)	m3	388,180.00
20	Concreto clase F(140kG/cm2)	m3	234,363.00
21	Acero de refuerzo grado 37	Kg	3,616.00
22	Acero de refurezo grado 60	Kg	3,616.00
23	Tuberia diametro Int. 900mm.	m	379,637.00
24	Cunetas revestidas en concreto	m3	274,744.00
25	Geotextil	m2	3,585.00
26	Material filtrante	m3	60,522.00
27	Gaviones	m3	88,874.00
28	Remoción de alcantarillas	m	29,766.00
29	Demolición de estructuras	m3	51,404.00
OBRAS DE ARTE			
36	Limpieza de alcantarillas circulares	und	46,581.00
37	Cercas de alambre (postes de madera)	m	8,984.00

38	Empradización	m2	7,439.00
OBRAS DE ADECUACION			
39	Pedraplen	m3	53,000.00
40	Retito de Cercas	ml	2,717.00
41	Transporte Menores a un (1) km	m3 E	1,287.00
42	Transporte de Pedraplen	m3Km	787.00
43	Suministro e instalacion de geomalla LBO 202	m2	12,666.00
44	Afirmado	m3	27,127.00
45	Trasporte de afirmado	m3Km	787.00
ÍTEMS NO PREVISTOS			

Anexo D. Informe de interventoría

PERSONAL		EQUIPO			MATERIALES EMPLEADOS			TONA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS	
CARGO	Nº	CLASE DE EQUIPO	Nº	ESTADO	TIPº	CAN	PROCEDECIA	Nº	ADSCISA
				Y	D	R			
INGENIERO	3	RETROEXCAVADORA	2	V			PEDRAPLO		
INSPECTOR	4	RETROCARGADOR	3	V			SUPDASE		
TOPOGRAFO	2	BULLDOZER					BASE		
CADENERO	4	CARGADOR					MDC2		
OP. MAQUINARIA	18	VOQUETAS	11	V			CONCRET		
CONDUCTOR	18	MOTONIVELADORA	2	V			CONCRET	8.35	
OBREROS CONTRA	58	VIBROCOMPACTADOR	2	V			HIERRO		
OBREROS ADM	23	CARROTANQUE	1	V			TUBERIA		
OBREO	18	FINISHER	1	I			EMULSION		
		COMPAC. PNEUMATICO	1	I					
		TRITURADORA							
		PLANTA ASFALTO	1						

VIA-V PLANTA-P POTADERO-P

SECO-S	LLUVIA INTENSA-LL	LLUVIA MODERADA-M	MUJOSIDAD-H	LLOVIZNA-V	ESTAD	SECO	HUMEDAD	ESTAD	HUMEDAD
MORA	7	8	9	10	11	12	1	2	3
TIEMPO	H	H	H	LL	LL	LL	LL	LL	LL

DETALLE DE LAS LABORES REALIZADAS POR EL CONTRATISTA E INTERVENTORIA

ADSCISAS		ITEM		VERIFICACIONES, OBSERVACIONES Y DATOS GENERALES				
DE	A	DESCRIPCION	MCM	MCM	MCM	MCM	MCM	MCM
			DESPIECE DE ACEBO					
			228	222	228	224	228	1
31-888	K31-848	H'	SE CONTINUA CON CORTE DE TALUD					
		H'	CONCRETO CLASE D PARA ALETAS DE					
K23-888		H'	ALCANTARILLA					
K23-888	K23-788	H'	INSTALACION GEOTEXTIL Y MATERIAL					
		H'	FILTRANTE					
K24-788	K24-278	H'	EXCAVACION PARA MURO REFORZADO	2.2	2.45	18	47.3	
K247-388	K28-858	H'	COMPACTACION DE SUB BASANTE				8.88	
K28-188		H'	EXCAVACION	1.8	2.3	6	27.84	
K28-188		H'	SOLADO	1.8	8.1	6	8.58	
K28-188		H'	ATRAQUE.					
K28-188		H'	INSTALACION DE TUBERIA					
K28-348	K28-338	ML	INSTALACION GEOTEXTIL					
K28-348	K28-338	ML	MATERIAL FILTRANTE					

OBSEVACIONES

EL MATERIAL DE FILTRO PRESENTA SOBRE TAMAÑOS.
LA FORMALETA DE MUROS Y ALCANTARILLAS SE ENCUENTRA EN MAL ESTADO SE REALIZO LA OBSERVACION AL CONTRATISTA Y SE ESPERA QUE EN LA PROXIMA SEMANA SE CUENTE CON NUEVA FORMALETA.

RESPONSABLES
 AUXILIAR DE INGENIERIA _____ ING. RESIDENTE _____
 PAOLA FIGUEROA _____

Anexo E. Informe diario de interventoria

	MINISTERIO DE TRANSPORTE INSTITUTO NACIONAL DE VIAS CONTRATO No 3063 DE 2006 INTERVENTORÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PASTO - MOCOA SECTOR ENCANO - SANTIAGO, TRAMO 10, RUTA 1003. REPORTE 24 HORAS	INTERVENTORÍA  INESCO S.A. INGENIERIA ESTUDIOS Y CONTROL						
		Días totales del contrato: 660						
FECHA:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Día No</td> <td style="width: 50%;">del contrato</td> <td style="width: 50%;">Faltan</td> </tr> <tr> <td colspan="2">LONGITUD TOTAL 10000</td> <td>ml</td> </tr> </table>	Día No	del contrato	Faltan	LONGITUD TOTAL 10000		ml
Día No	del contrato	Faltan						
LONGITUD TOTAL 10000		ml						
ITEM	ABS Inicial	ABS Final	Avance día	Ancho	Profundidad	Volumen	Detalles	
			ml	m	m	m ³		
Excavación Frente El Encano			0.00			0.00		
Terraplén Frente El Encano								
Sub-base Frente El Encano			0.00			0.00		
Base Frente El Encano								
Pavimento Frente El Encano			0.00			0.00		
ITEM	Avance acum	Avance acum	Avance acum	Faltan	Volumen acum	Volumen acum	Volumen acum	
	semana ml	mes ml	total ml	ml	semana m ³	mes m ³	total m ³	
Excavación Ambos frentes								
Terraplen Ambos Frentes								
Sub-base Ambos frentes								
Base Ambos frentes								
Pavimento Ambos frentes								
RESUMEN AVANCE FÍSICO								
	Excavación	Terraplén	Sub-base	Base	Pavimento			
Porcentaje de avance intervenido (%)								
Avance promedio diario (m)								
OBRAS VARIAS								
ABSCISA	DESCRIPCIÓN					AVANCE		
TIEMPO FRENTE EL ENCANO _____								
INTERVENTORIA				CONTRATISTA				
NOMBRE				NOMBRE				

**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA PASTO HOGUA, SECTOR EL ENCAÑO- SANTIAGO,
RUTA 10, TRAMO 1003**

REGISTRO FOTOGRAFICO SEMANA N° 77 - FRENTE EL ENCAÑO



**EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN
K26+260 A K26+320**



**CONSTRUCCIÓN DE FILTRO
K29+400 A K30+390.**



**CORTE DE TALUD
L30+500**



**CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN EN
ZONA DE DEPOSITO K27+450**



**INSTALACIÓN DE TUBERIA
K28+495.**



**PEDRAPLEN PARA AMPLIACIÓN VIAL
L30+500**



**IMPRIMACIÓN
L23+236 A K23+350 CI.**



**COMPACTACIÓN DE CARPETA ASFALTICA
L23+236 A K23+350 CI.**

Anexo G. Informe mensual



INESCO S.A.

INGENIERIA ESTUDIOS CONTROL S.A.

INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a las actividades desarrolladas por la Interventoría del proyecto durante el mes de febrero de 2008, en cumplimiento de las obligaciones contraídas, según contrato 3063 de diciembre de 2006, donde se describe en forma detallada el estado actual del proyecto, el avance general de las obras, los problemas presentados en el desarrollo de las mismas, las soluciones y determinaciones adoptadas por la Interventoría, los controles de calidad efectuados, el estado financiero del contrato, el estado del tiempo, el equipo y personal dispuesto tanto por el Contratista como por la Interventoría para el desarrollo de los trabajos durante el período evaluado, considerando que dicha información permitirá a la entidad contratante, tener conocimiento claro sobre las obras contratadas y el estado de las mismas.

De acuerdo con lo estipulado por las corporaciones ambientales correspondientes como son CORPONARIÑO y CORPOAMAZONIA, se pretende controlar al máximo las afectaciones al entorno natural que puedan causarse con la ampliación de banca, adoptando sistemas de desalojo y depósito de material de corte, de acuerdo con la normativa vigente e implementar programas de reforestación o reposición de especies, de acuerdo con las áreas intervenidas.

RESUMEN EJECUTIVO

Información Contrato de Interventoría

Interventor	: Ingeniería Estudios Control INESCO S.A.
Contrato	: 3063 de 2006
Objeto	: <i>Interventoría para las obras de mejoramiento de la carretera Pasto- Mocoa sector el encano- santiago, ruta 10, tramo 1003</i>
Valor Total:	\$2.837.539.800,00
Fecha orden de iniciación:	12 de Febrero de 2007
Plazo Total:	24 Meses
Fecha de terminación:	12 de Febrero de 2009

Información Contrato de Obra

Contratista	: Consortio El Encano.
Contrato	: 3213 de 2006
Objeto	: <i>Mejoramiento de la carretera Pasto – Mocoa. Sector el encano-santiago ruta 10 tramo 1003</i>
Valor Total Inicial:	\$28. 629. 289.886,00
Valor Adicional 1:	\$ 3.429.804.682
Valor Total:	\$ 32.059.094.568
Valor Anticipo:	\$ 7, 964, 105,119

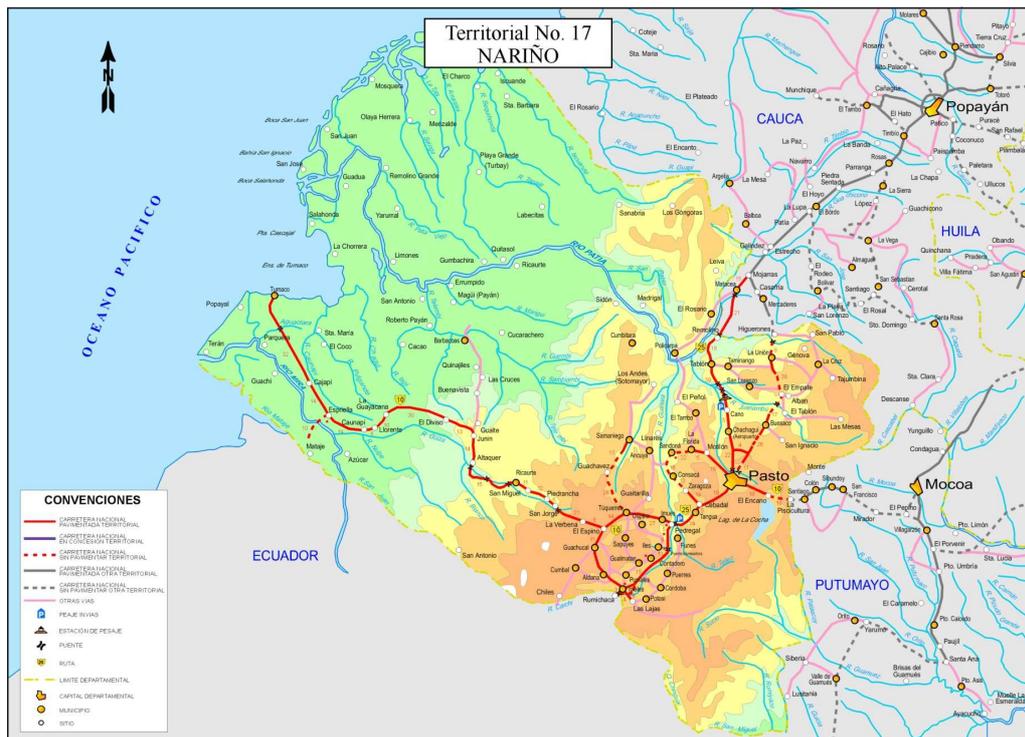
Fecha orden de iniciación: 1 de Marzo de 2007

Plazo Total: 22 Meses

Fecha de terminación: 1 de Enero de 2009

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



ESQUEMA VIAL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

El corredor de la vía El Encano – Santiago de la carretera Pasto – Mocoa que comunica los departamentos de Nariño y Putumayo, cruza transversalmente la parte alta de la cordillera centro oriental desde El Encano, cerca de la Laguna de La Cocha, hasta la localidad de Santiago, en una área localizada dentro de la cuenca del río Guamués, que luego recoge las aguas de varias corrientes entre las que cabe destacar los ríos Orito y Guinco, entrega en el Putumayo.

El sector en cuestión tiene una longitud aproximada de 28 Km. En la carretera Pasto – Mocoa sector El Encano – La Piscicultura, sectores PR23+000 y PR33+000, Ruta 1003. Los primeros 1.190 metros se encuentran en pavimento flexible en mal estado a los cuales se les efectuará las actividades de mejoramiento mediante bacheo, refuerzo o construcción de una nueva estructura de pavimento.

En cuanto a las condiciones iniciales del corredor a intervenir se destacan los siguientes aspectos: Desde el corregimiento El Encano en adelante, PR 24 + 100 aprox, se presentan radios de curvatura inferiores a 12 m y ancho promedio de calzada 5.5 m sobre topografía abrupta. Pendientes entre 7.0% y 11.0%. La zona alta se localiza en el Páramo de Bordoncillo, a 3.150 msnm, entre PR 30 a PR 34 aprox. Presenta alineamientos de radios amplios. Pendientes hasta del 12%.

Entre los aspectos más sobresalientes con respecto al Municipio de Santiago, Putumayo, tenemos:

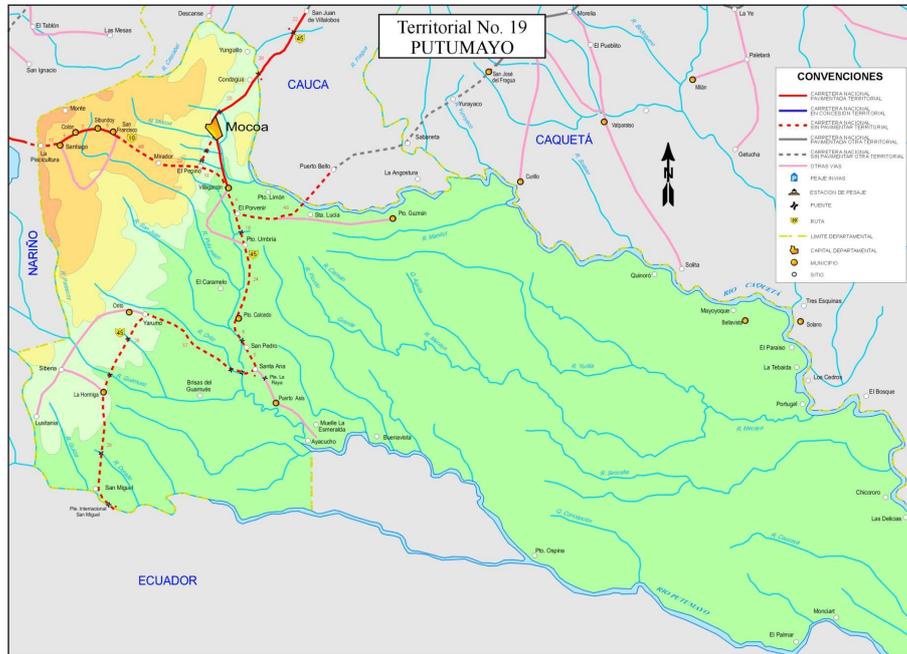
RESEÑA HISTÓRICA: Los indígenas de Santiago provienen de las migraciones Quechuas del Ecuador, Originándose una migración por el sitio conocido como Aponte y otra por el Cañón del Putumayo, los habitantes mas antiguos del Valle los Camëntza fueron pacíficos con los inmigrantes. Los descubridores fueron Juan de Ampudia y Pedro de Añazco en 1535 siendo Terratenientes de Sebastián de Belalcazar; se conservó un sistema político Gobernador y de Cabildo indígena; el Cacique Carlos Tamabioy redactó y firmo en el año de 1700 un testamento con los límites que fueron entregados a los indígenas como resguardos. De conformidad a lo establecido en el acuerdo No 2830 del 7 de Diciembre de 1989, del Departamento Administrativo de Intendencias y Comisarías se designa al Corregimiento de Santiago como municipio, como consecuencia de la conversión del Putumayo en departamento.

LIMITES Y CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS: Se encuentra ubicado al sur occidente Colombiano en el departamento del Putumayo distante 90 Km, de la capital Mocoa. Limítrofe con el departamento de Nariño, dista solo 55 Km de Pasto su capital y su principal centro abastecedor. Con los municipios de San Francisco, Colón y Sibundoy, forma parte de la Sub-región del Alto Putumayo.

DEMOGRAFÍA: Según la proyección de población del DANE, en el año 2002 el Municipio de Santiago cuenta con 11.635 habitantes, ubicados en 1.229 viviendas, para un promedio de 9.46 personas por vivienda. Del total de la población de 2.503 el 21.51% se encuentran en la cabecera municipal y 9.132 o 78.49% en la zona rural. Existen dos grupos sociales definidos: 3.909 personas, el 35.36% son colonos, con una cultura definida por la influencia de los campesinos Nariñenses como religiosidad, solidaridad, respeto al otro y otras características. El otro grupo étnico definido esta conformado por indígenas de la comunidad Inga, quienes tienen en el "TAITA GOBERNADOR" la cabeza principal de su comunidad; los caporales nombrados por el gobernador son los encargados de invitar y llevar a los indígenas de las veredas y del pueblo de Santiago (MANOY), hasta la casa del gobernador (CABILDO), sitio de encuentro de las familias y visitantes.

ECONOMÍA: El principal renglón de economía del municipio es la ganadería de leche, produciendo aproximadamente 8.000 litros de leche diarios que en su mayoría es comercializada en los departamentos de Quindío y Valle. La raza predominante es la Holstein Mestiza obteniéndose unas producciones en promedio de 5.0 litro por vaca al día. El 90% de la zona utiliza el tipo de explotación extensiva ganadera con doble propósito aunque es raza especializada para leche. La agricultura esta representada en mayor proporción por el cultivo del frijol que ha tenido mucho auge en los últimos años, obteniéndose más de 3000 kilos por hectárea. El maíz es el cultivo tradicional de los indígenas, siendo utilizada su caña como tutor del cultivo de frijol

MEDIO AMBIENTE: El sector localizado al sur del municipio en límites con el municipio de Villagarzón se están explorando dos pozos de petróleo a una altura aproximada de 600 m.s.n.m esto ha generado conflictos de tipos socio-político, por falta de definir claramente los límites municipales entre Santiago y Villagarzón.



ESQUEMA VIAL DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Los parámetros del diseño geométrico se establecieron de acuerdo con las indicaciones de la Gerencia de Grandes Proyectos y las especificaciones definidas en la Ley 105 de 1993 y puntualizando un ancho de carril de 3.65 metros, el ancho de berma variable y se construcción de berma-cuneta según la sección encontrada, ya que las ampliaciones en la vía actual serán mínimas en procura de la conservación del ecosistema. En el contexto anterior, las características fundamentales del diseño aprobado, teniendo en cuenta que la topografía de la zona donde se desarrolla la vía presenta radios de curvatura muy bajos, así como otras restricciones constructivas y de predios; han obligado para el mejoramiento y pavimentación el diseño geométrico el radio de curvatura existente.

De otra parte, cabe destacar que en la zona de páramo, estimada para el proyecto entre los PRs 31+000 a PR 36 + 000 se adopta un ancho de calzada de 7.0 m en dos carriles y cunetas laterales de 1.0 m.

CONTRATO DE OBRA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

Contratista	: Consortio El Encano.
Contrato	: 3213 de 2006
Objeto	:Mejoramiento de la carretera Pasto – Mocoa. Sector el encano-santiago ruta 10 tramo 1003
Valor Total Inicial:	\$28, 629, 289,886.00
Valor Adicional 1:	\$ 3.429.804.682
Valor Total:	\$ 32.059.094.568
Valor Anticipo:	\$ 7, 964,105,119
Fecha orden de iniciación:	1 de Marzo de 2007
Plazo Total:	22 Meses
Fecha de terminación:	1 de Enero de 2009

RELACIÓN DE RECURSOS

Recursos Operativos y Humanos en la obra

Los recursos humanos y operativos con que cuenta el contratista para la ejecución de la obra son los siguientes:

FRENTE 1. ENCANO – LA PISCICULTURA:

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR	320 C	1
RETROEXCAVADORA CATERPILLAR	E 200 B	1
TRACTO MULA MACK	SRN 745	1
VIBRO COMPACTADOR CATERPILLAR	CS 533 E	1
MOTONIVELADORA CATERPILLAR	140 H	2
BULLDÓZER CATERPILLAR	D 6 R	1
RETROCARGADOR NEW HOLLAND	B 95	1
RETROCARGADOR CATERPILLAR	420 D	1
RETROCARGADOR CATERPILLAR	428	1
VOLQUETA DOBLE TROQUE MACK	SRN 274, SRN 275,SRN 490,SRN 491, SRN 561, SRN 564, SRN 562, SRN 563	8
VEHÍCULO TIPO CAMIÓN	NCF 952	1
VOLQUETAS DOBLE TROQUE INTERNACIONAL	SRM 388, SRM 390	2
VOLQUETA SENCILLA - CARRO TANQUE	XEJ 514	1
MEZCLADORA	CAPACIDAD 1 SACO	3
COMPACTADOR MANUAL	SALTARÍN, RANA	5
VIBRADOR		3
VIBRO COMPACTADOR DYNAPAC	CA – 25	1
TERMINADORA DE ASFALTO	INGERSOLL RAND	1

CILINDRO COMPACTADOR	INGERSOLL RAND	1
CILINDRO NEUMÁTICO	INGERSOLL RAND	1
EQUIPO DE PAVIMENTACIÓN	COMPRESOR, TORNILLO, PALETAS,	1

Recursos humanos en obra:

Personal Profesional	
Ingeniero Residente:	1
Residente Social:	1
Residente Ambiental:	1
Ingeniero de Actas	1
Administrador	1
TOTAL	5

Personal Operativo:	
Topógrafo	2
Cadeneros	4
Operadores	13
Inspector de Obra	3
Conductores	16
Maestro de construcción	7
Oficiales de construcción	10
Obrero	72
Administración	8
Mecánico	1
TOTAL	136

ACTIVIDADES GENERALES REALIZADAS POR EL CONTRATISTA:

Frente 1: El Encano - La Piscicultura

- Durante el mes de febrero de 2008, se ejecutaron cortes y desalojos en taludes relativamente bajos entre el K27+900 al K28+600 aprox, en taludes bajos de altura promedio 2.20 m, al pie de laderas y sobre sementeras o minifundios.
- Se ejecuta cajeo para ampliación vial entre las mismas abscisas de corte con un ancho promedio de 4.50 m y profundidad 1.0. Se encuentra terreno arcilloso y presencia permanente de aguas subterráneas.
- Referente a la Conformación y Compactación de zonas de Depósito y Transporte de Material de la Explanación a Botaderos, durante el presente período se está transportando material al depósito No. 9 localizado en el PR 27+270, donde se dispone del producto de excavaciones en material común para filtros, cajeos para pedraplén y muros de contención.
- En éste depósito se han efectuado todas las obras de drenaje tipo filtros, según Plan de manejo presentado por el contratista y presentado a Corponariño para revisión y aprobación. Se han construido los muros de contención tipo gaviones en el sector inferior, según diseño presentado.
- Con relación al depósito localizado en el PR 26 + 400, se están adelantando labores de control de aguas superficiales mediante la ejecución de un canal lateral abierto revestido en concreto a través del cual fluye la escorrentía natural mediante disipadores de energía hasta alcanzar el cauce original aguas abajo. De igual manera se han reparado en forma parcial los daños ocasionados en los predios afectados aguas abajo como son la reparación de cercas y acondicionamiento de accesos. Se encuentra pendiente la reconstrucción de los muros de contención tipo gaviones en espera de la consolidación del material deslavado, de acuerdo con las recomendaciones del diseñador.
- Hasta la fecha de corte del presente informe, continúa la construcción de muros de contención de dimensiones variables al lado derecho de la vía, de acuerdo con las necesidades propias del proyecto, según diseño

geométrico y de pavimento. Se han proyectado y construido obras de contención en concreto reforzado entre el PR 24 + 340 al PR 27 + 126.

- Durante el presente período se instaló tubería diámetro 900 mm para las alcantarillas, se ejecuta excavación, solados y atraques en concreto clase F y Relleno para Estructuras en material granular compactado con equipo mecánico.
- Se han ejecutado las actividades de mejoramiento de la sub rasante existente mediante la extensión y compactación de material granular tipo sub base, en espesores variables, hasta alcanzar el nivel de diseño, entre PR 26 + 200 a PR 27 + 050 aprox, según diseño inicial y modificaciones aprobadas.
- Durante el mes de febrero, se ha extendido y compactado capa de sub base según diseño aprobado, entre PR 24 + 180 a PR 26 + 400, previa instalación de GEOMALLA sobre la junta entre banca existente y ampliación, a fin de minimizar la marcación de fallas por diferencia de rigidez de las estructuras subyacentes.
- A la fecha se ha extendido y compactado capa de Base de espesor 0.19 m entre PR 24 + 180 al PR 26 + 000 aprox, según diseño inicial aprobado. Se han chequeado niveles y toma de densidades.
- Se ha ejecutado cajeo para mejoramiento mediante pedraplén en ampliaciones de vía, colocación y compactación de material para pedraplén y afirmado en material granular sobre pedraplén, hasta PR 28+600 aprox., de dimensiones promedio ancho 4.0 m y profundidad 1.00 m, lado izquierdo.
- La ejecución de filtros incluye excavación mecánica, colocación de geotextil, material filtrante y protección del filtro con el mismo material, avanza hasta PR 28 + 600.
- Durante la última semana del presente período, iniciaron las actividades de extensión, conformación y compactación de carpeta asfáltica e= 0.10 m según diseño entre las abscisas K25+050 a 25 + 190, previa verificación de cotas de base y ensayos de densidad.

- Se ejecutan las actividades de empedrado del depósito localizado en el PR 26+400 mediante la colocación de cespedones sobre el área conformada. Pendiente cierre y entrega.

Dentro de los problemas en la ejecución de la obra se tienen:

- Se da inicio a la recuperación de zonas de depósito por parte del contratista, implementando la colocación de capa vegetal, y siembra de especies propias de la zona.
- Persisten las lluvias en horas de la noche, aunque durante el día se han presentado lapsos de tiempo seco durante los cuales se coloca carpeta asfáltica, aunque en ocasiones se hace necesario adoptar procedimientos alternativos de secado por la superficie de base granular antes de extender la mezcla asfáltica.
- En el sector de El Encano se registra una mejora importante en el sistema de señalización perimetral a las zanjas para muros de contención, alcantarillas, filtros y bordes de banca, aunque persisten los problemas de baja visibilidad en horas de la noche.
- Se ha incorporado nuevo personal para control de tráfico en diferentes puntos del corredor vial según las actividades a ejecutar tales como: corte y desalojo, excavación para obras de contención y preparación de base granular para extensión de carpeta.

PERSONAL DEL CONTRATISTA

CARGO	<i>PERÍODO</i>	
	<i>FRENTE ENCANO</i>	<i>FRENTE SANTIAGO</i>
	<i>FEBRERO</i>	<i>FEBRERO</i>
PERSONAL PROFESIONAL		
Ingeniero Director de Obra	1	
Ingeniero Residente	1	1
Profesional del S.G.I.	0	1
Residente Social	1	1
Ingeniero de Actas	0	1
Ingeniero Auxiliar	1	2
Ingeniero Ambiental	1	1
Súper. Mantenimiento Mecánico	0	1
PERSONAL TÉCNICO		
Topógrafo	2	1
Auxiliar de Ingeniería	0	2
PERSONAL ADMINISTRATIVO		
Administrador	1	1
Mecánico y auxiliar	1	1
PERSONAL AUXILIAR TÉCNICO		
Cadenero I	2	2

Cadenero II	2	2
OTRO PERSONAL		
Inspector de Obra	3	1
Maestros de Obra	7	2
Oficiales	0	2
Obreros	72	41
Conductores	10	23
Operador Maquinaria pesada	7	14
Servicios generales	1	1
TOTAL PERSONAL POR FRENTE	113	101
TOTAL PERSONAL CONTRATISTA	214	

**CONTROL DIARIO DE EQUIPO DE CONTRATISTA
FRENTE 1. EL ENCANO – LA PISCICULTURA:**

	EQUIPO/ CANTIDAD														
	Retro Excavadora	Retro Excavadora	Retro cargador	Retro	Retro	Carro	Volqueta Sencilla	Volqueta Doble	Moto niveladora	Moto niveladora	Vibro Compactador	Vibro Compactador	Bulldozer	Camioneta	Mezcladoras
CANT.	Cat. 330C	Cat. E200B	NH	Cat. 428	Cat. 428		INTER 7 m3	Mack 14 m3	Cat. 140	Cat. 140	Cat. 533 E	Cat. 533 E	CAT	CHEVR	
DIA	1	1	1	1	1	1	2	10	1	1	1	1	1	1	5
1	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
2	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
3	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	I
4	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
5	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
6	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
7	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
8	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
9	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
10	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	I
11	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
12	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
13	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	I
14	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
15	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
16	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A
17	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	I
18	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	A/V	I	I	A	A

19	A/V	I	I	A	A										
20	A/V	I	I	A	I										
21	A/V	I	I	A	A										
22	A/V	I	I	A	A										
23	A/V	I	I	A	A										
24	A/V	I	I	A	I										
25	A/V	I	I	A	A										
26	A/V	I	I	A	A										
27	A/V	I	I	A	I										
28	A/V	I	I	A	A										
29	A/V	I	I	A	A										

ACTIVO: **A** REPARACIÓN: **R** INACTIVO: **I**

PLANTA **P** BOTADERO **B** VÍA : **V**

**ESTADO GENERAL DEL TIEMPO
FRENTE 1. EL ENCANO - LA PISCICULTURA**

PERIODO	FEBRERO DE 2008									
DIA/HORA	7 A 8	8 A 9	9 A 10	10 A 11	11 A 12	12 A 1	1 A 2	2 A 3	3 A 4	4 A 5

1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S
5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S
7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
8	V	V	V	V	V	V	S	S	S	S
9	V	V	V	V	V	S	S	S	S	S
10	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S
11	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
12	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
13	LL	LL	LL	LL	LL	LL	V	V	V	V
14	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S
15	V	V	V	V	V	V	S	S	S	S
16	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
17	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
18	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
19	S	S	S	V	V	V	V	V	V	V
20	S	S	S	S	S	S	S	V	V	V
21	S	S	S	S	S	V	V	V	S	S

22	S	S	S	S	S	S	V	V	V	V
23	S	S	S	S	S	S	S	S	V	V
24	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
25	V	V	S	S	S	S	S	S	S	S
26	S	S	S	V	V	V	V	V	V	V
27	S	S	S	S	S	S	S	V	V	V
28	S	S	S	S	LL	LL	S	S	S	S
29	S	S	S	S	S	S	S	S	V	V

S	SECO	M	LLUVIA MODERADA	
LL	LLUVIA FUERTE	V	LLOVIZNA	N NUBOSIDAD



Estado del Tiempo durante el Mes de Febrero de 2008

Frente El Encano – La Piscicultura

CONTRATO DE INTERVENTORÍA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

Interventor	: Ingeniería Estudios Control INESCO S.A.
Contrato	: 3063 de 2006
Objeto	: <i>Interventoría para las obras de mejoramiento de la carretera Pasto- Mocoa sector el encano- santiago, ruta 10, tramo 1003</i>
Valor Total:	\$2, 837,539,800.00
Fecha orden de iniciación	:12 de Febrero de 2007
Plazo Total	: 24 Meses
Fecha de terminación	: 12 de Febrero de 2009

ACTIVIDADES GENERALES DESARROLLADAS POR LA INTERVENTORÍA

Notas de Bitácora que realizó la Interventoría al Contratista, durante este período y en el desarrollo de sus actividades:

- ✚ Realizar todas las acciones tendientes a agilizar la adecuación de depósitos de materiales para reiniciar los trabajos de corte y desalojo de taludes, la cual incide directamente en el avance de obra y el cumplimiento del cronograma.

- ✚ Mantener al día las afiliaciones de Salud, Pensión y Riesgos Profesionales para la totalidad del personal que labora en obra.

- ✚ Insistir en la implementación de un adecuado sistema de extendido y conformación del material de corte en los botaderos, comenzando por las actividades preliminares como son: descapote de capa vegetal, filtros, obras de contención, apertura de accesos adecuados y similares, además de iniciar el depósito desde la parte baja, evitando el descargue del mismo desde el borde superior del mismo, como ocurrió el depósito PR 26 + 400, donde ya se han presentado deslaves y avalanchas, debiendo suspender su utilización hasta la fecha.

- ✚ Se insiste en proveer las volquetas que desalojan el material de corte hacia los botaderos de carpas o lonas, a fin de evitar la caída de material sobre la vía y accesos a los depósitos

- ✚ Se insiste en la Implementación de señalización nocturna adecuada, tanto en los bordes de banca inestable, como alrededor de las excavaciones que se ejecutan para tubería y obras de arte de alcantarillas, a fin de evitar accidentes en horas de la noche, considerando la espesa niebla y baja visibilidad que se presenta en el sector.

- ✚ La señalización debe ser constante y cubrir áreas críticas como los bordes de botaderos, inicio de obra, fin de obra, etc, cumpliendo lo estipulado en el Plan de Seguridad Vial de INVIAS.

- # Señalizar los frentes de trabajo y sitios donde se realicen las obras, acogiendo la normatividad existente y los dispositivos para la regulación del tránsito en carreteras de Colombia que indica el Manual de señalización Vial.
- # Realizar los procesos constructivos de manera ágil y eficiente para que no se presenten retrasos en el avance de la obra de acuerdo con la programación establecida.
- # Suministrar al personal que labora en la obra, los elementos de protección personal según el cargo que desempeñan como son cascos, botas, chalecos, guantes, equipos de comunicación para control de tráfico, etc.
- # Se solicita al contratista la entrega de los resultados al seguimiento del plan de inspección y calidad de los materiales que se están utilizando, como pedraplén, material de relleno de estructuras, ensayo de flexión para tubería de diámetro 900mm, concretos, sub base granular, base granular y mezcla asfáltica para ambos frentes de trabajo.

La Interventoría realiza el control y seguimiento a:

- # Cuantificación de obras ejecutadas para cada frente de trabajo
- # Visitas y recorridos con el grupo de especialistas de la Interventoría para revisar procesos constructivos.
- # Toma de cilindros de concreto, curado y transporte a laboratorio; Solicitud de resultados de granulometrías y pruebas de resistencia de material granular y pétreos.
- # Chequeo y ajustes permanentes a los procesos constructivos de transporte, extensión y compactación de carpeta asfáltica; toma permanente de temperatura, extracción de núcleos y revisión de cotas.
- # Por parte de la comisión de Topografía, se ejecuta chequeo permanente de niveles de estructura de pavimento, según perfil vial aprobado.

ENSAYOS DE LABORATORIO

FRENTE EL ENCANO

La Interventoría obtiene en forma constante, muestras de materiales pétreos, agregados, cilindros de concreto, así como coordina ensayos de granulometría, densidad y otros, a fin de supervisar en forma continúa la calidad de los materiales utilizados.

Se solicita al contratista resultados constantes de ensayos de laboratorio para el análisis y aprobación por parte de ésta Interventoría.

Anexo H. Ensayos de laboratorio

CONTROL DENSIDADES DE CAMPO CON DENSIMETRO NUCLEAR

Mejoramiento de la carretera Pasto – Mocoa. Sector el Encano - Santiago ruta 10
tramo 1003

1 2 3 4 5 6 7 8

ENSAYO N°	FECHA DE TOMA	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACION	COSTADO	ENSAYOS		
					Dmax. Laboratorio	D Terreno	Porcentaje Compactación
					kg/m3	kg/m3	%
1	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+300	D	1,890	2,045	108%
2	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+275	E	1,890	2,132	113%
3	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+250	I	1,890	1,945	103%
4	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+225	D	1,890	2,166	115%
5	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+200	E	1,890	2,089	111%
6	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+175	I	1,890	1,603	85%
7	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+150	D	1,890	1,873	99%

8	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+125	E	1,890	2,018	107%
9	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+100	I	1,890	2,022	107%
10	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+075	D	1,890	1,904	101%
11	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+050	E	1,890	2,004	106%
12	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+025	I	1,890	2,027	107%
13	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+000	E	1,890	2,024	107%
14	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+975	I	1,890	2,005	106%
15	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+950	D	1,890	2,039	108%
16	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+925	E	1,890	2,026	107%
17	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+900	I	1,890	2,050	108%
18	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+875	D	1,890	1,883	100%
19	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+850	E	1,890	1,873	99%
20	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+825	I	1,890	2,047	108%

21	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+800	D	1,890	2,065	109%
22	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+775	E	1,890	2,122	112%
23	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+750	I	1,890	2,024	107%
24	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+725	D	1,890	2,016	107%
25	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+700	E	1,890	2,075	110%
26	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+675	I	1,890	1,976	105%
27	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+550	I	1,890	2,064	109%
28	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+525	E	1,890	2,029	107%
29	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+500	D	1,890	2,152	114%
30	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+475	I	1,890	2,042	108%
31	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+450	E	1,890	2,061	109%
32	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+425	D	1,890	1,967	104%
33	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+400	I	1,890	2,033	108%

34	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+375	D	1,890	2,024	107%
35	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+350	E	1,890	2,073	110%
36	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+325	I	1,890	2,062	109%
37	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+300	D	1,890	2,083	110%
38	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+275	E	1,890	2,144	113%
39	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+250	I	1,890	2,015	107%
40	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+225	E	1,890	2,049	108%
41	02-Feb-08	Densidad tomada a la capa de base	K24+200	D	1,890	2,243	119%
42	07-Abr-08	Densidad tomada a la capa de subbase	K26+370	I	1.780	1.860	105%
43	08-Abr-08	Densidad tomada a la capa de subbase	K26+320	D	1.780	1.650	93%
44	09-Abr-08	Densidad tomada a la capa de subbase	K26+270	E	1.780	1.780	100%
45	10-Abr-08	Densidad tomada a la capa de subbase	K26+220	I	1.780	1.920	108%
46	11-Abr-08	Densidad tomada a la capa de subbase	K26+170	D	1.780	1.760	99%

47	12-Abr-08	Densidad tomada a la capa de subbase	K26+115	E	1.780	1.640	92%
48	13-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K26+085	I	1.830	1.860	101%
49	14-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K29+950	I	1.830	2.030	110%
50	15-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+900	D	1.830	2.090	114%
51	16-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K25+850	E	1.830	1.870	102%
52	17-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	k26+185	I	1.830	1.920	104%
53	18-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K26+130	D	1.830	2.010	109%
54	19-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K26+050	E	1.830	2.000	109%
55	20-Abr-08	Densidad tomada a la capa de base	K26+000	I	1.830	1.890	103%

CONTROL RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CONCRETOS

Mejoramiento de la carretera Pasto – Mocoa. Sector el Encano - Santiago ruta 10 tramo 1003

1	2	3	4	5				
ENSAYO N°	FECHA DE TOMA	FECHA ROTURA	EDAD	RESISTENCIA (KG/CM2)	RESISTENCIA (P.S.I.)	RESISTENCIA ESPECIFICACIÓN (KG/CM2)	CUMPLE (SI/NO)	LOCALIZACIÓN
573	06-Mar-08	13-Mar-08	7	158.2	2250			VASTAGO MURO K24+620
		20-Mar-08	14	175.5	2496			
		03-Abr-08	28	197.8	2813			
		03-Abr-08	28	217.6	3095	210	SI	
577	06-Mar-08	13-Mar-08	7	160.7	2286			VASTAGO MURO K27+120
		20-Mar-08	14	187.9	2673			
		03-Abr-08	28	217.6	3095			
		03-Abr-08	28	242.3	3446	210	SI	
581	06-Mar-08	13-Mar-08	7	175.5	2496			ALETAS K27+660
		20-Mar-08	14	197.8	2813			
		03-Abr-08	28	242.3	3446			
		03-Abr-08	28	262.1	3728	210	SI	
585	15-Mar-08	22-Mar-08	7	169.6	2412			VASTAGO MURO K27+600
		29-Mar-08	14	182.9	2601			

		12-Abr-08	28	257.1	3657			
		12-Abr-08	28	267	3798	210	SI	
589	14-Mar-08	21-Mar-08	7	197.8	2813			VASTAGO MURO K27+130
		28-Mar-08	14	217.6	3095			
		11-Abr-08	28	247.2	3516			
		11-Abr-08	28	259.6	3692	210	SI	
553	#####	27-Feb-08	7	148.3	2109			ZARPA MURO K26+875
		05-Mar-08	14	175.5	2496			
		19-Mar-08	28	215.1	3059			
		19-Mar-08	28	217.6	3095	210	SI	
565	#####	05-Mar-08	39	148.3	2109			VASTAGO MURO K26+980
		12-Mar-08	46	173.1	2462			
		26-Mar-08	54	217.6	3095			
		26-Mar-08	62	227.5	3236	210	SI	
573	06-Mar-08	13-Mar-08	69	158.2	2250			VASTAGO MURO K24+620
		20-Mar-08	77	175.5	2496			
		03-Abr-08	85	197.8	2813			
		03-Abr-08	92	217.6	3095	210	SI	
577	06-Mar-08	13-Mar-08	100	160.7	2286			VASTAGO MURO K27+120
		20-Mar-08	108	187.9	2673			

		03-Abr-08	116	217.6	3095			
		03-Abr-08	123	242.3	3446	210	SI	
581	06-Mar-08	13-Mar-08	131	175.5	2496			ALETAS K27+660
		20-Mar-08	139	197.8	2813			
		03-Abr-08	146	242.3	3446			
		03-Abr-08	154	262.1	3728	210	SI	
589	14-Mar-08	21-Mar-08	162	197.8	2813			VASTAGO MURO K27+130
		28-Mar-08	169	217.6	3095			
		11-Abr-08	177	247.2	3516			
		11-Abr-08	185	259.6	3692	210	SI	
593	15-Mar-08	22-Mar-08	193	178.0	2532			VASTAGO MURO K27+600
		29-Mar-08	200	227.5	3236			
		12-Abr-08	208	262.1	3728			
		12-Abr-08	216	247.2	3516	210	SI	
597	18-Mar-08	25-Mar-08	223	148.3	2109			ZARPA MURO K24+580
		01-Abr-08	231	178	2532			
		15-Abr-08	239	222.5	3165			
		15-Abr-08	246	232.4	3306	210	SI	
601	18-Mar-08	25-Mar-08	254	168.1	2391			VASTAGO MURO K25+650
		01-Abr-08	262	193.3	2749			
		15-Abr-08	270	247.2	3516			
		15-Abr-08	277	247.2	3516	210	SI	
605	26-Mar-	02-Abr-08	285	168.1	2391			VASTAGO

	08	09-Abr-08	293	182.9	2601			MURO K27+340
		23-Abr-08	300	222.5	3165			
		23-Abr-08	308	217.6	3095	210	SI	
609	27-Mar-08	03-Abr-08	316	158.2	2250			VASTAGO MURO K26+626
		10-Abr-08	323	178	2532			
		24-Abr-08	331	217.6	3095			
		24-Abr-08	339	220	3129	210	SI	
613	31-Mar-08	07-Abr-08	347	178.0	2532			ZARPA MURO K27+605
		14-Abr-08	354	207.7	2954			
		28-Abr-08	362	237.3	3375			
		28-Abr-08	370	247.2	3516	210	SI	
617	02-Abr-08	09-Abr-08	377	173.1	2462			ZARPA MURO K26+635
		16-Abr-08	385	187.9	2673			
		30-Abr-08	393	217.6	3095			
		30-Abr-08	400	220	3129	210	SI	
621	02-Abr-08	09-Abr-08	408	178.0	2532			VASTAGO MURO K27+605
		16-Abr-08	416	197.8	2813			
		30-Abr-08	424	222.5	3165			
		30-Abr-08	431	232.4	3306	210	SI	
625	04-Abr-08	11-Abr-08	439	158.2	2250			VASTAGO MURO K 24+590
		18-Abr-08	447	178	2532			
		02-May-08	454	232.4	3306			
		02-May-08	462	237.3	3375	210	SI	
629	04-Abr-08	11-Abr-08	470	178.0	2532			ALCANTARILLA K27+785
		18-Abr-08	477	197.8	2813			
		02-May-08	485	222.5	3165			

		02-May-08	493	237.6	3379	210	SI	
633	08-Abr-08	15-Abr-08	501	163.2	2321			ZARPA MURO K27+945
		22-Abr-08	508	187.6	2668			
		06-May-08	516	247.2	3516			
		06-May-08	524	242.3	3446	210	SI	
637	08-Abr-08	15-Abr-08	531	153.3	2180			ALCANTARILLA K27+945
		22-Abr-08	539	178	2532			
		06-May-08	547	244.8	3482			
		06-May-08	554	237.3	3375	210	SI	
641	09-Abr-08	16-Abr-08	562	178.0	2532			ALCANTARILLA K 27+982
		23-Abr-08	570	197.8	2813			
		07-May-08	578	257.1	3657			
		07-May-08	585	267	3798	210	SI	
645	10-Abr-08	17-Abr-08	593	163.2	2321			VASTAGO MURO K26+640
		24-Abr-08	601	185.4	2637			
		08-May-08	608	244.8	3482			
		08-May-08	616	242.3	3446	210	SI	
649	11-Abr-08	18-Abr-08	624	158.2	2250			CUNETAS K25+370
		25-Abr-08	631	187.9	2673			
		09-May-08	639	247.2	3516			
		09-May-08	647	242.3	3446	210	SI	

653	12-Abr-08	19-Abr-08	655	158.2	2250			VASTAGO MURO K27+200
		26-Abr-08	662	187.9	2673			
		10-May-08	670	252.2	3587			
		10-May-08	678	247.2	3516	210	SI	
657	12-Abr-08	19-Abr-08	685	148.3	2109			ZARPA MURO K26+345
		26-Abr-08	693	163.2	2321			
		10-May-08	701	244.8	3482			
		10-May-08	708	244.8	3482	210	SI	
661	14-Abr-08	21-Abr-08	716	178.0	2532			CUNETAS K25+250
		28-Abr-08	724	197.8	2813			
		12-May-08	732	242.3	3446			
		12-May-08	739	244.8	3482	210	SI	
665	15-Abr-08	22-Abr-08	747	163.2	2321			ZARPA MURO K27+800
		29-Abr-08	755	187.9	2673			
		13-May-08	762	237.3	3375			
		13-May-08	770	232.4	3306	210	SI	
673	16-Abr-08	23-Abr-08	778	178.0	2532			ZARPA MURO K27+170
		30-Abr-08	785	187.9	2673			
		14-May-08	793	242.3	3446			
		14-May-08	801	237.3	3375	210	SI	
677	16-Abr-08	23-Abr-08	809	182.9	2601			CUNETAS

		30-Abr-08	816	207.7	2954			K25+140
		14-May-08	824	267	3798			
		14-May-08	832	267	3798	210	SI	
681	17-Abr-08	24-Abr-08	839	177.5	2525			VASTAGO MURO K26+345
		01-May-08	847	197.8	2813			
		15-May-08	855	244.8	3482			
		15-May-08	862	257.1	3657	210	SI	
689	19-Abr-08	26-Abr-08	870	170.6	2427			CUNETA K 25+150
		03-May-08	878	247.2	3516			
		17-May-08	886	272	3869			
		17-May-08	893	257.1	3657	210	SI	
693	28-Abr-08	05-May-08	901	145.9	2075			VASTAGO MURO K26+640
		12-May-08	909	185.4	2637			
		26-May-08	916	244.8	3482			
		26-May-08	924	242.3	3446	210	SI	
973	16-Abr-08	23-Abr-08	932	178.0	2532			ZAROA MURO K27+170
		30-Abr-08	939	187.9	2673			
		14-May-08	947	242.3	3446			
		14-May-08	955	237.3	3375	210	SI	

677	16-Abr-08	23-Abr-08	963	182.9	2601			CUNETA K 25+140
		30-Abr-08	970	207.7	2954			
		14-May-08	978	267	3798			
		14-May-08	986	267	3798	210	SI	
649	11-Abr-08	18-Abr-08	993	158.2	2250			CUNETA K 25+370
		25-Abr-08	1001	187.9	2673			
		09-May-08	1009	247.2	3516			
		09-May-08	1016	242.3	3446	210	SI	
653	12-Abr-08	19-Abr-08	1024	158.2	2250			VASTAGO MURO K27+200
		26-Abr-08	1032	187.9	2673			
		10-May-08	1040	252.2	3587			
		10-May-08	1047	247.2	3516	210	SI	
657	12-Abr-08	19-Abr-08	1055	148.3	2109			ZARPA MURO K26+345
		26-Abr-08	1063	163.2	2321			
		10-May-08	1070	244.8	3482			
		10-May-08	1078	244.8	3482	210	SI	
661	14-Abr-08	21-Abr-08	1086	178.0	2532			CUNETA K25+250
		28-Abr-08	1093	197.8	2813			
		12-May-08	1101	242.3	3446			
		12-May-08	1109	244.8	3482	210	SI	
665	15-Abr-08	22-Abr-08	1117	163.2	2321			ZARPA MURO

		29-Abr-08	1124	187.9	2673			K27+800
		13-May-08	1132	237.3	3375			
		13-May-08	1140	232.4	3306	210	SI	
669	15-Abr-08	22-Abr-08	1147	173.1	2462			ZARPA MURO K27+605
		29-Abr-08	1155	197.8	2813			
		13-May-08	1163	222.5	3165			
		13-May-08	1170	232.4	3306	210	SI	
625	04-Abr-08	11-Abr-08	1178	158.2	2250			VASTAGO MURO K24+590
		18-Abr-08	1186	178	2532			
		02-May-08	1194	232.4	3306			
		02-May-08	1201	237.3	3375	210	SI	
629	04-Abr-08	11-Abr-08	1209	178.0	2532			ALCANTARILLA K27+785
		18-Abr-08	1217	197.8	2813			
		02-May-08	1224	222.5	3165			
		02-May-08	1232	237.3	3375	210	SI	
633	08-Abr-08	15-Abr-08	1240	163.2	2321			ZARPA MURO K27+945
		22-Abr-08	1247	187.9	2673			
		06-May-08	1255	247.2	3516			
		06-May-08	1263	242.3	3446	210	SI	
637	08-Abr-08	15-Abr-08	1271	153.3	2180			ALCANTARILLA K27+945
		22-Abr-08	1278	178	2532			

		06-May-08	1286	244.8	3482			
		06-May-08	1294	237.3	3375	210	SI	
641	09-Abr-08	16-Abr-08	1301	178.0	2532			ALCANTARILLA K27+982
		23-Abr-08	1309	197.8	2813			
		07-May-08	1317	257.1	3657			
		07-May-08	1324	267	3798	210	SI	
645	10-Abr-08	17-Abr-08	1332	163.2	2321			VASTAGO MURO K24+580
		24-Abr-08	1340	178	2532			
		08-May-08	1348	222.5	3165			
		08-May-08	1355	232.4	3306	210	SI	
601	18-Mar-08	25-Mar-08	1363	168.1	2391			VASTAGO MURO K25+650
		01-Abr-08	1371	193.3	2749			
		15-Abr-08	1378	247.2	3516			
		15-Abr-08	1386	247.2	3516	210	SI	
605	26-Mar-08	02-Abr-08	1394	168.1	2391			VASTAGO MURO K27+340
		09-Abr-08	1401	182.9	2601			
		23-Abr-08	1409	222.5	3165			
		23-Abr-08	1417	217.6	3095	210	SI	
609	27-Mar-08	03-Abr-08	1425	158.2	2250			VASTAGO MURO K26+626
		10-Abr-08	1432	178	2532			
		24-Abr-08	1440	217	3086			
		24-Abr-08	1448	220	3129	210	SI	
613	31-Mar-	07-Abr-08	1455	178.0	2532			ZARPA MURO

	08	14-Abr-08	1463	207.7	2954			K27+605
		28-Abr-08	1471	237.3	3375			
		28-Abr-08	1478	247.2	3516	210	SI	
745	08-Jun-08	15-Jun-08	1486	148.3	2109			ZARPA MURO K23+450
		22-Jun-08	1494	187.9	2673			
		06-Jul-08	1502	225.5	3207			
		06-Jul-08	1509	222.5	3165	210	SI	
749	06-Jun-08	13-Jun-08	1517	158.2	2250			ZARPA MURO K28+150
		20-Jun-08	1525	190.4	2708			
		04-Jul-08	1532	216.6	3081			
		04-Jul-08	1540	232.4	3306	210	SI	
753	10-Jun-08	17-Jun-08	1548	153.3	2180			VASTAGO DE MURO K20+150
		24-Jun-08	1555	182.9	2601			
		08-Jul-08	1563	225	3200			
		08-Jul-08	1571	218.1	3102	210	SI	
757	07-Jun-08	14-Jun-08	1579	115.2	1639			VASTAGO DE MURO K27+700
		21-Jun-08	1586	178	2532			
		05-Jul-08	1594	247.2	3516			
		05-Jul-08	1602	257.1	3657	210	SI	
761	11-Jun-08	18-Jun-08	1609	164.2	2335			ZARPA MURO K27+560
		25-Jun-08	1617	222.5	3165			
		09-Jul-08	1625	296.7	4220			
		09-Jul-08	1632	272	3869	210	SI	
765	11-Jun-08	18-Jun-08	1640	168.1	2391			VASTAGO DE MURO K23+950
		25-Jun-08	1648	180.5	2567			
		09-Jul-08	1656	232.4	3306			
		09-Jul-08	1663	227.5	3236	210	SI	

769	11-Jun-08	18-Jun-08	1671	168.1	2391			ALETAS K23+890
		25-Jun-08	1679	187.9	2673			
		09-Jul-08	1686	257.1	3657			
		09-Jul-08	1694	247.2	3516	210	SI	
773	12-Jun-08	19-Jun-08	1702	170.6	2427			VASTAGO DE MURO K26+355
		26-Jun-08	1709	195.3	2778			
		10-Jul-08	1717	244.8	3482			
		10-Jul-08	1725	232.4	3306	210	SI	
777	13-Jun-08	20-Jun-08	1733	103.8	1476			CUNETAS K24+400
		27-Jun-08	1740	158.2	2250			
		11-Jul-08	1748	202.7	2883			
		11-Jul-08	1756	217.6	3095	210	SI	
785	18-Jun-08	25-Jun-08	1763	153.3	2180			ALETAS K26+680
		02-Jul-08	1771	175.5	2496			
		16-Jul-08	1779	205.2	2919			
		16-Jul-08	1786	207.7	2954	210	SI	
789	18-Jun-08	25-Jun-08	1794	187.9	2673			VASTAGO DE MURO K27+645
		02-Jul-08	1802	217.6	3095			
		16-Jul-08	1810	306.6	4361			
		16-Jul-08	1817	286.8	4079	210	SI	
797	19-Jun-08	26-Jun-08	1825	197.8	2813			ZARPA DE MURO K28+145
		03-Jul-08	1833	242.3	3446			
		17-Jul-08	1840	284.3	4044			
		17-Jul-08	1848	272.9	3882	210	SI	
801	20-Jun-08	27-Jun-08	1856	168.1	2391			ZARPA DE MURO K28+400
		04-Jul-08	1863	197.8	2813			
		18-Jul-08	1871	212.6	3024			

		18-Jul-08	1879	232.4	3306	210	SI	
809	21-Jun-08	28-Jun-08	1887	138.4	1969			VASTAGO MURO K27+655
		05-Jul-08	1894	173.1	2462			
		19-Jul-08	1902	242.3	3446			
		19-Jul-08	1910	237.3	3375	210	SI	
813	23-Jun-08	30-Jun-08	1917	148.3	2109			CUNETAS K24+750
		07-Jul-08	1925	175.5	2496			
		21-Jul-08	1933	207.7	2954			
		21-Jul-08	1940	218.1	3102	210	SI	
817	23-Jun-08	30-Jun-08	1948	163.2	2321			VASTAGO DE MURO K28+144
		07-Jul-08	1956	179.8	2557			
		21-Jul-08	1964	247.2	3516			
		21-Jul-08	1971	257.1	3657	210	SI	
821	25-Jun-08	02-Jul-08	1979	155.8	2216			ZARPA DE MURO K23+65
		09-Jul-08	1987	185.4	2637			
		23-Jul-08	1994	286.8	4079			
		23-Jul-08	2002	316.5	4502	210	SI	
825	25-Jun-08	02-Jul-08	2010	145.9	2075			CUNETAS K26+160
		09-Jul-08	2017	170.6	2427			
		23-Jul-08	2025	227.5	3236			
		23-Jul-08	2033	217.6	3095	210	SI	
829	25-Jun-08	02-Jul-08	2041	182.9	2601			CUNETAS K24+990
		09-Jul-08	2048	212.6	3024			
		23-Jul-08	2056	267	3798			
		23-Jul-08	2064	272	3869	210	SI	
833	26-Jun-08	03-Jul-08	2071	138.4	1969			VASTAGO DE MURO K28+390
		10-Jul-08	2079	162.7	2314			

		24-Jul-08	2087	237.3	3375			
		24-Jul-08	2094	231.5	3293	210	SI	
837	27-Jun-08	04-Jul-08	2102	148.3	2109			CAJA K23+640
		11-Jul-08	2110	175.5	2496			
		25-Jul-08	2118	257.1	3657			
		25-Jul-08	2125	247.2	3516	210	SI	
841	27-Jun-08	04-Jul-08	2133	153.3	2180			VASTAGO DE MURO K28+309
		11-Jul-08	2141	180.5	2567			
		25-Jul-08	2148	227.5	3236			
		25-Jul-08	2156	222.5	3165	210	SI	
845	28-Jun-08	05-Jul-08	2164	155.8	2216			ZARPA MURO K28+105
		12-Jul-08	2171	182.9	2601			
		26-Jul-08	2179	267	3798			
		26-Jul-08	2187	257.1	3657	210	SI	
849	30-Jun-08	07-Jul-08	2195	173.1	2462			VASTAGO DE MURO K23+765
		14-Jul-08	2202	190.4	2708			
		28-Jul-08	2210	306.6	4361			
		28-Jul-08	2218	296.7	4220	210	SI	
853	02-Jul-08	09-Jul-08	2225	155.8	2216			CAJA K23+475
		16-Jul-08	2233	169.6	2412			
		30-Jul-08	2241	207.7	2954			
		30-Jul-08	2248	212.6	3024	210	SI	
857	02-Jul-08	09-Jul-08	2256	207.7	2954			CUNETAS D K25+150
		16-Jul-08	2264	223.5	3179			
		30-Jul-08	2272	306.7	4362			
		30-Jul-08	2279	296.7	4220	210	SI	
861	02-Jul-08	09-Jul-08	2287	257.1	3657			CUNETA I

		16-Jul-08	2295	272	3869			K26+060
		30-Jul-08	2302	306.6	4361			
		30-Jul-08	2310	306.6	4361	210	SI	
865	03-Jul-08	10-Jul-08	2318	187.9	2673			ALETAS K23+590
		17-Jul-08	2325	217.6	3095			
		31-Jul-08	2333	237.3	3375			
		31-Jul-08	2341	232.4	3306	210	SI	
869	03-Jul-08	10-Jul-08	2349	138.4	1969			ZARPA MURO K23+775
		17-Jul-08	2356	158.2	2250			
		31-Jul-08	2364	185.4	2637			
		31-Jul-08	2372	202.7	2883	210	SI	
881	08-Jul-08	15-Jul-08	2379	192.8	2742			CUNETAS D k24+600
		22-Jul-08	2387	212.6	3024			
		05-Ago-08	2395	326.3	4641			
		05-Ago-08	2402	316.5	4502	210	SI	
885	08-Jul-08	15-Jul-08	2410	185.4	2637			CUNETAS D k25+980
		22-Jul-08	2418	207.7	2954			
		05-Ago-08	2426	272	3869			
		05-Ago-08	2433	286.8	4079	210	SI	

Anexo I. Diseño geométrico

