

**INTERVENTORÍA PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA
CARRETERA CÚCUTA – PAMPLONA – PRESIDENTE, SECTOR PR117+0200
AL PR71+0680, RUTA 55 TRAMO 5505**

JUAN CARLOS SÁNCHEZ SUÁREZ

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2009

**INTERVENTORÍA PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA
CARRETERA CÚCUTA – PAMPLONA – PRESIDENTE, SECTOR PR117+0200
AL PR71+0680, RUTA 55 TRAMO 5505**

JUAN CARLOS SÁNCHEZ SUÁREZ

**Práctica Empresarial presentada como requisito para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director
RICARDO PICO VARGAS
M.I.C. Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2009

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Marzo de 2009

*Mark Twain en un libro casi olvidado de 1903 expresó:
"El poder de la imaginación que tiene un hombre sobre
su cuerpo de curarlo o enfermarlo es una fuerza de la que
no carece ninguno de nosotros al nacer. La tenía el
primero y la poseerá el último".*

*Interpretando lo que el autor expresa desde el punto de
vista de la superación personal, exhorta a los hombres a que
con esfuerzo y dedicación logren sus objetivos y direccionen
su actitud emprendedora en lograr un beneficio personal y
colectivo con su desenvolvimiento dentro de la sociedad.*

*Por lo anterior, de manera particular dedico lo conseguido
a Dios por permitir que mediante una preparación idónea
en el campo de la ingeniería pueda contribuir en servir con
efectividad a donde tenga que desenvolverme y además
porque siempre ha estado conmigo las veces que la
tribulación y desconcierto me han acompañado.*

AGRADECIMIENTOS

Al infinito amor de Dios, a mis padres, a mi hechizo aletargador de Laura Sofía mi hija, a María Lucero López Mendoza, mujer grandiosa que me acompañó y de quien recibí su inconmensurable apoyo, comprensión y aliento. Finalmente y con sincero afecto a mis hermanos Edgar Orlando, Pedro Arnulfo, Luis Rodolfo y Julio Cesar Sánchez Suárez.

Por otra parte, agradezco sinceramente al Ingeniero Rafael Ortiz, a los profesores del programa de Ingeniería Civil y compañeros de carrera como Erik Barajas, Javier Rodrigo Vega Blanco y Miguel Valdivieso por su valiosa amistad.

Finalmente y con especial gratitud al amigo y colega, Ingeniero Nelson Freddy Ardila Gélvez, por el apoyo brindado durante toda la ejecución del proyecto y a la Empresa CENTRAL DE PROYECTOS E INGENIERÍA CPI LTDA., por contratarme y haber depositado la confianza para el desempeño de funciones de Interventoría en el Proyecto: “Mejoramiento y Mantenimiento de la carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente Ruta 55 Tramo 5505”.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. OBJETIVOS	18
1.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA CPI Ltda.	19
2.1 MISIÓN	20
2.2 VISIÓN	20
2.3 POLÍTICA DE CALIDAD	20
3. FUNCIONES REALIZADAS POR EL PRACTICANTE	21
3.1. FUNCIONES TÉCNICAS	21
3.1.1 Revisión de Estudios y Diseños Existentes.	21
3.1.2 Visitas Técnicas.	22
3.1.3 Suelos y Geotecnia.	22
3.1.4 Pavimento.	23
3.1.5 Drenaje.	24
3.1.6 Sub-drenaje.	24
3.1.7 Topografía.	24
3.1.8 Gestión Ambiental.	25
3.2. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS	25
3.2.1 Reuniones de Comité de Obra.	25
3.2.2 Control al Programa de Inversiones del Contratista de Obra.	26
3.2.3 Inversión Mensual del Contratista.	26
3.2.4 Seguimiento a las Pólizas.	26

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN DE LA OBRA	27
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	27
4.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	28
4.3 ESTADO INICIAL DE LA VÍA	30
4.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	32
4.5 ESTADO ACTUAL DE LA VÍA	33
5. CONTRATO DE OBRA	37
5.1 INFORMACIÓN CONTRACTUAL	37
5.2. OBRAS PROGRAMADAS DURANTE EL CONTRATO	38
5.2.1 Ítems No Previstos.	40
5.3. ACTIVIDADES EJECUTADAS DURANTE EL DESARROLLO del contrato de obra	41
5.3.1. Demolición de Cunetas Existentes. Especificación INVIAS 201P.	41
5.3.1.1 Proceso Constructivo.	41
5.3.2 Remoción de Derrumbes. Especificación de INVIAS 211.	42
5.3.3 Transporte de Materiales Provenientes de Derrumbes. Especificación de INVIAS 900.	43
5.3.4 Reciclado en Frío de Pavimento Asfáltico (Con Eventual Adición de Material Pétreo). Especificación de INVIAS 461P.	43
5.3.5 Suministro de Material Compacto de Base Granular. Especificación de INVIAS 330-02.	45
5.3.6. Base Granular. Especificación de INVIAS 330-02.	46
5.3.6.1 Proceso Constructivo.	46
5.3.7 Concreto clase G. Especificación de INVIAS 630.	48
5.3.8 Cunetas revestidas en concreto clase D. Especificación de INVIAS 671P.	49
5.3.9. Imprimación (Entre la Capa de Base Granular y la MDC-2). Especificación del INVIAS 420.	52
5.3.9.1 Proceso Constructivo.	52

5.3.10 Mezcla Densa en Caliente para Bacheo. Especificación de INVIAS 450-2P.	53
5.3.11. Mezcla Densa en Caliente Tipo MDC-2. Especificación de INVIAS 450-3P.	54
5.3.11.1 Proceso Constructivo.	54
5.3.12 Excavaciones Varias Sin Clasificar. Especificación de INVIAS 600.	57
5.3.13 Geotextil. Especificación de INVIAS 673-02.	58
5.3.14 Material Drenante. Especificación de INVIAS 673-02.	60
5.3.15 Material de Cobertura para Filtros.	61
5.3.16 Rellenos para Estructuras. Especificación de INVIAS 610.	62
5.3.17 Líneas de Demarcación. Especificación de INVIAS 700.	63
5.3.18 Acero de Refuerzo.	64
5.3.19 Concreto Clase D. Especificación de INVIAS 630,4.	66
5.3.20 Gaviones. Especificación de INVIAS 681,1.	68
5.3.21 Tubería Drenante de D=4". Especificación de INVIAS 673P.	68
5.3.22 Excavaciones Varias en Roca en Seco. Especificación de INVIAS 600,2.	69
5.4 CANTIDADES EJECUTADAS ACUMULADAS	69
5.5 DIFICULTADES PRESENTADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA	70
5.6 CONTROL LEGAL DEL CONTRATISTA	71
5.7 CONTROL FINANCIERO AL CONTRATISTA	72
6. CONTRATO DE INTERVENTORÍA	73
6.1 INFORMACIÓN CONTRACTUAL	73
6.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA INTERVENTORÍA	73
6.2.1. Funciones Técnicas.	73
6.2.1.1 Revisión de Estudios y Diseños Existentes.	73
6.2.1.2 Visitas Técnicas.	74

6.2.1.3 Suelos y Geotecnia.	74
6.2.1.4 Drenaje.	76
6.2.1.5 Sub-drenaje.	76
6.2.1.6 Carpeta Asfáltica. MDC -2.	77
6.2.1.7 Topografía.	77
6.2.1.8 Gestión Ambiental.	78
6.2.2. Funciones Administrativas.	79
6.2.2.1 Reuniones de Comité de Obra.	79
6.2.2.2 Control al Programa de Inversiones del Contratista de Obra.	79
6.3 CONTROL LEGAL DE LA INTERVENTORÍA	79
7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	81
7.1 SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD	81
7.2. CONTROL DEL PROCESO	82
7.2.1 Ensayos de Laboratorio.	82
7.2.2 Trazabilidad.	83
7.2.3 Personal.	83
7.3 DESARROLLO DEL PLAN DE CALIDAD DE LA INTERVENTORÍA	83
8. REGISTRO FOTOGRÁFICO	84
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
CUADROS	101
CUADRO A. ACTIVIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS UNITARIOS	102
CONTRATO ORIGINAL	
CUADRO B. CONSOLIDADO METAS FÍSICAS TRAMOS 1 Y 3	104
CUADRO C. CANTIDADES EJECUTADAS ACUMULADAS	106
ANEXOS	108

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del Proyecto	28
Figura 2. Localización del Departamento Norte de Santander en el País	29

LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 1	30
Gráfica 2. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 3	31
Gráfica 3. Estado Actual de la Vía Tramo N° 1	35
Gráfica 4. Estado Actual de la Vía Tramo N° 3	36

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 1	30
Tabla 2. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 3	31
Tabla 3. Estado Actual de la Vía Cúcuta – Pamplona – Presidente Sector PR90+000 al PR 71+680 Ruta 55 Tramo 5505	34
Tabla 4. Estado Actual de la Vía Tramo N° 1	35
Tabla 5. Estado Actual de la Vía Tramo N° 3	36
Tabla 6. Información Contractual del Contrato de Obra	37
Tabla 7. Ítem 201,7: Demolición de Cunetas Existentes	41
Tabla 8. Ítem 211: Remoción de Derrumbes	42
Tabla 9. Ítem 900,3: Transporte de Materiales Proveniente de Derrumbes	43
Tabla 10. Ítem 461P: Reciclado en Frío de Pavimento Asfáltico (Eventual Adición de Material Pétreo)	45
Tabla 11. Ítem 330,1: Suministro de Material Compacto de Base Granular	46
Tabla 12. Ítem 330,1: Base Granular	48
Tabla 13. Ítem 630,7: Concreto Clase G	49
Tabla 14. Ítem 671: Cunetas Revestidas en Concreto Clase D	50
Tabla 15. Ítem 420: Imprimación	53
Tabla 16. Ítem 450.3P: Mezcla Densa en Caliente MDC-2	57
Tabla 17. Ítem 210,1: Excavación Sin Clasificar de la Explanación, Canales y Préstamos	58
Tabla 18. Ítem 673,1: Geotextil	59
Tabla 19. Ítem 673,2: Material Drenante	60
Tabla 20. Ítem 673,3: Material de Cobertura para Filtro	62
Tabla 21. Ítem 610,1: Relleno para Estructuras	63

Tabla 22. Ítem 640,3: Acero de Refuerzo Grado 60	64
Tabla 22. Ítem 630,4: Concreto Clase D	67
Tabla 23. Ítem 673P: Tubería Drenante Ø=4"	68
Tabla 24. Ítem 600,2: Excavaciones en Roca en Seco	69
Tabla 25. Control Legal del Contratista	71
Tabla 26. Información Contractual	73
Tabla 27. Control Legal de la Interventoría	80

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Programa de Inversiones Original	109
Anexo B. Reprogramación al Programa de Inversiones	111

RESUMEN

TITULO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento de la Carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente, Sector PR117+ 0200 al PR71+0680, Ruta 55 Tramo 5505

AUTOR: Juan Carlos Sánchez Suárez

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ricardo Pico Vargas

La modernización de la red vial es una prioridad para países que quieren ser competitivos en un mundo globalizado. Las grandes economías de países desarrollados han sido sostenibles e incrementan su Producto Interno Bruto (PIB) gracias al mejoramiento y adecuación de su infraestructura del transporte. En Colombia, la red vial nacional presenta un atraso considerable, toda vez que el transporte por carretera es costoso y además los tiempos de viaje son excesivos pues la modernización de la red vial no es una prioridad para la nación. Hasta hace muy poco tiempo, Colombia está experimentando una leve mejoría en lo concerniente con el mejoramiento y rehabilitación de su red vial. El sistema de concesiones de carreteras, aunque ha elevado los costos operativos de las empresas de carga y pasajeros, mejora la vía que le corresponde y en la mayoría de los casos se tiene un corredor con mejores especificaciones técnicas. Antes de entregar en concesión un corredor vial, el INVIAS hace inversiones en este, de tal forma que se le entregue al concesionario un corredor con aceptable nivel de servicio. Para el caso en particular del corredor vial Cúcuta – Pamplona – Presidente, el INVIAS destinó cerca de cinco mil doscientos millones de pesos (\$5.200.000.000.00) para el mejoramiento y mantenimiento de 47 Kms. Como se puede apreciar, los recursos destinados por el Instituto son insuficientes, pues de estos cuarenta y siete (47) Kms, al menos veinte (20) Kms se encuentran en nivel de servicio bajo y el costo por kilómetro de pavimento rehabilitado es del orden de setecientos (700) millones de pesos. Es conveniente que Colombia no de más espera a la modernización de su infraestructura de transporte y para el modo carretero se aplique verdadera ingeniería vial, toda vez que lo que ahora se está haciendo, es recuperar el nivel de servicio de las carreteras cuando éstas fueron construidas.

PALABRAS CLAVES: Interventoría, Mejoramiento, Mantenimiento, Carretera, Sector, Ruta, Tramo

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

ABSTRACT

TITLE: Interventory for the Improvement and Maintenance of the Road Cúcuta – Pamplona – Presidente, Sector PR117+0200 to PR71+0680, Route 55 Tram 5505

AUTHOR: Juan Carlos Sánchez Suárez

FACULTY: Civil Engineering

SUPERVISORY: Ricardo Pico Vargas

The modernization on the road network is a priority for countries that want to be competitive within a globalize world. The most powerful economies from developed countries had been sustainable and had increased the Gross National Product, thanks to the continuous improvement and optimization (to get the most efficient) of the road infrastructure. In Colombia, the national road network shows a substantial delay once that the ground transportation becomes very expensive and in addition the traveling times are excessive, because the already mentioned road network modernization is not one of the top priorities for the Country. It has not been that along, that Colombia is experiencing a quick quality increase concerning with the adequacy, improvement and restoration of the national road network. The road concessions system even though had increased the operative fees for passengers and cargo companies. In order to carry out the assigned road and in the most of the cases the accomplishment is to count on a road system with better technical specifications. Before giving in concession a road system the INVIAS invests on it, in a way to offer to the concessionaire a road whit an acceptable level of service; in this particular case the road network Cúcuta – Pamplona – Presidente, the INVIAS assigned close the five thousand two hundred millions of pesos (5,200.000.000.00) towards the improvement and maintenance of 47 Km. (29.3 miles). It is very noticeable that the resources assigned by the INVIAS are not rally enough because from this 47 Km. (29.3 miles), a least 20 Km. (12.5 miles) are in a low service level and the costs per kilometer (0,625 of a mile) of improved pavement is in the order of the seven hundred millions of pesos (700.000.000.00). Is convenient that Colombia do not delay the modernization to the transportation infrastructure and for the ground road be applied a truly road engineering once that what is done now is to recover the level of road service when the mentioned ones were built.

KEY WORDS: Interventory, Improvement, Maintenance, Road, Sector, Route, Tram

V° B° DIRECTOR OF GRADE WORK

INTRODUCCIÓN

La práctica empresarial permite al estudiante ver la aplicabilidad de la formación académica recibida en un Programa de Pregrado. En el caso particular del Programa de Ingeniería Civil, la práctica consiste en aplicar los conocimientos adquiridos en las áreas de mecánica de suelos, cimentaciones, vías, pavimentos, tránsito y programación y presupuesto de obras para el proyecto “Mejoramiento y mantenimiento de la carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente Sector PR 90+000 al PR71+680 Ruta 55 Tramo 5505” prestando los servicios como Ingeniero Auxiliar a la firma CPI Ltda., en desarrollo del contrato de Interventoría que ésta suscribió con el Instituto Nacional de Vías “INVIAS”.

Entre los meses de Marzo de 2008 y Enero de 2009 se han desarrollado funciones técnicas, administrativas y financieras de Interventoría, las cuales son abordadas en el numeral 3 del presente informe.

Por otra parte, los aspectos generales del proyecto son abordados en el numeral 4 y en éste se tratan los aspectos relevantes que tienen que ver con la ejecución de las actividades contempladas en el contrato de obra y cuyos recursos económicos han sido también destinados por el INVIAS.

De manera ilustrativa se puede observar en el registro fotográfico que se adjunta, la ejecución de actividades relacionadas con el mejoramiento de 3.2 Kms., entre el PR 72+000 y el PR 81+000.

Finalmente, cabe anotar que lo expresado en el presente informe final ha sido elaborado por el practicante y no compromete a la Universidad Pontificia Bolivariana, pues su autoridad intelectual radica en ella misma.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desempeñar las funciones de Ingeniero Auxiliar en la “Interventoría para el mejoramiento de la Carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente, Sector PR117+0200 – PR71+0680, Ruta 55 Tramo 5505”, como parte integral de la formación necesaria para optar el título de Ingeniero Civil.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar conceptos de las asignaturas impartidas en el Programa de Ingeniería Civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.
- Controlar la ejecución de obra.
- Coordinar los ensayos de campo y de laboratorio para la correcta ejecución de los trabajos de mejoramiento y construcción.
- Controlar el correcto funcionamiento de los equipos de trabajo pesado.
- Hacer seguimiento y control a los trabajos de topografía.
- Realizar control de calidad de la obra.
- Actualizar la información que se produzca durante la ejecución del contrato.
- Llevar debidamente la Bitácora de Obra.
- Velar porque se cumplan las normas de seguridad industrial.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA CPI LTDA.

Razón Social: CENTRAL DE PROYECTOS E INGENIERÍA CPI LTDA.

Fecha de Creación: 15 de Junio de 1994.

NIT: 800.233.670-7.

Actividades Principales:

- Diseños y estudios técnicos e Interventoría para la realización de proyectos de infraestructura (Vías, acueductos, alcantarillados y edificios).
- Evaluación, gerencia de proyectos y programación de obras.
- Construcción de obras civiles y electromecánicas.

La empresa CPI LTDA., desde su creación ha ejecutado proyectos relacionados con la construcción de Infraestructura en los sectores de:

Transporte, Eléctrico, Salud, Educación y en todos aquellos en los cuales la Ingeniería Civil tiene aplicación.

Esta empresa se ha consolidado en el Nororiente Colombiano y su sede se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga (Santander).

2.1 MISIÓN

La organización CENTRAL DE PROYECTOS E INGENIERÍA CPI LTDA., es una firma especializada en servicios profesionales de Ingeniería en las áreas de Consultoría y Construcción a nivel Regional y Nacional, ofreciendo a nuestros clientes productos de alta calidad en busca de bienestar, conjuntamente con nuestro recurso humano y técnico, en procura de elevar los indicadores de rentabilidad y calidad de la gestión.

2.2 VISIÓN

Para el año 2009, CPI LTDA., pretende lograr ser una firma de Consultoría y Construcción reconocida a nivel Regional y Nacional, por la prestación de servicios de Ingeniería a la administración pública y al sector privado aplicando procesos exitosos de calidad.

2.3 POLÍTICA DE CALIDAD

La política de calidad está fundamentada en practicar una permanente transformación organizacional a través del mejoramiento continuo, logrando un reconocimiento competitivo a nivel regional y nacional de los servicios de Ingeniería en las áreas de Consultoría y Construcción, satisfaciendo plenamente las exigencias y necesidades de los clientes y así mismo desarrollando el bienestar e interés de los asociados de manera consecuente.

3. FUNCIONES REALIZADAS POR EL PRACTICANTE

Aunque en el Capítulo 6 numeral 6.2, se describen con detalle las actividades realizadas por la Interventoría, a continuación se presenta una breve descripción de las funciones desarrolladas como Ingeniero auxiliar de Interventoría durante el periodo comprendido entre Marzo y Agosto de 2008.

Estas funciones han sido ejercidas en el tramo comprendido entre el PR90+000 y el PR71+680 de la Carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente Ruta 55 Tramo 5505, pues el Consorcio Consultoría Integral quien ejerce la interventoría a dos contratos de obra que se ejecutan en esta mismo corredor vial y en el cual la firma CPI Ltda., tiene una participación del 75%, tuvo ha bien asignar al practicante este tramo para su desempeño.

3.1. FUNCIONES TÉCNICAS

3.1.1 Revisión de Estudios y Diseños Existentes. Con el objeto de hacer una valoración de los estudios y diseños existentes, la Interventoría revisó los documentos elaborados en marzo de 2007 encontrando que para los tres (3) tramos definidos para intervenirlos no se cuenta con el diseño de la estructura para rehabilitar el pavimento, así como también los diseños de las cunetas y la sección típica del filtro con geotextil. Con el objeto de contar con una actualización de estos estudios y diseños, la Interventoría realizó una reunión técnica en la cual participó el Ingeniero residente de obra, el Director de Interventoría, el especialista en pavimentos de la Interventoría, el Ingeniero Residente de Interventoría y el Ingeniero Consultor responsable del estudio y diseño de alternativas de rehabilitación de la estructura del pavimento en la Vía Cúcuta – Pamplona – Presidente y el tratamiento de taludes inestables y diseño de un muro de

contención, ya que el construido en el PR73+000 ha fallado por volcamiento. De esta reunión se concluyó que es indispensable actualizar los estudios existentes y poder hacer unos diseños particulares para los tramos que se han definido intervenir.

3.1.2 Visitas Técnicas. Como Ingeniero auxiliar de Interventoría se realizan permanentes recorridos a los tramos que se han definido intervenir y ha registrado los aspectos técnicos relevantes del estado actual de los mismos, así como también, se ha hecho un inventario de las obras de drenaje (alcantarillas) y filtros existentes.

En estas visitas se ha cuantificado diariamente la obra ejecutada por el Contratista y los aspectos relevantes se han consignado en la bitácora de obra.

3.1.3 Suelos y Geotecnia. Se ha realizado una caracterización por medio de inspección visual de los materiales que conforman los taludes. Esta inspección permite conocer los patrones de drenaje así como los estratos permeables en la zona de recarga.

Una vez se haga la actualización de los estudios y diseños de las alternativas de la estructura del pavimento se harán los ensayos de suelos y geotecnia pertinentes.

En este periodo de ejecución del contrato de obra se realizaron ensayos a las fuentes de materiales que utilizarán en la construcción y los cuales se relacionan como sigue:

- Granulometría para el material drenante.

- Para el material de cobertura para filtro: Proctor modificado, límites de plasticidad y granulometría.
- Para la base granular: Granulometría, límites de plasticidad, porcentaje de caras fracturadas, índice de aplanamiento y alargamiento y proctor modificado.

3.1.4 Pavimento. Para el control de calidad de la mezcla asfáltica densa en caliente MDC-2, con rigurosidad se hará:

- Verificación de los parámetros de control del diseño Marshall o de cualquier otro diseño que se tenga.
- Tomar briquetas en los días en que se extienda MDC-2.
- Curado de las briquetas (24 horas).
- Ensayo de Estabilidad.
- Ensayo de Flujo.
- Ensayo de Porcentaje de Asfalto.
- Ensayo de Densidad y Vacíos (Agregados y Llenos).

Los resultados obtenidos se comparan con los resultados de la fórmula de trabajo del Contratista y en campo se observará el comportamiento del pavimento nuevo, haciendo las respectivas sugerencias, rechazo de los trabajos y/o cualquier requerimiento a que haya lugar.

3.1.5 Drenaje. Mediante inspección visual se determinó el estado actual de las cunetas a lado y lado de la calzada. A partir de esta inspección, se sugirió la construcción de cunetas en concreto en el costado del talud de corte y en aquellos sectores donde la cuneta existente se encuentra profunda. Así mismo, se definieron los sectores donde se demolerán las cunetas existentes y la posterior construcción de cunetas en concreto teniendo especial cuidado que el espesor de la capa de cobertura para el filtro sea el adecuado.

3.1.6 Sub-drenaje. Los filtros con geotextil que se construyan en el talud de corte contribuirán a proteger la estructura del pavimento y garantizar su buen estado e invariabilidad de sus propiedades geomecánicas.

En lo referente con los filtros existentes se verificará su estado en cuanto a:

- Calidad de los materiales que lo conforman.
- Funcionamiento.

3.1.7 Topografía. Con la comisión integrada por: topógrafo – inspector, cadenero 1 e inspector 1, la Interventoría ha realizado durante estos dos meses actividades relacionadas con el inventario de las obras de drenaje existentes (alcantarillas) y sub-drenaje (filtros).

Así mismo, se determinaron y midieron tres tramos que se intervendrán con los recursos del contrato de obra dentro del sector comprendido entre el PR90+000 al PR71+680 y los cuales se relacionan a continuación en el sentido Pamplona – Cúcuta:

- **Tramo 1:** del PR 72+784 al PR 74+504 Longitud: 1.720 metros.

- **Tramo 3:** del PR79+281 al PR 81+511 Longitud: 2.230 metros.

3.1.8 Gestión Ambiental. La Interventoría realizará visitas técnicas periódicas con el Especialista Ambiental para supervisar las actividades ejecutadas por el Contratista de obra en cuanto a:

- Permisos ambientales.
- Seguimiento a Plan de Adopción de la Guía Ambiental (PAGA).
- Costo mensual del PAGA.
- Transporte de los materiales provenientes de excavaciones, derrumbes, etc.
- Manejo de residuos sólidos.
- Control de emisiones de material particulado.
- Operación del equipo liviano y pesado en la obra.
- Señalización, Capacitación y educación ambiental.
- Seguridad industrial y salud ocupacional.

3.2. FUNCIONES ADMINISTRATIVAS

3.2.1 Reuniones de Comité de Obra. Se efectúan reuniones semanales con los representantes del Contratista en las cuales se tratan temas relacionados con la

ejecución de los trabajos, control y seguimiento al programa de inversiones del Contratista de obra, valoración y solución de los inconvenientes presentados en la ejecución de obra.

3.2.2 Control al Programa de Inversiones del Contratista de Obra. Al final de cada mes se reúnen: el Ingeniero Residente de obra y el Ingeniero Residente de Interventoría para hacer la preacta de ejecución de obra mensual. Así mismo, se verifica si se presenta atraso o adelanto en el programa de inversiones comparando lo programado contra lo ejecutado después de hecha la preacta de obra mensual.

3.2.3 Inversión Mensual del Contratista. El contrato de obra, a la fecha lleva nueve (9) meses de ejecución y los cortes de obra con su respectiva preacta son realizados el día 5 de cada mes.

En la preacta se consignan las cantidades y precios unitarios de las actividades ejecutadas en el mes. El valor de la preacta resulta de sumar los valores parciales obtenidos de multiplicar la cantidad ejecutada por su respectivo precio unitario y una vez firmada por los residentes de obra e Interventoría se elabora el acta de obra.

3.2.4 Seguimiento a las Pólizas. Esta función consiste en revisar las vigencias de las garantías contractuales consignadas en las pólizas que el Contratista e interventor allego a la entidad contratante.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el mejoramiento de la superficie de rodadura existente mediante la alternativa de reciclaje del pavimento en una longitud aproximada de 3.4 Km.

Esta longitud puede disminuir una vez se tenga el presupuesto para la construcción de un muro de contención en concreto reforzado con su respectivo filtro. El proyecto también contempla la construcción de filtros con geotextil, construcción de cunetas, líneas de señalización y señales de tránsito.

Por otra parte y una vez identificado que la curva ubicada en el PR 73+000 presenta un radio máximo de curvatura, se determinó hacerle un sobreancho interno para que permita el tránsito de vehículos comerciales que tienen un radio de giro elevado.

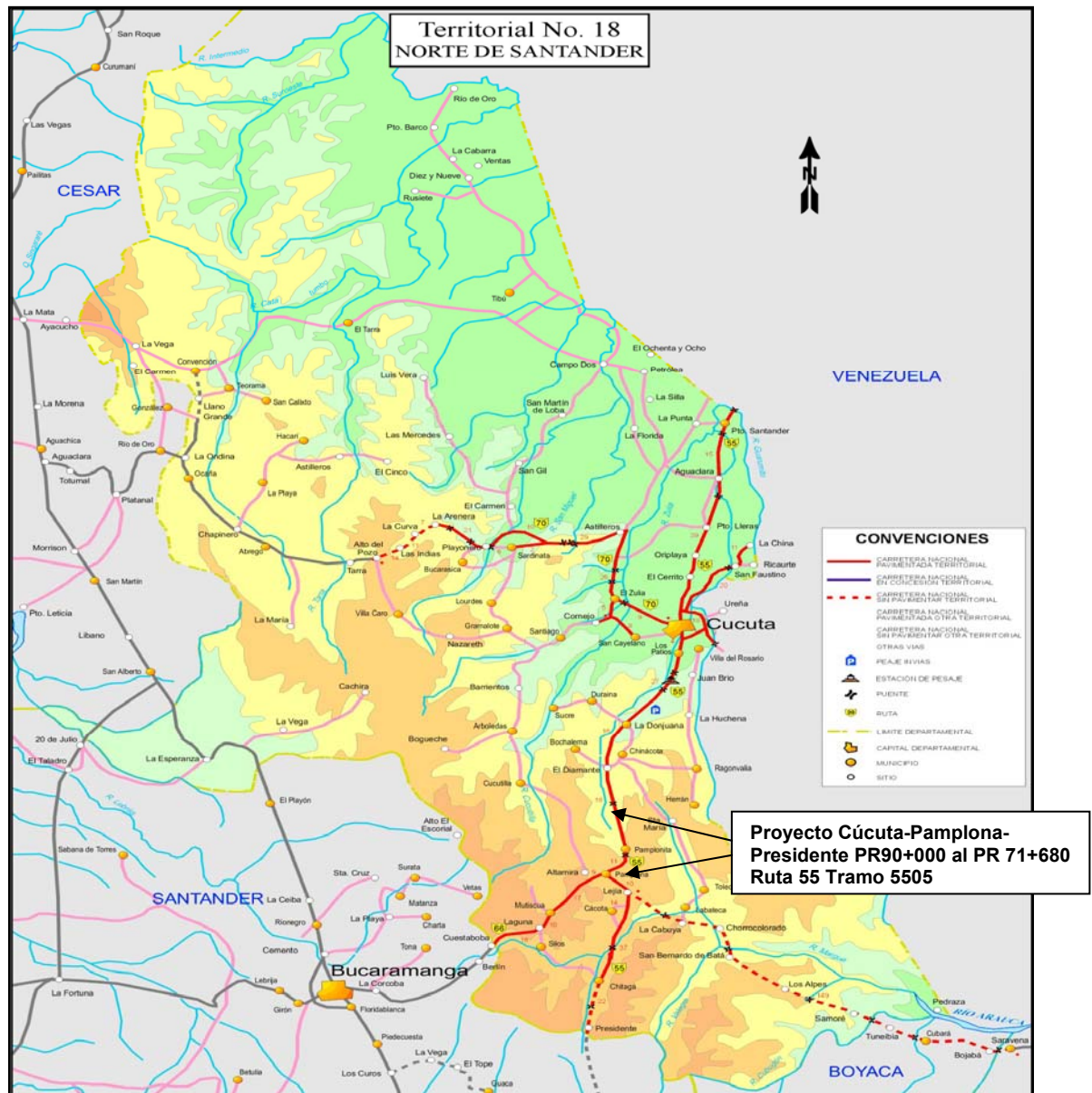
Finalmente, las líneas de demarcación contempladas en el contrato de obra permitirán que los usuarios de este corredor vial experimenten una conducción en carriles de circulación adecuadamente delimitados en los dos (2) tramos ya ajustados que se han definido intervenir y que se relacionan como sigue:

- **Tramo 1:** del PR 72+784 al PR 74+504 Longitud: 1.720 metros.
- **Tramo 3:** del PR 79+281 al PR 81+511 Longitud: 2.230 metros.

4.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

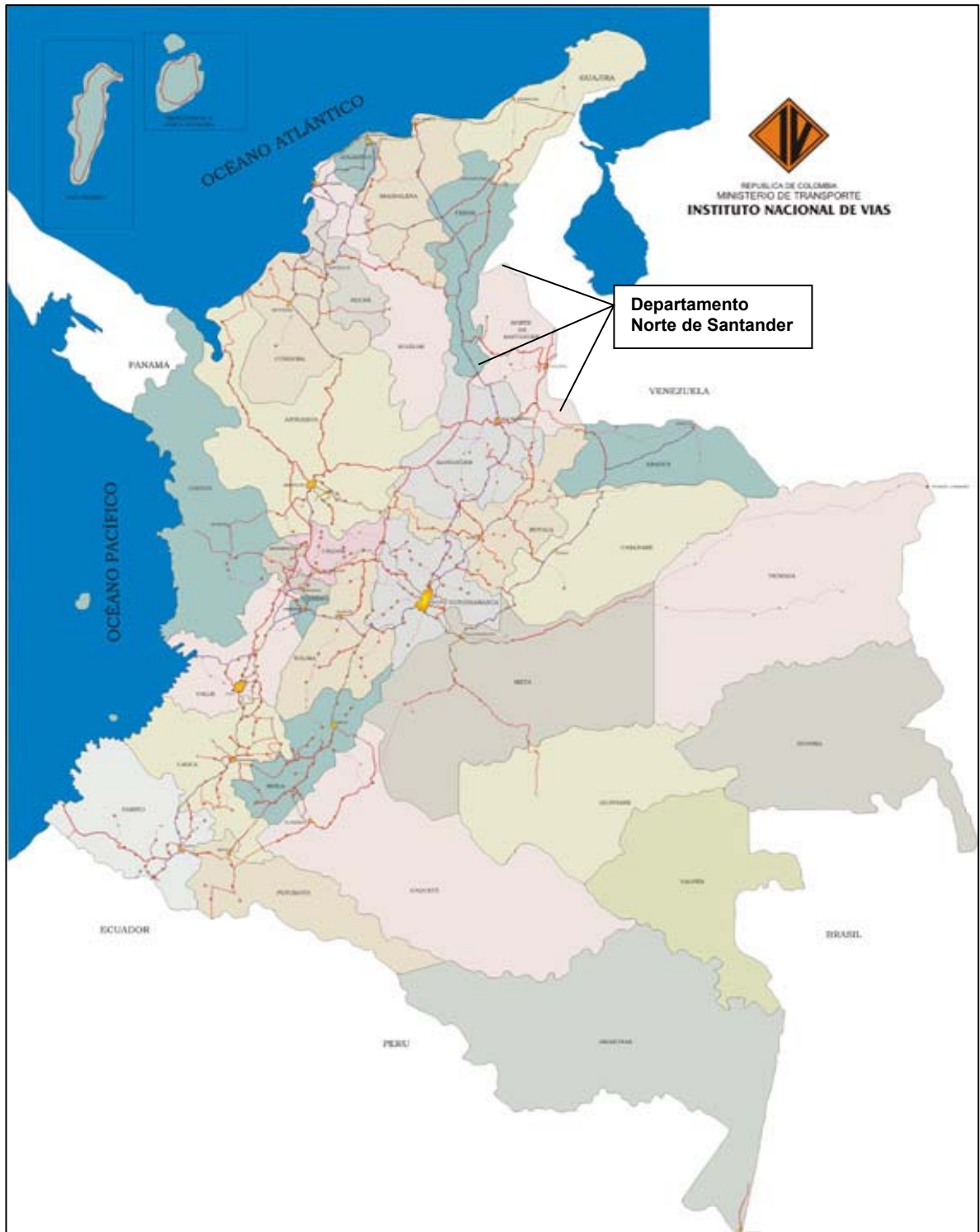
El proyecto se llevará a cabo en la Ruta 55 Tramo 5505 entre los PR 90+000 y PR 71+680 Carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente en el Departamento de Norte de Santander. En el siguiente mapa de localización, se muestra la ubicación geográfica del proyecto.

Figura 1. Localización del Proyecto



Fuente: Instituto Agustín Codazzi.

Figura 2. Localización del Departamento Norte de Santander en el País



Fuente: Instituto Agustín Codazzi.

4.3 ESTADO INICIAL DE LA VÍA

En los siguientes esquemas se observa el estado inicial de los Tramos 1 y 3, los cuales servirán de comparación de acuerdo a la inversión ejecutada por el Contratista de obra.

Tabla 1. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 1

%	KMS	ESTADO	IDENTIFICACIÓN
30,87	0,531	MALO	
69,13	1,189	REGULAR	
100,0	1,720	TOTAL	

Fuente: Autor del Proyecto.

Gráfica 1. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 1



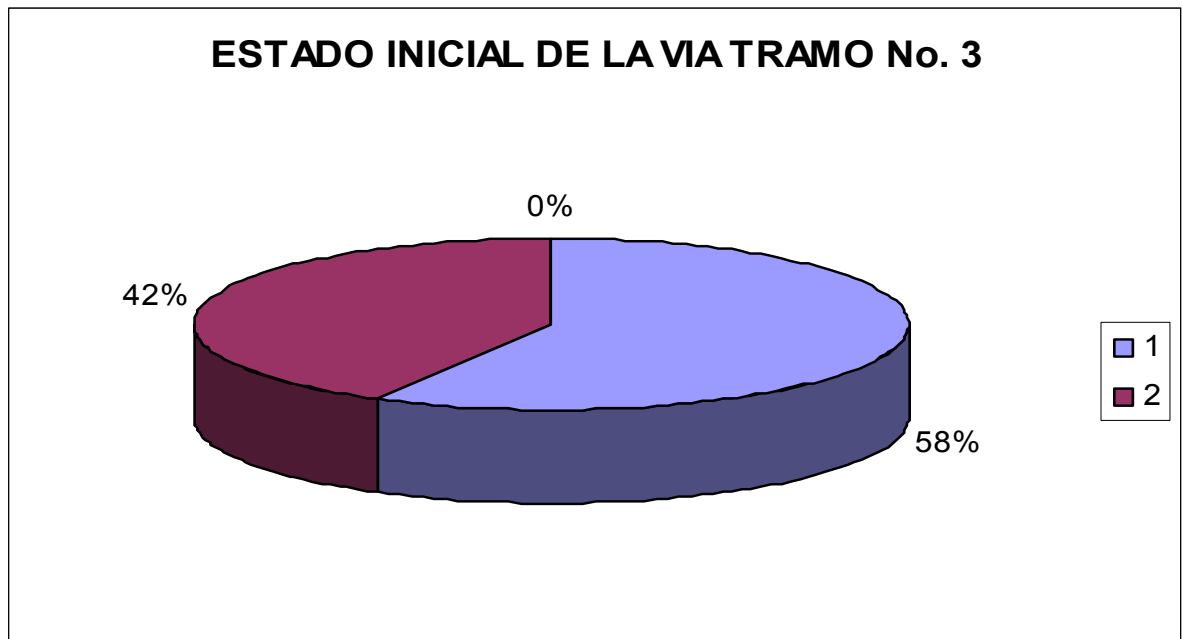
Fuente: Autor del Proyecto.

Tabla 2. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 3

%	KMS	ESTADO	IDENTIFICACIÓN
58,05	1,294	MALO	
41,95	0,936	REGULAR	
100,0	2,230	TOTAL	

Fuente: Autor del Proyecto.

Gráfica 2. Estado Inicial de la Vía Tramo N° 3



Fuente: Autor del Proyecto.

4.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en la vía Cúcuta – Pamplona – Presidente Sector PR 90+000 al PR 71+680 Ruta 55 Tramo 5505.

El proyecto nuevamente revisado contempla la recuperación de dos (2) tramos que se han identificado como críticos y los cuales se relacionan como sigue:

- Tramo 1: del PR 72+784 al PR 74+504 Longitud: 1.720 ML.
- Tramo 3: del PR 79+281 al PR 81+511 Longitud: 2.230 ML.

En el Tramo 3 se construirá la estructura de pavimento según diseño verificado por el especialista de pavimentos de la interventoría en una longitud de 1.400 ML.

En cuanto a las características técnicas de este importante corredor vial se mencionan, entre otras:

- **Nº de carriles:** dos (Uno por cada sentido de circulación).
- **Corona:** 7,0 mts.
- **Calzada:** 7,0 mts.
- **Cunetas:** en concreto, construidas principalmente en el talud de corte.
- **Pavimento:** flexible.

Las actividades que contempla el contrato de obra están orientadas para la rehabilitación del pavimento y su protección mediante la construcción de filtros con geotextil y cunetas en concreto clase D.

Por otra parte y después de hacer una valoración objetiva de sitios críticos, se determinó hacer un sobreebanco interno a la curva ubicada en el PR 73+000 y la construcción de un muro de contención con su respectivo filtro en reemplazo del muro que ha fallado por volcamiento entre los PR 73+000 y PR 73+061.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 13 de la Ley 105 de 1993 y según la directriz impartida por el supervisor del contrato (oficio de fecha Junio 20 de 2008) en algunos tramos en tangente se ha procurado construir la calzada con un ancho de 7.30 mts. Por razones técnicas y de costos no fue posible alcanzar otras especificaciones contenidas en el artículo.

4.5 ESTADO ACTUAL DE LA VÍA

Una vez terminado el noveno (9º) mes de ejecución del plazo contractual, el estado actual de los tramos intervenidos se resume como sigue:

- En el Tramo 1 se encuentran construidos los filtros con geotextil.
- Para mejorar las condiciones de drenaje de la vía y proteger la estructura del pavimento se construyeron cunetas en concreto clase D a todo lo largo del talud de corte del Tramo 1.
- En tramos en curva las losas de las cunetas se construyeron con un espesor de $e=0,15$ mts, el cual es mayor al indicado (0.10 mt) y se reforzaron con hierro de 1/2" y 3/8".

- Para realizar la recuperación de la carpeta asfáltica en los tramos a intervenir fue necesario realizar un mejoramiento y conformación de la estructura del pavimento, de acuerdo a los estudios y diseños realizados. Los siguientes son los espesores que hacen parte de la rehabilitación de la vía en los sectores seleccionados.

Tabla 3. Estado Actual de la Vía Cúcuta – Pamplona – Presidente Sector PR90+000 al PR 71+680 Ruta 55 Tramo 5505

Tramo	Longitud (MI)	Espesor de la capa de reciclado de pavimento existente (cm)	Espesor de la capa de adición de base granular (cm)	Espesor de la capa de base granular (cm)	Espesor de la capa asfáltica con MDC-2 (cm)
Uno (1)	1.720	12	8	18	12
Tres (3)	1.400	10	10	18	12

Fuente: Autor del Proyecto.

- Se hizo la demolición de un muro en concreto reforzado que estaba fallado por volcamiento y se construyó un nuevo muro en concreto clase C (4000 psi) reforzado en el PR 73+000 en una longitud de 34 ML.

Gráficamente en los cuadros y esquemas que se muestran a continuación se observa el mejoramiento de los dos (2) tramos que se intervinieron, en la medida en que las actividades relacionadas con la rehabilitación de la estructura del pavimento han sido ejecutadas.

Tabla 4. Estado Actual de la Vía Tramo N° 1

%	KMS	ESTADO	IDENTIFICACIÓN
0,00	0,000	MALO	
8,30	0,96	REGULAR	
91,70	0,76	BUENO	
100,0	1,72	TOTAL	

Fuente: Autor del Proyecto.

Gráfica 3. Estado Actual de la Vía Tramo N° 1



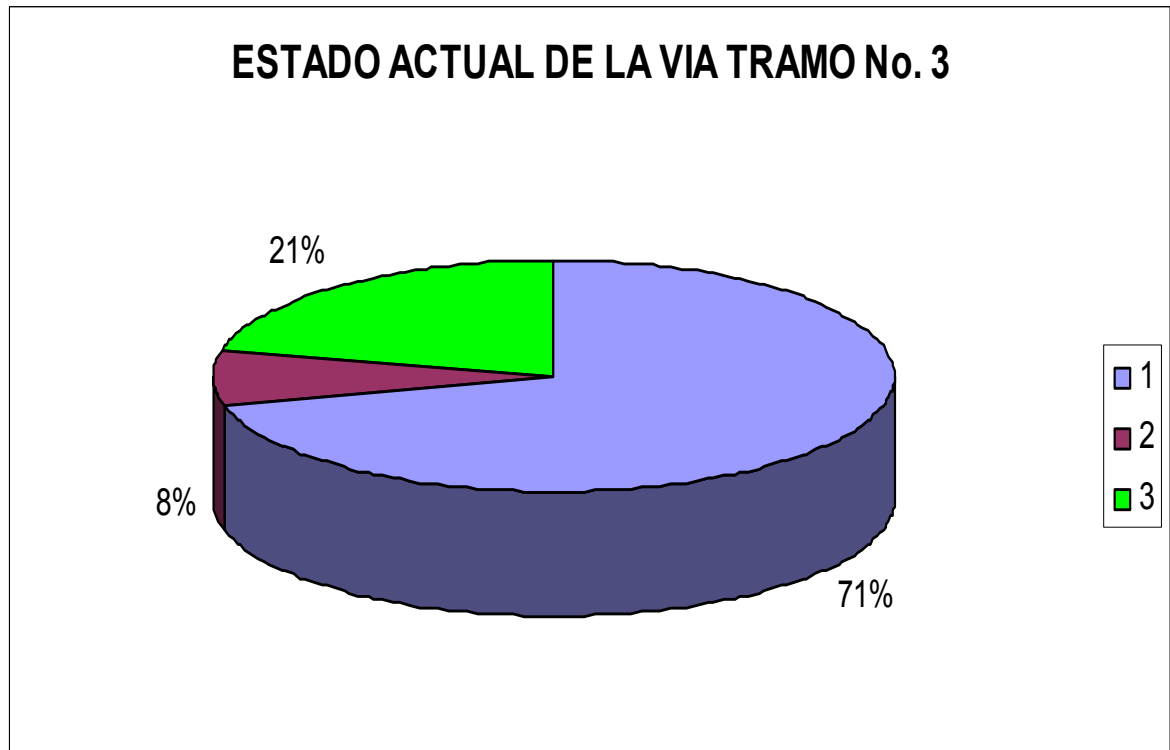
Fuente: Autor del Proyecto.

Tabla 5. Estado Actual de la Vía Tramo N° 3

%	KMS	ESTADO	IDENTIFICACIÓN
70,77	1,29	MALO	
7,83	0,11	REGULAR	
21,40	0,00	BUENO	
100,0	1,40	TOTAL	

Fuente: Autor del Proyecto.

Gráfica 4. Estado Actual de la Vía Tramo N° 3



Fuente: Autor del Proyecto.

5. CONTRATO DE OBRA

5.1 INFORMACIÓN CONTRACTUAL

Tabla 6. Información Contractual del Contrato de Obra

Objeto	Mejoramiento y Mantenimiento de la Carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente Sector PR 90+000 al PR 71+680 Ruta 55 Tramo 5505
Contrato N°	3483 de 2007
Valor Inicial Básico	\$ 2.502.401.729.35
Fecha De Iniciación	6 de marzo de 2008
Plazo	Diez (10) meses
Fecha de Terminación	5 de Enero de 2009
Valor Básico Ejecutado Mes Nueve (9)	\$ 263.855.988.00
Valor Básico Ejecutado Acumulado	\$ 1.5886.881.765.00
Valor Básico por Ejecutar	\$ 935.517.110.00

Fuente: Autor del Proyecto.

5.2. OBRAS PROGRAMADAS DURANTE EL CONTRATO

Las obras programadas durante la ejecución del contrato, pueden resumirse en las siguientes actividades:

- Demolición de cunetas existentes.
- Demolición de pavimento existente.
- Remoción de derrumbes.
- Transporte de materiales provenientes de derrumbes.
- Reciclado en frío de pavimento asfáltico (con eventual adición de material pétreo).
- Suministro de material compacto de base granular.
- Base granular.
- Base granular para bacheo.
- Excavación para reparación de pavimento existente.
- Concreto clase G.
- Cunetas revestidas en concreto clase D.

- Imprimación (entre base y mezcla).
- Mezcla densa en caliente para bacheo.
- Mezcla densa en caliente. MDC-2.
- Excavaciones varias sin clasificar.
- Geotextil.
- Material drenante.
- Material de cobertura (para filtros).
- Rellenos para estructuras.
- Líneas de demarcación.
- Señales de tránsito tipo I.
- Acero de refuerzo.
- Tubería de concreto ref. D=36".
- Concreto clase D.
- Concreto clase F.

- Gaviones.
- Tubería drenante de D=4”.
- Excavaciones varias en roca en seco.

5.2.1 Ítems No Previstos.

- Actualización de Estudios y Diseños de alternativas de rehabilitación de pavimentos y diseño del muro en el PR73+000.
- Gaviones.
- Tubería drenante D=4”.
- Concreto clase C (4000 PSI).
- Excavaciones varias sin clasificar en roca en seco.

El anexo que corresponde al Cuadro A contiene la información de todos los ítems y cantidades de la propuesta económica inicial.

Así mismo, el anexo que corresponde al Cuadro B, contiene las cantidades de obra proyectadas al mes diez (10), toda vez que, el contrato fue suspendido y el recibo final de obra se efectuará a finales del mes de febrero de 2009.

5.3. ACTIVIDADES EJECUTADAS DURANTE EL DESARROLLO DEL CONTRATO DE OBRA

Las actividades que se ejecutaron durante el periodo comprendido entre el 06 de Marzo de 2008 al 5 de diciembre de 2008, se resumen como sigue:

5.3.1. Demolición de Cunetas Existentes. Especificación INVIAS 201P. Este ítem corresponde a la demolición total o parcial de esta estructura; incluye también el transporte de los materiales de desecho producto de esta actividad a una zona de depósito autorizada.

5.3.1.1 Proceso Constructivo. Para la realización de esta actividad fue necesario la utilización del equipo retrocargador y la herramienta menor, además se contó con volquetas para el adecuado transporte del material de desecho a los sitios autorizados como sitios autorizados para la disposición de residuos sólidos. Terminada la demolición de las cunetas se inició la excavación para la construcción de los filtros en cada sector. La demolición de cunetas se realizó en los siguientes tramos:

Tabla 7. Ítem 201,7: Demolición de Cunetas Existentes

Nº	Abscisa (PR)		Demolición de Cunetas Existentes			Tramo 1,3	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ²)	Costado Der / Izq		
	72+891	74+499	1035,18	1.398,71	Izquierdo – Derecho	1	
	79+831	81+523	1080,84	601,29	Derecho	3	
	79+831	81+523	611,16	340,00	Derecho	3	
			2727,18	2.340,00			

Fuente: Autor del Proyecto.

De acuerdo a la información anterior, el Contratista realizó la demolición de cunetas, en una cantidad total de 2.340 m² en los tramos enunciados anteriormente; los cuales se encuentran debidamente registrados en el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.2 Remoción de Derrumbes. Especificación de INVIAS 211. El Ítem consiste en la remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales provenientes de la inestabilidad de taludes, depositados sobre la vía y cunetas existentes y que se convierten en un obstáculo para el tráfico o para la ejecución de obras.

La cantidad de material removido, se cuantifica de acuerdo al número de viajes transportados y/o cuantificando su volumen por topografía.

A continuación se presenta un cuadro resumen de dicha actividad.

Tabla 8. Ítem 211: Remoción de Derrumbes

Nº	Abscisa (PR)		Remoción de Derrumbes			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	76+450			270,00	Izquierdo	1	
	79+030			80,00	Derecho	3	
	76+000			1481,12	Izquierdo	2	
	81+300			3,84	Derecho	3	
			0,00	1.834,96			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista removió en total 1834.96 m³ de material proveniente de derrumbes. Esta cantidad será registrada en el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.3 Transporte de Materiales Provenientes de Derrumbes. Especificación de INVIAS 900. Esta actividad se refiere y complementa a la remoción de materiales provenientes de derrumbes, los cuales deben disponerse en los lugares autorizados. Se cuantifica de acuerdo a la cantidad de metros cúbicos transportando en la distancia que existe desde el sitio del derrumbe, hasta el lugar de disposición final, m³-Km.

A continuación se presenta un cuadro resumen de dicha actividad.

Tabla 9. Ítem 900,3: Transporte de Materiales Proveniente de Derrumbes

N°	Abscisa (PR)		Transporte de Materiales Provenientes de Derrumbes			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	76+000	82+000		1.958,48		1	
			0,00	1.958,48			

Fuente: Autor del Proyecto.

La cantidad de material transportado por el Contratista se cuantificó en 1.958.48 m³-Km. Esta cantidad será registrada en el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.4 Reciclado en Frío de Pavimento Asfáltico (Con Eventual Adición de Material Pétreo). Especificación de INVIAS 461P. Este trabajo consiste en la disgregación de la capa asfáltica existente de acuerdo con las profundidades de corte señaladas.

Para la realización de esta actividad se cuenta con una máquina recicladora, la cual corta hasta la profundidad indicada en los diseños para cada sector.

La Interventoría controla el proceso constructivo de dicha capa, siguiendo el procedimiento que se enumera a continuación:

- Una vez realizada la topografía inicial del tramo a intervenir y habiendo adicionado la capa de base granular sobre el pavimento existente, se le indica al operador de la recicladora la profundidad hasta la cual debe bajar el tambor.

Comienza el proceso de reciclaje y luego se detiene la máquina para que la comisión de topografía verifique la profundidad indicada.

- Una vez terminado el proceso del reciclaje se homogeniza la mezcla resultante con la utilización de una motoniveladora.
- Luego de la homogenización y conformación de esta capa se hace el céreo y compactación adecuado.
- El equipo de laboratorio realiza una verificación de la humedad y la densidad que debe tener esta capa.

El Contratista ejecutó esta actividad en un volumen de 4.505.46 m³ de reciclaje de la carpeta asfáltica existente en los sectores mencionados en el cuadro anterior.

Esta cantidad será registrada debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

A continuación se presenta un cuadro resumen de dicha actividad.

Tabla 10. Ítem 461P: Reciclado en Frío de Pavimento Asfáltico (Eventual Adición de Material Pétreo)

N°	Abscisa (PR)		Reciclado en Frío de Pavimento Asfáltico			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+185	74+504		1.877,64		1	
	72+784	73+185		561,82		1	
	80+110	80+640		741,60		3	
	80+640	81+510		1324,40		3	
			0,00	4.505,46			

Fuente: Autor del Proyecto.

5.3.5 Suministro de Material Compacto de Base Granular. Especificación de INVIAS 330-02. Esta es una actividad en la cual después de reciclada la carpeta asfáltica existente hasta la profundidad indicada, se le adiciona una capa de base granular con el espesor determinado en los diseños.

El proceso de adición y homogenización de la capa reciclada con la base granular se lleva a cabo con la ayuda de la motoniveladora. Este equipo se encarga de extender y homogenizar adecuadamente la mezcla entre los dos materiales.

Luego de este proceso, se procede a compactar la nueva capa conformada, la cual debe cumplir con unas características las cuales son verificadas mediante ensayos de campo (Densidad de campo, humedad, etc.) y laboratorio (Granulometría, límites de Atterberg, etc.).

A continuación se presenta un cuadro resumen de dicha actividad.

Tabla 11. Ítem 330,1: Suministro de Material Compacto de Base Granular

N°	Abscisa (PR)		Suministro de Material Compacto de Base Granular			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+185	74+504		165,65		1	
	72+784	73+185		277,94		1	
	80+110	80+640		296,64		3	
	80+640	81+510		1218,47		3	
			0,00	1.958,70			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista suministró 1.958.70 m³ de material compacto de base granular. Esta cantidad será registrada debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.6. Base Granular. Especificación de INVIAS 330-02. Este trabajo, consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de base granular aprobada sobre la capa conformada previamente por la adición de material de base con el material reciclado.

La conformación de la base granular se puede realizar en una o dos capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto.

5.3.6.1 Proceso Constructivo. La Interventoría ejerce un control, sobre la base granular verificando que se cumplan las siguientes parámetros.

- Se verifican las características de la capa conformada previamente y sobre la cual se colocará la base granular. En el caso de que no cumplan con las condiciones de compactación y densidad especificada o presente irregularidades, se debe compactar o nivelar hasta que la superficie tenga la apariencia y rugosidad adecuada.
- La Comisión de Topografía del Contratista de obra coloca tacos indicadores del espesor y ancho que debe quedar esta capa. Esta actividad se controla mediante la verificación de las cotas de diseño.
- Es importante que el material cumpla con las especificaciones de granulometría que exige el INVIAS.
- De acuerdo con el espesor de la capa granular y capacidad del equipo de transporte, se distribuyen los viajes sobre la vía y se extiende con la motoniveladora.
- Se verifica que la base granular, cumpla con las condiciones de humedad especificadas en el ensayo de Proctor modificado.
- Se procede a compactar la base granular utilizando vibrocompactador hasta obtener que la densidad de campo sea igual o superior al 100% del Proctor modificado.
- Mediante ensayos de densidad realizados cada 50 Ml y a 50 cm del hombro izquierdo y derecho de la capa de base granular se determina el porcentaje de compactación.

A continuación se presenta un cuadro resumen de dicha actividad.

Tabla 12. Ítem 330,1: Base Granular

N°	Abscisa (PR)		Base Granular			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+185	74+504		1.021,95		1	
	72+784	73+185		564,25		1	
	80+110	80+640		601,96		3	
	80+640	81+510		442,45		1 y 3	
			0,00	2.630,61			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista suministró, extendió y compactó al noveno (9) mes del plazo contractual un volumen de 2.630.61 m³ de base granular en los tramos anteriormente mencionados durante la ejecución del contrato. Esta cantidad será registrada debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.7 Concreto clase G. Especificación de INVIAS 630. Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concreto ciclópeo.

Este concreto es una mezcla entre concreto simple, el cual tiene una resistencia de (140 Kg/cm²) y agregado ciclópeo, en una proporción adecuada.

El concreto clase G se utilizó para la construcción de aletas de estribos de alcantarillas existentes y para el solado del muro en el PR73+000.

Tabla 13. Ítem 630,7: Concreto Clase G

N°	Abscisa (PR)		Concreto Clase G			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	PR73+070		5,00	4,42	Izquierdo	1	Solado muro
	PR73+075		4,35	8,32	Izquierdo	1	Solado muro
			9,35	12,74	m ³		

Fuente: Autor del Proyecto.

En total el Contratista suministro un volumen de 12.74 m³ de concreto clase G, en la construcción de las obras mencionadas anteriormente. Esta cantidad será registrada debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.8 Cunetas revestidas en concreto clase D. Especificación de INVIAS 671P. Esta estructura se construye con el objetivo de proteger la estructura del pavimento y proporcionar a la vía buen drenaje. Para tal fin se construyen cunetas revestidas en concreto clase D (3000 PSI) para que intercepten y evacuen el agua que escurre del talud y la proveniente de la calzada.

La interventoría controla el proceso constructivo de las cunetas, siguiendo el procedimiento que se enuncia a continuación:

- Se replantea la material de cobertura para filtros, pues sobre éste se construyen las cunetas. Este material debe ser compactado adecuadamente.
- Las cunetas deben tener un alineamiento adecuado, el cual es verificado. En algunos casos es necesario cortar el borde del pavimento y perfilar el talud.

- Se verifica que la formaleta instalada sea la adecuada y ésta tenga las dimensiones de la sección indicada por la Interventoría.
- En algunos sectores el espacio entre el talud y la carpeta asfáltica no permite que las cunetas tengan el ancho de las secciones autorizadas, por lo que la Interventoría admite que se construyan secciones atípicas.
- Cuando se están fundiendo las secciones de cunetas, se toman cilindros del concreto producido en vía y después del tiempo y el curado adecuado se determina su resistencia a la compresión haciendo las observaciones respectivas en el caso de que su valor sea menor al requerido.

El Contratista construyó cunetas revestidas en concreto clase D en las siguientes abscisas o PR las cuales se relacionan en el siguiente cuadro:

Tabla 14. Ítem 671: Cunetas Revestidas en Concreto Clase D

Nº	Abscisa (PR)		Cunetas Revestidas en Concreto Clase D			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (MI)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
1	PR72+791	PR72+870	79,00	13,04	Derecho	1	Cuneta
2	PR72+888	PR72+956	68,00	11,22	Derecho	1	Cuneta
2	PR72+956	PR72+961	5,25	1,34	Derecho	1	Batea
3	PR73+265	PR73+315	50,00	8,25	Derecho	1	Cuneta
3	PR73+315	PR73+360	45,00	6,89	Derecho	1	Cuneta – Bordillo
3	PR73+360	PR73+459	99,00	16,34	Derecho	1	Cuneta

Tabla 14. Ítem 671: Cunetas Revestidas en Concreto Clase D (CONTINUACIÓN)

N°	Abscisa (PR)		Cunetas Revestidas en Concreto Clase D			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (MI)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
4	PR73+468	PR73+531	63,00	10,27	Derecho	1	Cuneta
4	PR73+531	PR73+540	9,00	2,37	Derecho	1	Cuneta
7	PR73+800	PR73+897	97,00	16,32	Derecho	1	Cuneta
3	PR73+270	PR73+339	69,00	11,39	Izquierdo	1	Cuneta
3	PR73+339	PR73+348	9,00	2,29	Izquierdo	1	Cuneta
3	PR73+349	PR73+460	111,00	18,32	Izquierdo	1	Cuneta
3	PR73+460	PR73+464	4,00	0,49	Izquierdo	1	Cuneta
4	PR73+467	PR73+527	60,00	10,03	Izquierdo	1	Cuneta
4	PR73+527	PR73+542	15,00	3,34	Izquierdo	1	Cuneta
5	PR73+544	PR73+635	91,00	14,98	Izquierdo	1	Cuneta
5	PR73+635	PR73+654	19,00	5,02	Izquierdo	1	Cuneta
6	PR73+655	PR73+793	138,00	29,22	Izquierdo	1	Cuneta
8	PR73+898	PR74+103	205,00	32,06	Izquierdo	1	Cuneta
8	PR74+050			1,18	Izquierdo	1	Batea
8	PR74+094			1,58	Izquierdo	1	Batea
9	PR74+105	PR74+226	121,00	16,56	Izquierdo	1	Cuneta
TOTAL			842,00	232,50	m ³		

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista construyó cunetas en concreto de 210 Kg/cm², en el costado izquierdo y principalmente en el derecho a todo lo largo del Tramo 1 utilizando 232.50 m³ en las abscisas anteriormente mencionadas. Las cantidades ejecutadas por el Contratista de obra se registrarán debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.9. Imprimación (Entre la Capa de Base Granular y la MDC-2). Especificación del INVIAS 420. Esta actividad consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento y aplicación uniforme de un ligante bituminoso sobre una superficie granular terminada.

5.3.9.1 Proceso Constructivo. Antes de realizar la imprimación, se verifica que la capa sobre la cual se va a realizar el riego de la emulsión, en este caso la capa de Base granular, cumpla con los requisitos de conformación, compactación y acabado, es decir que se encuentre en excelentes condiciones.

Para iniciar el proceso de imprimación de la base granular se realizó un proceso de barrido y limpieza con el compresor.

La imprimación se hizo con la ayuda de un carrotanque irrigador a presión el cual distribuye la emulsión de manera uniforme. Finalmente a la superficie imprimada se le adiciona una capa de arena fina limpia y seca.

Terminado el proceso se restringe el paso vehicular por la superficie imprimada, hasta tanto no se haya producido el rompimiento de la emulsión asfáltica.

A continuación se muestra un cuadro resumen de esta actividad.

Tabla 15. Ítem 420: Imprimación

N°	Abscisa (PR)		Cunetas Revestidas en Concreto Clase D			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ²)	Costado Der / Izq	1,3	
	72+784	73+300		3.759,00		1	
	73+300	73+745		3.238,00		1	
	73+745	74+504		3.608,45		1	
			0,00	10.605,45			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista realizó la imprimación de la base granular, en una longitud de 1.720 ML utilizando 10.605.45 m² en el Tramo 1. Esta cantidad se registrará debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.10 Mezcla Densa en Caliente para Bacheo. Especificación de INVIAS 450-2P. Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de una capa de mezcla asfáltica en las excavaciones para la reparación del pavimento existente.

La Interventoría controla el proceso constructivo de dicha capa siguiendo el procedimiento que se enumera a continuación:

- Se determinaron los sectores para realizar el bacheo o reparación del pavimento.
- Se realizó el corte o delimitación del tramo de pavimento que se va reemplazar.

- Se limpia la superficie o capa de base terminada.
- Se extiende la mezcla asfáltica en la cantidad necesaria para restablecer los niveles del pavimento original de tal forma que no quede hundido o con sobre elevaciones.
- Se compacta con un método sencillo y adecuado para este fin.

Esta actividad deberá realizarse entre el PR74+504 y el PR 80+110 sentido Cúcuta – Pamplona dada la gran cantidad de baches que existen y que generan serios problemas de transitabilidad en este sector.

5.3.11. Mezcla Densa en Caliente Tipo MDC-2. Especificación de INVIAS 450-3P. Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación de una capa de mezcla asfáltica de 12 cm de espesor en caliente y de conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicadas en el diseño.

La mezcla asfáltica es producida por Vicon y Asfaltart de Bucaramanga.

La Carpeta asfáltica fue instalada en dos capas. En el Tramo 1 el espesor de la primera capa fue de 7 cm y el de la segunda de 5 cm para un espesor total de 12 cm.

5.3.11.1 Proceso Constructivo. La Interventoría, controla el proceso constructivo de esta actividad siguiendo el procedimiento, que se describe a continuación:

- La comisión de topografía marca los alineamientos a pavimentar para garantizar el ancho de diseño de la carpeta asfáltica.

- Antes de extender la mezcla asfáltica se verifica que la superficie o capa de base granular tenga la densidad y compactación adecuada.
- Como la capa de base granular ha sido imprimada es necesario que este riego no se encuentre deteriorado.
- La superficie imprimada debe barrerse y limpiarse adecuadamente, para lo cual se utiliza el compresor.
- La mezcla asfáltica es transportada en volquetas hasta el sitio donde se va a extender; utilizando lonas de color negro que protegen la mezcla y evitan la pérdida de temperatura.
- Cuando la volqueta llega al sitio de la obra se verifica el volumen transportado y se mide la temperatura de llegada.
- Al descargar la mezcla asfáltica sobre la Finisher se mide nuevamente la temperatura para verificar la temperatura de colocación y compactación.
- Constantemente se está verificando el espesor de la capa a conformar.
- Se comprueba que no queden zonas con mezclas segregadas y si se observan sobre tamaños, estos son retirados.
- Antes de iniciar el proceso de compactación se verifica que la temperatura de compactación sea la apropiada (125 °C – 130 °C).

- Una vez tomada la temperatura de compactación se autoriza la entrada del vibrocompactador iniciando en la franja del hombro del carril a pavimentar y trasladando mínimo un tercio del ancho del compactador en las franjas sucesivas. En peraltes se empieza por la parte más baja de la curva.
- Para eliminar marcas sobre la superficie y alcanzar la rugosidad apropiada se utiliza el compactador de llantas o Hyster cuando la mezcla está aún caliente.
- Es importante que la pavimentadora o Finisher se cargue continuamente con suficiente mezcla para que el vertido de MDC-2 sea continuo y no haya necesidad de hacer pegues que dan una mala apariencia.
- El carril terminado se coloca al servicio una vez se termine el proceso de compactación y la temperatura en la capa haya disminuido considerablemente (preferible a la temperatura ambiente)

El equipo de laboratorio de Interventoría toma las muestras necesarias para realizar los ensayos de campo y laboratorio que permitan determinar las características de la mezcla asfáltica que se está utilizando, siendo esto el principal control que se realiza a esta actividad.

A continuación se presenta un cuadro resumen de la mezcla densa en caliente MDC-2, que el Contratista instaló en cada uno de los tramos intervenidos, durante la ejecución de la obra:

Tabla 16. Ítem 450.3P: Mezcla Densa en Caliente MDC-2

N°	Abscisa (PR)		Mezcla Densa en Caliente MDC-2			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	72+784	73+300		52,63		1	
	73+300	73+745		65,05		1	
	73+745	74+287		75,13		1	
	74+287	74+504		88,26		1	
			0,00	1.281,07			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista extendió y compactó 1.281.07 m³ de mezcla densa en caliente MDC-2 en el Tramo 1. Esta cantidad se registrará debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.12 Excavaciones Varias Sin Clasificar. Especificación de INVIAS 600. Este ítem corresponde a la excavación, remoción, transporte y disposición de los materiales en botaderos autorizados.

En el desarrollo del contrato, se realizaron excavaciones para la construcción de filtros y para la franja del sobreebanco interno de la curva en el PR73+000.

Las excavaciones para la construcción de filtros se realizaron de acuerdo a la pendiente y las dimensiones establecidas al inicio del proyecto, para las cuales se tenía una profundidad de 1,0 m y un ancho de 0,6 m. Es importante resaltar que en varias ocasiones no se pudo respetar el ancho indicado, por la presencia de rocas en las paredes de la excavación.

Una vez terminada la excavación para el filtro, se procedía a compactar el fondo de ésta hasta obtener una superficie firme y uniforme.

A continuación se presenta un cuadro resumen, en el que se detallan los sitios donde se realizó dicho ítem.

Tabla 17. Ítem 210,1: Excavación Sin Clasificar de la Explanación, Canales y Préstamos

Nº	Abscisa (PR)		Mezcla Densa en Caliente MDC-2			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	72+900	73+020		118,50	Izquierdo	1	Explanación hecha en el talud para el sobreebanco interno de la curva.
			0,00	118,50			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista realizó excavaciones varias sin clasificar en un volumen total de 118.50 m³ en los trabajos mencionados anteriormente, durante la ejecución del proyecto. Esta cantidad se registrará debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.13 Geotextil. Especificación de INVIAS 673-02. Este trabajo consiste en colocar el geotextil cubriendo totalmente la parte interior y las paredes laterales de la excavación para el filtro.

El geotextil es un material que debe protegerse de los rayos ultravioleta y el cual debe colocarse y acomodarse de tal manera que no queden arrugas y que exista un buen contacto con la excavación. Se debe tener en cuenta la cantidad de geotextil suficiente para el traslapo. Una vez colocado el material drenante, el geotextil es cosido manualmente y recubierto a su vez por una capa de material de cobertura.

El Contratista, instaló Geotextil en las siguientes abscisas:

Tabla 18. Ítem 673,1: Geotextil

Nº	Abscisa (PR)		Geotextil			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ²)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+007	73+903		2.757,19	Izquierdo	1	
	73+905	74+510		2.639,00	Izquierdo	1	
	79+831	81+523		263,20	Derecho	3	
	79+473	81+250		2.550,45	Derecho	3	
	79+800	81+200		2.422,21	Derecho	3	
	79+800	80+500		453,60	Derecho	3	
			0,00	11.085,65			

Fuente: Autor del Proyecto.

En la construcción de los filtros de los dos tramos intervenidos, en el costado izquierdo y derecho principalmente Vía Pamplona – Cúcuta, el Contratista suministró y colocó 11.085.65 m² de Geotextil. Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.14 Material Drenante. Especificación de INVIAS 673-02. Este material corresponde a la trituración de piedra o roca o una buena mezcla de ambos y está constituida por fragmentos duros y resistentes cuyo tamaño oscile entre 3” y 4”. Las partículas pueden ser angulares o redondeadas.

El material utilizado como material drenante debe estar limpio libre de materia orgánica y además debe cumplir con la especificación técnica del INVIAS.

El material utilizado proviene del Río Pamplonita y es transportado hasta el sitio donde se construye el filtro siendo en ocasiones necesario lavarlo por contener materia orgánica y partículas que eventualmente pueden obstruir la capacidad drenante.

A continuación se muestra un cuadro resumen de esta actividad.

Tabla 19. Ítem 673,2: Material Drenante

Nº	Abscisa (PR)		Material Drenante			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+007	73+903		461,65	Izquierdo	1	
	73+905	74+510		44,30	Izquierdo	1	
	79+831	81+523		44,22	Derecho	3	
	79+473	81+310		86,52	Derecho	3	
	79+800	81+200		22,11	Derecho	3	
	79+800	80+500		59,33	Derecho	3	
			0,00	1.718,13			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista utilizó 1.718.13 m³ de material drenante en las abscisas anteriormente mencionadas durante la ejecución del contrato.

Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.15 Material de Cobertura para Filtros. Especificación de INVIAS 673-02. Esta es una actividad para complementar la construcción de los filtros, donde luego de completar la cantidad de material drenante y realizar el traslapo del geotextil mediante una costura sencilla, se procede a cubrir la estructura anteriormente conformada con una capa de material impermeable de 5 centímetros de espesor, la cual es compactada.

Además, de utilizar el material de cobertura para la protección del geotextil, éste es utilizado para conformar el soporte sobre el cual se construyen las cunetas en concreto clase D.

Para la compactación de este material se utilizó un compactador manual (rana).

El Contratista suministro y conformo debidamente un volumen de 617.72 m³ de material de cobertura para filtros, en las abscisas anteriormente mencionadas durante la ejecución del contrato.

Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

En el siguiente cuadro se registra la cantidad que se utilizo para cubrir el filtro construido.

Tabla 20. Ítem 673,3: Material de Cobertura para Filtro

N°	Abscisa (PR)		Material de Cobertura para Filtro			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+007	73+903		57,82	Izquierdo	1	
	73+268	74+504		79,76	Izquierdo	1	
	79+900	81+200		198,57	Derecho	3	
	81+050	79+800		85,51	Derecho	3	
	79+300	79+550		34,66	Derecho	3	
	81+200	81+510		161,40	Derecho	3	
			0,00	617,72			

Fuente: Autor del Proyecto.

5.3.16 Rellenos para Estructuras. Especificación de INVIAS 610. Este trabajo consiste en la colocación, conformación y compactación en capas de un material adecuado proveniente de la fuente de materiales, a lo largo de la construcción de las obras autorizadas por la Interventoría.

Este relleno fue hecho para incrementar el CBR de la subrasante en la franja de terreno utilizado para hacer el sobreebanco interno de la curva en el PR73+000.

El relleno para estructuras debe hacerse también para confinar el talud detrás del muro en el PR73+000, las cunetas y el canal hidráulico trapezoidal construido en el PR81+500.

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad utilizada.

Tabla 21. Ítem 610,1: Relleno para Estructuras

N°	Abscisa (PR)		Relleno para Estructuras			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	72+900	73+020		179,68	Izquierdo	1	Relleno hecho con material de origen aluvial para el sobreebanco interno de la curva.
			0,00	179,68			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista suministro y compactó 179.68 m³ de material de origen aluvial para el relleno de la estructura de la vía en el borde interno del sobreebanco de la curva en el PR73+000.

5.3.17 Líneas de Demarcación. Especificación de INVIAS 700. Este trabajo consiste en el suministro, transporte y aplicación de pintura de tráfico, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el interventor.

Es importante que la superficie sobre la cual se van a realizar las líneas de demarcación este seca y libre de cualquier sustancia que pueda afectar la adherencia entre la pintura y el pavimento.

La cantidad de esta actividad se cuantificara cuando se haga el corte de obra para elaborar el acta de obra No. 10 y la de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.18 Acero de Refuerzo. Especificación de INVIAS 640. Este trabajo consiste en el suministro, transporte, figuración y colocación de acero en la construcción de las diferentes estructuras.

El acero de refuerzo grado 60 que se utilizo corresponde a las barras de diámetro 3/8", 1/2" y 5/8", las cuales en buena cantidad se colocaron en el muro del PR73+000 y el resto, en cunetas en tramos curvos, realce de bordillos de cunetas existentes y la construcción de muros de confinamiento de la estructura del pavimento.

El Contratista empleó acero de refuerzo en la construcción de las obras en las siguientes abscisas:

Tabla 22. Ítem 640,3: Acero de Refuerzo Grado 60

N°	Abscisa (PR)		Acero de Refuerzo Grado 60			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (Kg.)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+268	74+504		2.085,32	Izquierdo	1	Refuerzo de cunetas en todos los tramos en curva.
	72+900	73+300		522,00	Izquierdo – Derecho	1	Refuerzo utilizado en la construcción del tanque

Tabla 21. Ítem 640,3: Acero de Refuerzo Grado 60 (CONTINUACIÓN)

N°	Abscisa (PR)		Acero de Refuerzo Grado 60			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (Kg.)	Costado Der / Izq	1,3	
							interceptor y el primer segmento del muro del PR73+000.
	73+268	73+590		656,71	Derecho	1	Refuerzo utilizado en la construcción del muro sardinel y refuerzo de cuneta en tramos en curva.
	73+810	73+950		99,00	Izquierdo	1	Refuerzo de cunetas en todos los tramos en curva.
	73+080	73+086		1434,24	Izquierdo	1	Refuerzo utilizado en la construcción de la zarpa y el cuerpo del primer segmento del muro en el PR73+000.

Tabla 21. Ítem 640,3: Acero de Refuerzo Grado 60 (CONTINUACIÓN)

N°	Abscisa (PR)		Acero de Refuerzo Grado 60			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (Kg.)	Costado Der / Izq	1,3	
	73+074	73+080		1234,98	Izquierdo	1	Refuerzo utilizado en la construcción de la zarpa y el cuerpo del segundo segmento del muro en el PR73+000
			0,00	6.032,25			

Fuente: Autor del Proyecto.

A corte de obra hecho para el acta No. 9 se han utilizado 6.032.25 Kg de acero de diámetros 3/8", 1/2" y 5/8" para el refuerzo de las estructuras mencionadas en el cuadro anterior. Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.19 Concreto Clase D. Especificación de INVIAS 630,4. Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado del concreto cuya resistencia es de 3.000 PSI – 210 Kg/cm².

A continuación se muestra el resumen de esta actividad:

Tabla 22. Ítem 630,4: Concreto Clase D

N°	Abscisa (PR)		Concreto Clase D			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
5	PR73+268	74+504		11,35	Derecho	1	Realce de cabezotes alcantarillas existentes y construcción muro de confinamiento.
3	PR72+900	73+300		8,29	Derecho	1	Construcción tanque interceptor y muro bordillo.
3	PR73+080	74+160		8,49	Izquierdo – Derecho	1	Realce de cabezotes alcantarillas existentes y construcción muro de confinamiento.
TOTAL			0,00	28,13	m ³		

Fuente: Autor del Proyecto.

Para la construcción de las actividades mencionadas en el cuadro anterior el Contratista suministro un volumen de 28.13 m³ de concreto clase D. Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.20 Gaviones. Especificación de INVIAS 681,1. Esta actividad consiste en el transporte, suministro, manejo e instalación y colocación de canastas metálicas y del material de relleno, el cual puede ser piedra, canto rodado o material de cantera.

Los gaviones se construyeron para contener los escombros del botadero ubicado en el PR82+200 en un volumen de 24 m³ y estos se pagaron con recursos del P.A.G.A.

5.3.21 Tubería Drenante de D=4". Especificación de INVIAS 673P. Este ítem corresponde al transporte e instalación de tubería drenante de 4 pulgadas; una vez instalado el geotextil en las excavaciones con las cotas determinadas en el proyecto y autorizadas por el interventor se procede a instalar la tubería.

El Contratista instaló tubería de 4 pulgadas en los siguientes tramos:

Tabla 23. Ítem 673P: Tubería Drenante Ø=4"

Nº	Abscisa (PR)		Concreto Clase D			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	72+790	74+510		1.979,57	Izquierdo	1	
	81+339	81+523		184,10	Derecho	3	
	79+800	81+200		673,86	Izquierdo	3	
	79+800	80+500		124,40	Izquierdo	3	
TOTAL			0,00	2.961,93			

Fuente: Autor del Proyecto.

El Contratista suministro e instalo 2.961.93 ML de tubería drenante de D=4". Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.3.22 Excavaciones Varias en Roca en Seco. Especificación de INVIAS 600,2. Es una actividad que comprende la explotación o excavación de rocas utilizando un método adecuado (Explosivos o maquinaria pesada especializada).

A continuación se muestra el resumen de esta actividad:

Tabla 24. Ítem 600,2: Excavaciones en Roca en Seco

Nº	Abscisa (PR)		Concreto Clase D			Tramo	Observación
	DEL	AL	Longitud (mt)	Cantidad (m ³)	Costado Der / Izq	1,3	
	74+094	74+504	410,00	73,80	Izquierdo	1	
	81+510	80+300	1210,00	390,89	Derecho	3	
			1620,00	464,69			

Fuente: Autor del Proyecto.

Se realizó la excavación de roca en seco en los Tramos 1 y 3 en un volumen de 464.69 m³. Esta cantidad se registrara debidamente cuando se elabore el acta de entrega y recibo definitivo de obra.

5.4 CANTIDADES EJECUTADAS ACUMULADAS

En el Cuadro C que se anexa, se relacionan las cantidades ejecutadas acumuladas por el Contratista al corte efectuado al mes nueve (9) del plazo contractual.

5.5 DIFICULTADES PRESENTADAS DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA

Durante la ejecución de las obras del presente contrato se presentaron las siguientes dificultades:

- En la propuesta económica del Contratista no se contemplaron algunos ítems o actividades, las cuales eran fundamentales para lograr el real mejoramiento y mantenimiento del sector objeto del Contrato de Obra N° 3483 de 2007.
- Durante los meses de Agosto, Septiembre y Octubre de 2008, se presentaron frecuentes lluvias en la región, trayendo como consecuencia deslizamientos en taludes lo que se tradujo en impedimento para ejecutar las diferentes actividades de obra.
- En el Tramo 1 se presentaron fisuras en la carpeta asfáltica instalada al mes de haber sido colocada, razón por la cual y de acuerdo al análisis de los ensayos de laboratorio realizados sobre la mezcla asfáltica, hubo necesidad de ajustar el diseño Marshall y retirar y volver a colocar la capa de MDC-2.
- Al inicio de la instalación de la mezcla asfáltica, el Contratista no contaba con una pavimentadora (Finisher) que estuviera en condiciones óptimas, razón por la cual se solicitó el cambio de este equipo. Además, se le solicitó suministrar un vibrocompactador neumático para mejorar y realizar adecuadamente la compactación de la mezcla densa en caliente MDC-2.
- Fallas mecánicas de los equipos utilizados para ejecutar la actividad de pavimentación.

- Algunas actividades tales como: construcción del muro en el PR73+000, construcción de filtros, muros de confinamiento de la estructura del pavimento, bordillos y cunetas entre otras, presentaron bajos rendimientos en su ejecución debido principalmente a la escasa asignación de personal trabajador.
- Falta de asignación del personal técnico mínimo requerido por parte del Contratista para la ejecución de un proyecto de esta naturaleza.
- Deficiente suministro de materiales de construcción utilizados para la ejecución de las diferentes actividades.
- Utilización de procesos constructivos carentes de planeación y control.

5.6 CONTROL LEGAL DEL CONTRATISTA

A continuación se presenta un resumen de las pólizas de garantías efectuadas por el Contratista para la legalización del contrato.

Tabla 25. Control Legal del Contratista

CONCEPTO	VIGENCIA
Cumplimiento	Desde 01-01-2008 hasta 08-04-2009
Buen manejo del anticipo	Desde 01-01-2008 hasta 08-04-2009
Pago de salarios prestaciones sociales	Desde 01-01-2008 hasta 08-11-2011
Estabilidad de la obra.	Desde 01-01-2008 hasta 08-01-2013

Fuente: Autor del Proyecto.

5.7 CONTROL FINANCIERO AL CONTRATISTA

Esta función administrativa de Interventoría se efectuó al Contratista de obra autorizándole los desembolsos del anticipo de acuerdo al plan de inversión que este somete a consideración. Así mismo, mensualmente se hacia el corte de obra y del valor total del acta se amortizaba el 50% del anticipo.

En el primer mes de la ejecución del contrato no se efectuó ningún pago por acta parcial de obra, toda vez que se iniciaron las gestiones para actualizar los estudios y diseños de alternativas de pavimentación y diseño del muro en el PR 73 + 000.

Para el mes diez (10) de ejecución del contrato se espera que el Contratista ejecute aproximadamente 930 millones de pesos, de otra manera se perderán estos recursos que el INVIAS ha destinado para el mejoramiento de las condiciones de transitabilidad en este importante corredor vial.

6. CONTRATO DE INTERVENTORÍA

6.1 INFORMACIÓN CONTRACTUAL

Tabla 26. Información Contractual

INTERVENTOR	CONSORCIO CONSULTORÍA INTEGRAL
Contrato N°	3454 de 2008
Valor Inicial	\$ 409.584.000.00
Fecha de Iniciación	06 de Marzo de 2008
Plazo Inicial	10 meses
Fecha de Terminación	05 de Enero de 2009
Valor Facturado Acumulado	\$ 409'584.000.00

Fuente: Autor del Proyecto.

6.2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA INTERVENTORÍA

A continuación se muestra una descripción de las funciones realizadas por el personal técnico de la Interventoría, durante la ejecución del contrato de obra No. 3483 de 2007.

6.2.1. Funciones Técnicas.

6.2.1.1 Revisión de Estudios y Diseños Existentes. Permanentemente se realizó un control de las actividades ejecutadas, mediante la revisión e inspección diaria y por medio de los ensayos de campo y laboratorio realizados sobre cada uno de los materiales utilizados.

Además, todo el equipo de interventoría estuvo pendiente que durante el desarrollo de la obra se cumplieran los diseños realizados para la estructura de pavimento a rehabilitar.

En cuanto al diseño Marshall, se le solicitó al Contratista realizar el ajuste necesario, debido a que la mezcla asfáltica comenzó a presentar fallas en las primeras semanas de su instalación.

6.2.1.2 Visitas Técnicas. Permanentemente se hacen visitas a los diferentes frentes de trabajo por parte de la interventoría, realizando además, una adecuada revisión de las actividades que se desarrollan, un reporte sobre aspectos técnicos relevantes, el estado actual de las obras ejecutadas y en ejecución así como también la cuantificación diaria de obra construida.

6.2.1.3 Suelos y Geotecnia. En la conformación de cada una de las capas de la estructura de pavimento, la Interventoría ejerce un control en el proceso constructivo, mediante la elaboración de ensayos de campo y laboratorio para verificar que se este cumpliendo con las especificaciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

A la capa de reciclado del pavimento, se le realizaron los siguientes ensayos:

- Proctor Modificado.
- Densidad de Campo.

Para conocer y controlar las características de la capa de Base granular se realizaron ensayos de:

- Granulometría.

- Límites de plasticidad.
- Partículas fracturadas mecánicamente.
- Índices de Alargamiento y Aplanamiento.
- Proctor Modificado.
- Densidad de Campo.
- Equivalente de Arena.
- CBR.

Para verificar los parámetros de control del diseño Marshall, la Interventoría realiza los ensayos necesarios y de acuerdo con la conceptualización del especialista de pavimentos se hacen los correctivos del caso o se procede de conformidad.

Los ensayos realizados sobre la mezcla densa en caliente, MDC-2 son los siguientes:

- Granulometría.
- Límites de Plasticidad.
- Partículas Fracturadas Mecánicamente.
- Contenido de Asfalto.

- Densidad Bulk.
- Estabilidad Marshall.
- Flujo.
- Densidad de Campo.

En la mezcla asfáltica ya extendida, se presentaron fisuras y segregación transcurridos apenas un (1) mes de haberse construido, razón por la cual se ajustó la granulometría de los agregados pétreos, el contenido y grado de penetración del asfalto.

El Contratista reemplazó la capa asfáltica que presentaba fisuras y desplazamiento de la segunda capa a todo lo largo del Tramo 1.

6.2.1.4 Drenaje. Las estructuras de drenaje construidas fueron cunetas revestidas en concreto clase D, (3.000 PSI) en los dos costados de la vía, algunas de estas cunetas se reforzaron con varillas de acero $D= 3/8"$. Para complementar el drenaje de la vía se realizó el realce de los muros de las alcantarillas de cada sector.

6.2.1.5 Sub-drenaje. El subdrenaje está constituido por filtros construidos en el talud de corte a lo largo del carril derecho de cada sector; la construcción de los filtros se realizó con las dimensiones establecidas (0,60 x 1,0 m). Se empleo Geotextil y tubería drenante de $D=4"$.

Algunos de los filtros construidos tienen una ancho mayor a 0,60 m, pues al realizar las excavaciones se encontraron rocas, y en el sector de Termales la

profundidad fue superior a 1,0 m ya que el nivel freático estaba por debajo de la dimensión indicada.

Una vez construido los filtros, se le hacen las pruebas hidráulicas pertinentes para verificar su funcionamiento.

6.2.1.6 Carpeta Asfáltica. MDC -2. Como se mencionó anteriormente, la carpeta asfáltica del Tramo 1, presentó una serie de fisuras en las primeras semanas de haber sido colocada, lo cual obligó a realizar un ajuste de la granulometría obteniendo así un nuevo Diseño Marshall y, por lo tanto, una nueva fórmula de trabajo, bajo la cual se realizó la instalación de la carpeta asfáltica en varios sectores de este tramo. El equipo de laboratorio de interventoría realizó los ensayos requeridos con el fin de hacer el control de calidad a la MDC-2 suministrada por la planta de VICON y ASFALTART de Bucaramanga.

6.2.1.7 Topografía. El equipo de Topografía de la Interventoría integrado por el Topógrafo y el Cadenero, realizó la supervisión, medición y control topográfico de las actividades desarrolladas por el Contratista de obra.

- Una vez definidos los tramos a intervenir se determinaron las coordenadas y cotas de inicio para la respectiva planimetría y altimetría.
- Se referenciaron cada 10 metros las respectivas abscisas en los costados de la vía, para luego proceder a realizar una nivelación y contra nivelación al eje.
- Se tomaron las secciones transversales de la vía cada 10.0 metros.
- Se realizó el cálculo del diseño geométrico de la vía, para obtener la rasante, peraltes y bombeos de la misma.

- Se verificaron los niveles para la construcción de filtros, gaviones, muros, cunetas, rellenos de los accesos a las viviendas y fincas.
- Se realizaron las respectivas revisiones y cálculos de volúmenes y cantidades de obra.
- Se determinaron las secciones transversales después de conformada cada una de las capas de la estructura del pavimento.

6.2.1.8 Gestión Ambiental. La Especialista Ambiental por parte de la interventoría realizó constantes visitas técnicas junto con el Contratista para supervisar las actividades ejecutadas en cuanto a:

- Permisos ambientales.
- Seguimiento a Plan de Adaptación de la Guía Ambiental (PAGA).
- Costo mensual del PAGA.
- Manejo de residuos sólidos.
- Control de emisiones de material particulado.
- Operación del equipo liviano y pesado en la obra.
- Señalización, capacitación y educación ambiental.
- Seguridad industrial y salud ocupacional.
- Disposición de escombros y material sobrante.

6.2.2. Funciones Administrativas.

6.2.2.1 Reuniones de Comité de Obra. Se organizaron reuniones semanales con el Contratista de obra para efectuar un seguimiento a la ejecución de la programación y la metodología a seguir en la realización de los trabajos; así como solucionar los inconvenientes presentados durante la ejecución de la obra. De dichas reuniones se realizaron actas debidamente firmadas por los ingenieros residentes tanto de interventoría como del Contratista.

6.2.2.2 Control al Programa de Inversiones del Contratista de Obra. El Anexo A corresponde al Programa de Inversiones Inicial y el Anexo B corresponde a la Reprogramación al Programa de Inversiones por la inclusión de ítems no previstos y que el contrato se ejecutara satisfactoriamente.

El Programa de Inversiones Original (**Ver Anexo A**), se utilizo como herramienta de control durante los mese que este estuvo vigente.

Al producirse un acta de modificación de cantidades por inclusión de ítems no previstos fue necesario elaborar una Reprogramación al Programa de Inversiones (**Ver Anexo B**), el cual es utilizado para determinar mes a mes si existe un atraso o un adelanto en las inversiones que el Contratista ha programado ejecutar.

6.3 CONTROL LEGAL DE LA INTERVENTORÍA

En el cuadro que se muestra a continuación se relacionan las garantías y las vigencias que el Interventor debió presentar al INVIAS para legalizar el contrato.

Tabla 27. Control Legal de la Interventoría

CONCEPTO	VIGENCIA
Cumplimiento	Desde 31-12-2007 hasta 31-03-2009
Buen manejo del Anticipo	Desde 31-12-2007 hasta 31-03-2009
Pago de Salarios Prestaciones Sociales	Desde 31-12-2007 hasta 31-10-2011
Calidad del Servicio	Desde 31-12-2007 hasta 31-10-2011

Fuente: Autor del Proyecto.

7. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

7.1 SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD

Se solicitó al Contratista realizar un control rutinario a cada uno de los materiales utilizados en cada actividad enviando de igual forma los resultados obtenidos. Así mismo, la interventoría realiza las pruebas, ensayos de campo y laboratorio necesarios para determinar las características y propiedades de los materiales con el objeto de conocer la calidad de los mismos y el cumplimiento con las especificaciones técnicas del INVIAS.

De acuerdo con una solicitud, la firma Contratista realizó un ajuste a la gradación del material pétreo de la mezcla asfáltica y se obtuvo una nueva formula de trabajo, presentándose así un nuevo Diseño Marshall, bajo el cual se trabajó en la instalación de la mezcla asfáltica para el Tramo 1. La calibración del diseño Marshall se hizo para los proveedores de MDC-2 (Vicon y Asfaltart).

La construcción de la capa de la base granular se controló exigiendo al Contratista, los ensayos de laboratorio los cuales comprende:

- Ensayo de granulometría y clasificación base granular BG-1 y BG-2.
- Determinación del porcentaje de caras fracturadas.
- Índice de aplanamiento.
- Índice de alargamiento.
- Relación peso unitario - humedad en los suelos – Proctor.
- Equivalente de arena.

Para la construcción de la carpeta asfáltica al Contratista se le controló la calidad de la mezcla, mediante los siguientes ensayos verificando que se cumplan las siguientes normas establecidas en la fórmula de trabajo del diseño Marshall de la mezcla:

- **Ensayo de Granulometría:** se verifica que la granulometría de la mezcla suministrada se encuentre dentro de la franja granulométrica de la especificación técnica del INVIAS.
- **Porcentaje de Asfalto:** en promedio el porcentaje de asfalto de la mezcla utilizada es de 5.3%, encontrándose dentro del rango establecido el cual esta entre 5.1 y 5.7%.
- **Estabilidad:** la estabilidad de la mezcla es de 1.600 Kg., se verifica que la mezcla presente un mínimo de 1440 Kg.
- **Flujo:** el flujo es de 2.8 mm y se verifica que este parámetro se encuentre entre 2.0 mm y 3.5 mm.
- **Vacios Totales de la Mezcla:** se verifica que se encuentre entre el 4.0% y el 6.0%. El resultado de los ensayos realizados indica que el porcentaje de vacíos es de 3.5 %.

7.2. CONTROL DEL PROCESO

7.2.1 Ensayos de Laboratorio. Para efectuar el control de calidad, la Interventoría utilizo el laboratorio localizado en el PR 126+300 en el sector de Los Vados, vía Cúcuta – Pamplona.

7.2.2 Trazabilidad. La trazabilidad para el desarrollo del proyecto se realizó llevando la bitácora de obra, en la cual se consignaron todos los aspectos relevantes que diariamente suceden referentes al personal, equipo, materiales, estado del tiempo, dificultades y recomendaciones.

7.2.3 Personal. El personal que labora en la obra es de la región donde tiene su área de influencia el proyecto (Bochalema, Pamplona y Pamplonita). La Interventoría verifica que utilicen los mínimos implementos de seguridad industrial y que estén debidamente afiliados al sistema de seguridad social.

7.3 DESARROLLO DEL PLAN DE CALIDAD DE LA INTERVENTORÍA

- En reuniones de comité técnico en las cuales participan funcionarios del INVIAS y los representantes del Contratista de obra y la Interventoría se tratan los temas pertinentes con el desarrollo en la ejecución del contrato.
- Se realizó un seguimiento permanente a los trabajos ejecutados por el Contratista, registrando el avance o atraso de las mismas.
- Para el seguimiento de las obras se lleva un registro fotográfico de las actividades realizadas en los diferentes frentes de trabajo.
- Se hacen actas de comité semanales con el representante del Contratista de obra.
- La Interventoría, también se ha encargado de la elaboración y presentación del informe mensual de Interventoría, el cual es entregado a INVIAS Bogotá y Territorial Norte de Santander.

8. REGISTRO FOTOGRÁFICO

En el registro fotográfico que se muestra a continuación se observan las actividades principales que se ejecutaron en el periodo comprendido entre el 6 de marzo de 2008 y el 5 de diciembre de 2008.



Determinación de la deflectometría utilizando la viga Benkelman para la actualización de los estudios y diseños de alternativas de pavimentación en los Tramos 1 y 3.



Calibración y toma de lecturas con la viga Benkelman.



Determinación de la temperatura ambiente en el momento de realizar la deflectometría.



Comisión de topografía realizando verificación de cambios y referenciación del eje y límites transversales de la vía. Ubicación 73+380.



Vista general del muro en el PR73+000 que ha fallado por volcamiento.



Excavación mecánica para la construcción del nuevo muro en concreto clase C (4000 PSI) en el PR73+000.



Colocación del refuerzo con acero grado 60 y disposición de la formaleta para fundir el segmento final del muro de longitud $L=9$ mts.



Vista general del muro construido de longitud total 34 mts.



Curva de radio de curvatura máximo en el PR73+000 que ofrece restricción de circulación a vehículos comerciales de radio de giro elevado.



Ejecución de actividades para hacer el sobrancho interno de la curva en el PR73+000.



Vista general de la curva ampliada en el PR73+000.



Construcción de filtro con geotextil en la parte interna de la curva ampliada en el PR73+000.



Panorámica de la curva ampliada en el PR73+000. Obsérvese que el sobrecancho logrado mejoro ostensiblemente la circulación de vehículos comerciales de radio de giro elevado.



Condición mejorada para los vehículos comerciales de radio de giro elevado en la curva del PR73+000.



Reciclado del pavimento existente con adición de base granular en el PR73+250.



Extendido, homogenización y céreo de la capa de reciclado en el PR73+250.



Céreo de la capa de base granular en el PR73+250.



Control topográfico realizado por la Interventoría para el recibido de la capa de base granular en el tramo comprendido entre el PR73+250 y el PR74+504.



Imprimación de la base granular en el tramo comprendido entre el PR73+250 y el PR74+504.



Conformación de la capa asfáltica con MDC-2 en el tramo comprendido entre el PR73+250 y el PR74+504.



Vista general de la pavimentación en primera capa $e=7$ cms del carril derecho sentido Pamplona – Cúcuta en el PR73+000.



Vista general de la pavimentación en primera capa del Tramo 1. Ubicación PR73+250.



Compactación de la primera capa asfáltica $e=7$ cms en el PR74+100.



Riego de liga para la conformación de la segunda capa asfáltica con MDC-2 con gradación cerrada $e=5$ cms. Ubicación PR73+310.



Suministro y colocación de MDC-2 para la conformación de la segunda capa asfáltica. Ubicación PR73+325.



De la cota del pavimento existente, la nueva estructura del pavimento para el Tramo 1 quedo 38 cms por arriba. Obsérvese el espesor de las capas de reciclado y de Base Granular.



Compactación de material de cobertura para filtro el cual servirá de superficie de la cuneta. Ubicación PR73+340.



Construcción de cuneta en el talud de corte. Ubicación PR73+290.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El mejoramiento de la infraestructura vial hace que la movilidad de personas y mercancías se logre de manera eficiente y que los usuarios de los corredores viales transiten con una cierta sensación de seguridad.
- Durante los meses de Julio y Agosto de 2008 se han realizado actividades que han permitido el logro de los objetivos general y específicos planteados en la práctica empresarial. Lo anterior, debido al desarrollo de funciones de Interventoría ejercidas a la ejecución del contrato de obra para el mejoramiento y mantenimiento de la carretera Cúcuta – Pamplona – Presidente entre el PR 90+000 y el PR 71+680.
- En consideración a que la vía presenta alto volumen de tráfico, el Contratista de obra ha implementado una señalización adecuada para evitar traumatismos en el corredor vial. En este sentido, se ha sugerido con responsabilidad sobre la aplicabilidad de conceptos de Ingeniería de Tránsito cuando se realizan trabajos de mejoramiento de la infraestructura vial, procurando reducir la afectación a los usuarios del corredor al nivel más bajo posible.
- Durante la práctica empresarial se han presentado una serie de inconvenientes que han redundado en el atraso de la ejecución del contrato de obra. Es aquí, cuando se han hecho ingentes esfuerzos para solucionar las anomalías presentadas apelando al buen criterio técnico que fue adquiriéndose en las diversas asignaturas impartidas en el programa de Ingeniería Civil y en particular las relacionadas con el diseño, construcción, la ingeniería de tránsito y economía del modo de transporte terrestre por carretera.

- Al llevarse a cabo lo descrito en las fichas ambientales, es posible lograr un proyecto integral que funcione en armonía con el medio ambiente.
- El reciclado del pavimento existente resulta ser la alternativa que genera menos impactos negativos cuando se mejoran las condiciones de transitabilidad en corredores con altos volúmenes de tráfico.
- El Instituto Nacional de Vías en su empeño por adecuar la red nacional de carreteras a su cargo y en aras de hacerla más competitiva, ha incluido en los contratos de obra lo dispuesto en el artículo 13 de la ley 105 de 1993, el cual dice:

La red nacional de carreteras que se construya a partir de la vigencia de la presente ley, tendrá como mínimo las siguientes especificaciones de diseño:

- a. Ancho de carril 3.65 metros (ancho de calzada pavimentada 7.30 metros).
- b. Ancho de berma: 1.80 metros.
- c. Máximo porcentaje de zonas restringidas para adelantar: 40%.
- d. Rugosidad máxima del pavimento: 2.5 IRI (Índice de Rugosidad Internacional).

Para lograr lo que esta ley establece, la Nación debe destinar una cantidad de recursos en un monto considerable quedando pues postergada la modernización de la red vial ya que en este mismo artículo concluye: “salvo que por razones técnicas y de costos no sea posible alcanzar dichas especificaciones”.

- La práctica empresarial como requisito para optar el título de Ingeniero Civil otorgado por la Universidad Pontificia Bolivariana, contribuye a desarrollar en el practicante actitudes y competencias para ejercer con idoneidad la profesión.

- La especialización en un determinado campo de la Ingeniería Civil es tenida en cuenta en los términos de referencia de concursos, convocatorias y licitaciones. Por lo anterior y en particular con proyectos de infraestructura vial, las entidades contratantes otorgan mayores puntajes de acuerdo al grado de especialización del personal propuesto. Esta apreciación tiene como objeto exhortar al ingeniero civil que se sienta inclinado por este campo a que profundice especializándose sobre el dinámico y apasionante campo de la ingeniería vial.

- Para que un contrato de obra se ejecute con normalidad y si las condiciones climáticas son favorables y se tiene un adecuado plan de inversión de los recursos, se debe:
 - Suministrar el personal técnico mínimo para la dirección en la ejecución de obra.

 - Tener un suministro eficiente de materiales.

 - Diseñar y ejecutar procesos constructivos que optimicen los recursos escasos.

 - Utilizar la maquinaria especializada según la naturaleza de la actividad que se este desarrollando.

CUADROS

**CUADRO A. ACTIVIDADES, CANTIDADES Y
PRECIOS UNITARIOS CONTRATO ORIGINAL**

ITEM No.	ESPECIFICACION		DESCRIPCION	VALORES CONTRACTUALES			
	GENERAL	PARTICULAR		UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL
210,1	210		EXC. SIN CLASIFICAR DE LA EXPLAN. CANALES Y PREST.	m3	4.000,00	\$ 3.760,40	\$ 15.041.600,00
210,2	210		EXC. EN ROCA DE LA EXPLAN. CANALES Y PRESTAMOS	m3	4.200,00	\$ 23.246,65	\$ 97.635.930,00
201,7	201	201P	DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTES	m2	2.000,00	\$ 4.854,35	\$ 9.708.700,00
201-2P	201	201-2P	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m3	150,00	\$ 13.982,50	\$ 2.097.375,00
201,2	201		DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CONCRETO REFORZADO)	m3	20,00	\$ 57.303,60	\$ 1.146.072,00
211	211		REMOCION DE DERRUMBES	m3	1.800,00	\$ 3.293,75	\$ 5.928.750,00
900,3	900		TRANSP. DE MATERIALES PROVENIENTES DE DERRUMBES	m3-km	25.000,00	\$ 635,80	\$ 15.895.000,00
461P	461	461P	RECICLADO EN FRIO DE PAVIMENTO ASFALTICO	m3	6.500,00	\$ 52.087,15	\$ 338.566.475,00
330,1	330-02		SUMINISTRO DE BASE GRANULAR COMPACTO	m3	400,00	\$ 65.144,00	\$ 26.057.600,00
330,1	330-02		BASE GRANULAR	m3	800,00	\$ 77.684,06	\$ 62.147.248,00
330,2	330-02		BASE GRANULAR PARA BACHEO	m3	80,00	\$ 84.679,55	\$ 6.774.364,00
413	413-02		EXCAVAC. PARA REPARACION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m3	30,00	\$ 33.411,80	\$ 1.002.354,00
630,4	630		CONCRETO CLASE D	m3	50,00	\$ 291.140,30	\$ 14.557.015,00
630,7	630		CONCRETO CLASE G	m3	165,00	\$ 193.283,20	\$ 31.891.728,00
671	671	671P	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE D	m3	770,00	\$ 342.255,90	\$ 263.537.043,00
640,3	640		ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	2.000,00	\$ 2.808,40	\$ 5.616.800,00
420	420		IMPRIMACION	m2	19.900,00	\$ 946,90	\$ 18.843.310,00
450-2P	450-02	450-2P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE PARA BACHEO	m3	120,00	\$ 360.559,81	\$ 43.267.177,20
450-3P	450-02	450-2P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2	m3	3.682,00	\$ 316.528,80	\$ 1.165.459.041,60
600,1	600		EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR	m3	1.800,00	\$ 15.357,80	\$ 27.644.040,00
673,1	673-02		GEOTEXTIL	m2	10.250,00	\$ 4.953,80	\$ 50.776.450,00
673,2	673-02		MATERIAL DRENANTE	m3	1.600,00	\$ 65.405,80	\$ 104.649.280,00
673,2	673-02		MATERIAL DE COBERTURA (PARA FILTROS)	m3	1.200,00	\$ 43.877,85	\$ 52.653.420,00
610,1	610		RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	980,00	\$ 58.234,35	\$ 57.069.663,00
661	661		TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO D=900 m	ml	4,00	\$ 322.255,40	\$ 1.289.021,60
700,1	700		LINEAS DE DEMARCAION	m	17.000,00	\$ 854,25	\$ 14.522.250,00
710,1	MANUAL DE SEÑALIZACION		SEÑALES DE TRANSITO TIPO 1	und	29,00	\$ 228.414,55	\$ 6.624.021,95
			VALOR TOTAL				\$ 2.440.401.729,35
			OBRAS COMPLEMENTARIAS (P.A.G.A.) Y AJUSTES				\$ 62.000.000,00
			VALOR BASICO				\$ 2.502.401.729,35
						IVA 16% SOBRE U 5%	\$ 15.399.395,26
						VALOR TOTAL	\$ 2.517.801.124,61

VR. BÁSICO = \$ 2.502.401.729,35 AIU 1,30
 VR. SIN AIU = \$ 1.924.924.407,19 30%
 AIU = \$ 577.477.322,16 30%
 X 5%
 UTILIDAD = \$ 96.246.220,36 16%
 IVA = \$ 15.399.395,26

**CUADRO B. CONSOLIDADO METAS FÍSICAS
TRAMOS 1 Y 3**

VALOR CONTRATO = \$ 2.517.801.124,35

ITEM	DESCRIPCION	UND	PRECIO UNIT. (\$)	CANT. PROYECTADA	VALOR PARCIAL ESTIMADO (\$)
210.1	EXCAV. SIN CLASIFICAR DE LA EXPLAN. CANALES Y PRESTAMOS	m3	3.760,40	270,00	1.015.308,00
210.2	EXCAV. EN ROCA DE LA EXPLAN. CANALES Y PRESTAMOS	m3	23.246,65	30,00	697.399,50
201.7	DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTES	m2	4.854,35	2.451,30	11.899.468,16
201-2P	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m3	13.982,50	-	-
201.2	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CONCRETO REFORZADO)	m3	57.303,60	75,00	4.297.770,00
211.0	REMOCION DE DERRUMBES	m3	3.293,75	350,00	1.152.812,50
900.3	TRANSPORTE DE MATERIALES PROV. DE DERRUMBES	m3-km	635,80	-	-
461P	RECICLADO EN FRIO DE PAV. ASFALTICO(EVENTUAL ADIC. MAT. PETREO)	m3	52.087,10	5.823,00	303.303.183,30
330.1	SUM. DE MATERIAL COMPACTO DE BASE GRANULAR	m3	65.144,00	1.451,00	94.523.944,00
330.1	BASE GRANULAR	m3	77.684,06	4.963,00	385.545.989,78
330.2	BASE GRANULAR PARA BACHEO	m3	84.675,55	-	-
413.0	EXCAV. PARA REPARAC. DE PAV. EXISTENTE	m3	33.411,80	-	-
630.4	CONCRETO CLASE D	m3	291.140,30	20,00	5.822.806,00
630.7	CONCRETO CLASE G	m3	193.283,20	21,45	4.145.924,64
671.0	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE D	m3	342.255,90	567,32	194.168.617,19
640.3	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	2.808,40	4.500,00	12.637.800,00
420.0	IMPRIMACION	m2	946,90	24.610,00	23.303.209,00
450-2P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE PARA BACHEO	m3	360.559,81	-	-
450-3P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2	m3	316.528,80	2.888,00	914.135.174,40
600.1	EXCAV. VARIAS SINCLASIFICAR	m3	15.357,80	681,00	10.458.661,80
673.1	GEOTEXTIL	m2	4.953,80	11.632,00	57.622.601,60
673.2	MATERIAL DRENANTE	m3	65.405,80	1.425,20	93.216.346,16
673.3	MATERIAL DE COBERTURA (PARA FILTRO)	m3	43.877,85	378,39	16.602.939,66
610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	58.234,35	655,00	38.143.499,25
661.0	TUBERIA CONCRETO REFORZADO D=900 mm	ml	322.255,40	-	-
700.1	LINEAS DE DEMARCACION	ml	854,25	13.368,47	11.420.015,50
710.1	SEÑALES DE TRANSITO TIPO 1	und	228.414,55	25,00	5.710.363,75
	PROGRAMA DE ADAPT. DE GUIA MANEJO AMB.	glb	62.000.000,00	1,00	62.000.000,00
ITEMS NO PREVISTOS					-
1P	ACTUALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ALTERNATIVAS DE REHABILITACION DE PAVIMENTOS Y DISEÑO DEL MURO EN EL PR 73+000	glb	22.908.028,00	1,00	22.908.028,00
681	GAVIONES	m3	151.357,00	40,00	6.054.280,00
673P	TUBERIA DRENANTE Ø=4"	ml	34.287,00	3.342,00	114.587.154,00
630.3	CONCRETO CLASE C	m3	513.945,00	131,37	67.516.954,65
600,2	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	m3	66.742,00	592,00	39.511.264,00
TOTAL BASICO					2.502.401.514,83
IVA					15.399.393,94
TOTAL					\$ 2.517.800.908,77

NOTA: EL COSTO APROXIMADO DE Km. DE PAVIMENTO INCLUYENDO FILTRO Y CUNETA ES \$ 689.885,80

TOTAL BASICO TRAMO 1	\$ 1.322.872.906,05
TOTAL BASICO TRAMO 3	\$ 1.179.528.820,25
VLOR. TOTAL ESTIMADO	\$ 2.502.401.726,30
IVA	\$ 15.399.393,94
TOTAL	\$ 2.517.801.120,24
SALDO CONTRATO	\$ 4,11

**CUADRO C. CANTIDADES EJECUTADAS
ACUMULADAS**

ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	VR. UNITARIO	VALOR PARCIAL
210,1	EXC. SIN CLASIFICAR DE LA EXPL. CANALES Y PREST.	m3	118,50	3.760,40	\$ 445.607,40
210,2	EXC. EN ROCA DE LA EXPLA. CANALES Y PREST.	m3	0,00	23.246,65	\$ 0,00
201,7	DEMOLICION DE CUNETAS EXISTENTES	m2	2.340,00	4.854,35	\$ 11.359.179,00
201-2P	DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m3	0,00	13.982,50	\$ 0,00
201,2	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS (CONCRETO REFORZADO)	m3	23,54	57.303,60	\$ 1.348.926,74
211	REMOCION DE DERRUMBES	m3	1.834,96	3.293,75	\$ 6.043.899,50
900,3	TRANSP. DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES	m3-km	1.958,48	635,80	\$ 1.245.201,58
461P	RECICLADO EN FRIO DE PAV ASFALTICO	m3	4.505,46	52.087,15	\$ 234.676.570,84
330,1	SUMINISTRO DE BASE GRANULAR COMPACTO	m3	1.958,70	65.144,00	\$ 127.597.552,80
330,1	BASE GRANULAR	m3	2.630,61	77.684,06	\$ 204.356.465,08
330,2	BASE GRANULAR PARA BACHEO	m3	0,00	84.679,55	\$ 0,00
413	EXCAV. PARA REPARACION DE PAVIMENTO EXISTENTE	m3	0,00	33.411,80	\$ 0,00
630,4	CONCRETO CLASE D	m3	28,13	291.140,30	\$ 8.189.776,64
630,7	CONCRETO CLASE G	m3	12,74	193.283,20	\$ 2.462.427,97
671	CUNETAS REVESTIDAS EN CONCRETO CLASE D	m3	232,50	342.255,90	\$ 79.574.496,75
640,3	ACERO DE REFUERZO GRADO 60	kg	6.032,25	2.808,40	\$ 16.940.970,90
420	IMPRIMACION	m2	10.605,45	946,90	\$ 10.042.300,61
450-2P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE PARA BACHEO	m3	0,00	360.559,81	\$ 0,00
450-3P	MEZCLA DENSA EN CALIENTE MDC-2	m3	1.281,07	316.528,80	\$ 405.495.549,82
600,1	EXCAVACION VARIAS SIN CLASIFICAR	m3	1.719,62	15.357,80	\$ 26.409.580,04
673,1	GEOTEXTIL	m2	11.085,65	4.953,80	\$ 54.916.092,97
673,2	MATERIAL DRENANTE	m3	1.718,13	65.405,80	\$ 112.375.667,15
673,3	MATERIAL DE COBERTURA (PARA FILTROS)	m3	617,72	43.877,85	\$ 27.104.225,50
610,1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	179,68	58.234,35	\$ 10.463.548,01
661	TUBERIA EN CONCRETO REFORZADO D= 900 m	ml	0,00	322.255,40	\$ 0,00
700,1	LINEAS DE DEMARCAACION	m	0,00	854,25	\$ 0,00
710,1	SEÑALES DE TRANSITO TIPO 1	und	0,00	228.414,55	\$ 0,00
	ITEMS NO PREVISTOS				\$ 0,00
1P	ACTUALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS A LOS TRAMOS A INTERVENIR Y DISEÑO DEL MURO EN EL PR73+000	GLB	1,00	22.908.028,00	\$ 22.908.028,00
681	GAVIONES	M3	0,00	151.357,00	\$ 0,00
673P	TUBERIA DRENANTE Ø=4"	ML	2.961,93	34.287,00	\$ 101.555.693,91
630,3	CONCRETO CLASE C	M3	64,17	513.945,00	\$ 32.979.850,65
600,2	EXCAVACIONES VARIAS EN ROCA EN SECO	M3	464,69	58.597,00	\$ 27.229.439,93
	VALOR BASICO				\$ 1.525.721.051,78
	PROGRAMA DE ADAPTACION DE LA GUIA DE MANEJO AMBIENTAL P.A.G.A.				\$ 41.160.713,31
	VALOR BASICO INCLUIDO EL P.A.G.A.				\$ 1.566.881.765,09
	IVA sobre utilidad del valor basico				\$ 9.642.349,00
	IVA actualizacion de estudios y diseños				\$ 3.665.284,00
	COSTO TOTAL				\$ 1.580.189.398,09

ANEXOS

**ANEXO A. PROGRAMA DE INVERSIONES
ORIGINAL**

ANEXO B. REPROGRAMACIÓN AL PROGRAMA DE INVERSIONES



MINISTERIO DE TRANSPORTE
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
 SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
 MANUAL DE INTERVENTORIA
REPROGRAMACION DE INVERSIONES (EN TRAMITE DE LEGALIZACION)

CÓDIGO: SGT-FR-009
 VERSION: 1
 PÁGINA: 1 DE 1

UNIDAD EJECUTORA: SUBDIRECCION DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS DIRECCION TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER ACTA N°: 9 VALOR BÁSICO ACTA: \$ 0,00 PERIODO MES: NOVIEMBRE DE 2008 FECHA DE ELABORACION: 2 DE 12 2008

CONTRATO DE OBRA No.: 3483 de 2007 PLAZO INICIAL: DIEZ (10) MESES PLAZO ACUMULADO:
 Mejoramiento y mantenimiento de la carretera Cucuta-Pamplona-Presidente sector PR90+000 al PR71+680
 OBJETO: Ruta 55 Tramo 5505 FECHA DE INICIACION: 6 DE MARZO DE 2008 FECHA DE SUSPENSION:
 LOCALIZACION (RUTA Y TRAMO): RUTA 55 TRAMO 5505 FECHA DE REANUDACION: VALOR INICIAL (PROYECTO IVA): \$ 2.517.801.115,00 FECHA DE VENCIMIENTO: 5 DE ENERO DE 2009
 CONTRATO DE INTERVENTORIA No.: 3454 DE 2007 INTERVENIOR: VALOR TOTAL ACUMULADO: \$ 0,00

GRANDES PARTIDAS DE PAGO (1)	V. ORIGINAL V. ACTUALIZADO MILES DE PESOS	% "S" SOBRE V. CONTRATO	% "E" EJECUTADO SOBRE V. G.P.P.	% "E" EJECUTADO SOBRE V. CONTRATO	Meses																
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
Explicaciones (Items 1,2,3,4,5,6,7 y 41)	78.289.079	3.13%	0.00%	0.00%	1.42%	1.13%	1.30%	1.39%	0.20%	2.44%	0.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Sub-base (Item 8)	235.538.092	9.41%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.16%	0.00%	0.00%	0.00%	4.09%	0.00%	4.17%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
Base (Item 9 y 10)	464.584.825	18.57%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13%	0.50%	0.50%	2.48%	2.24%	2.24%	2.24%	4.47%	0.00%	4.47%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.97%	
Pavimento (Items 11,12,13,14 y 42)	62.586.285	2.50%	0.00%	0.00%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.89%	0.00%	0.89%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.72%	
Estructuras y obras de drenaje (Items 15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25, 29)	1.457.699.97	58.25%	0.00%	0.00%	1.81%	10.98%	7.59%	4.03%	2.48%	10.13%	6.74%	11.24%	11.24%	11.24%	11.24%	11.24%	11.24%	11.24%	11.24%	11.24%	
Señalización y control de tránsito (Items 27)	5.710.36	0.23%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.11%	
Obras varias y de mitigación ambiental	62.000.00	2.48%	0.00%	0.00%	0.26%	0.26%	0.26%	0.26%	0.00%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.53%	0.38%	
Items no previstos (Items 28,29 y 30)	135.990.26	5.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.18%	0.42%	0.42%	0.42%	0.41%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
VALOR BASICO DEL CONTRATO	2.502.398.87481	100,00%	0,00%	0,00%																	
VALOR BASICO DEL CONTRATO	2.502.398.87481	100,00%																			
OBRAS COMPLEMENTARIAS Y AJUSTES																					
VALOR IVA	15.399.395																				
VALOR TOTAL	2.517.798.26981																				

CONVENIONES	PROGRAMADO	EJECUTADO	INVERSION ANUAL BASICA	MILES DE PESOS		%
				PROGRAMADA	EJECUTADA	
				41.944.250	1.68%	1.68%
				0.000	0.00%	0.00%
				127.738.110	5.11%	5.11%
				6.789.828	1.96%	0.27%
				451.900.880	18.06%	12.95%
				62.530.598	4.18%	2.25%
				703.336.160	28.11%	10.05%
				222.489.942	10.57%	6.39%
				301.539.084	12.05%	12.05%
				562.816.189	22.49%	13.60%
				695.917.127	27.81%	15.76%
				919.812.854	32.76%	10.27%
				1.032.740.016	41.27%	13.46%
				1.099.080.288	43.92%	11.16%
				1.573.758.652	62.89%	21.62%
				1.303.025.777	52.07%	8.15%
				2.105.769.613	84.19%	21.30%
				1.966.881.765	62.62%	10.54%
				2.502.398.875	100,00%	15.81%
						0.00%

(1) Deben anotarse los códigos de los ítems agrupados

Firma: _____ Nombre: _____ Representante Legal o Delegado Interventoria Matricula No.: _____
 Firma: _____ Nombre: _____ Representante Legal o Delegado Interventoria Matricula No.: _____
 Vo. Bo. Firma: _____ Nombre: _____ Supervisor de Contrato Matricula No.: _____
 Vo. Bo. Firma: _____ Nombre: _____ Supervisor de Proyecto Matricula No.: _____
 Firma: _____ Nombre: _____ Cargo: Ordenador del Pago Matricula No.: _____

(2) Valor original y actualizado de las G.P.P. Vigentes. (Ver instructivo).

(3) Porcentaje de cada G.P.P. Tomando como 100% el valor total del contrato principal.

(4) Porcentaje ejecutado acumulado de cada G.P.P. tomando como 100% el valor vigente de cada G.P.P.

(5) Porcentaje ejecutado acumulado de cada G.P.P. tomando como 100% el valor total del contrato principal.