



DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**SUPERVISIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS Y ADMINISTRACIÓN VIAL EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS**



DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYÁN

2009



DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**SUPERVISIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS Y ADMINISTRACIÓN VIAL EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS**



INFORME PROYECTO PRÁCTICA PROFESIONAL

Pasante:

DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ

Director:

Ing. HUGO LEÓN ARENAS L.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYÁN

2009



NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y jurados del trabajo de práctica profesional “SUPERVISIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS Y ADMINISTRACIÓN VIAL EN EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS” realizado por DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ, una vez evaluado el informe final y la sustentación del mismo autorizan a la egresada para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de Ingeniero Civil.

Director del Proyecto

Jurado

Popayán, 25 de noviembre de 2009



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y hermana por su apoyo constante e incondicional a lo largo del desarrollo de este trabajo



AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por brindarme sabiduría y perseverancia

A mis padres por su gran apoyo y amistad

A la Universidad del Cauca y sus docentes, especialmente al ingeniero Hugo León Arenas, quien se desempeñó en este trabajo como mi director, por sus enseñanzas

Al Instituto Nacional de Vías, y en forma muy especial a los ingenieros José Adrian Valencia y Luis Eduardo Ledezma por la oportunidad de desarrollar el proyecto en la entidad

Y a mis amigos por su constante motivación.



LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización Geográfica Vía Timbio-El Hato-El Tablón	9
Figura 2. Estructura pavimento flexible proceso N° SA-MC-DT-CAU-008-2009	10
Figura 3. Localización Geográfica Vía Popayán-El Rosario	13
Figura 4. Formato control de documentos-Revisión oferta	19
Figura 5. Evaluación económica, Resumen	21
Figura 6. Evaluación económica, Valor Propuesto	22
Figura 7. Evaluación económica, Elegibilidad	23
Figura 8. Evaluación económica, Orden de elegibilidad	23
Figura 9. Vehículos típicos en la vía Timbio-El Hato-El Tablón	38
Figura 10. Estructura del Pavimento	39
Figura 11. Figura Junta longitudinal	40
Figura 12. Figura Junta Transversal	40
Figura 13. Aspecto físico programa SICO	57
Figura 14. Aspecto físico programa SICO-ordenes y contratos	58
Figura 15. Aspecto físico programa SICOR	60
Figura 16. Aspecto físico programa SICE-Consulta CUBS	62



LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Actividades del proceso N° SA-MC-DT-CAU-005-2009	6
Tabla 2. Actividades del proceso N° SA-MC-DT-CAU-008-2009	10
Tabla 3. Ubicación y áreas del bacheo	28
Tabla 4. Volumen y sitios para berma-cunetas proceso N° SA-MC-DT-CAU- 005-2009	34
Tabla 5. Características Capa sub-rasante	36
Tabla 6. Volúmenes de transito vía Timbio-El Hato –El Tablón	38
Tabla 7. Cargas máximas Vehiculares y distribución porcentual en cada eje	38
Tabla 8. Numero de Repeticiones Esperadas	38
Tabla 9. Formato personal-Control de horas pasantía	70



LISTA DE ANEXOS

	Página
Anexo1. Registro control de asistencia – INVIAS	73
Anexo 2. Carta Certificación Pasantía – INVIAS	74
Anexo 3. Diseño de la mezcla densa en caliente (MDC-2) Proceso SA- MC-DT-CAU-005-2009	75
Anexo 4. Resultados de los ensayos geotécnicos realizados en la Vía Timbio-El Hato-El Tablón	76
Anexo 5. Calculo espesor del pavimento, Proceso SA-MC-DT-CAU-005- 2009	77
Anexo 6. Ensayos al material de sub-base, Proceso SA-MC-DT-CAU-005- 2009	79
Anexo 7. Densidades de Campo – Capa sub-base, Proceso SA-MC-DT -CAU-005-2009	80
Anexo 8. Densidades de Campo – Capa sub-base, Proceso SA-MC-DT -CAU-005-2009	81
Anexo 9. Granulometría material de base, Proceso SA-MC-DT-CAU-005- 2009	82
Anexo 10. Densidades de Campo – Capa de base, Proceso SA-MC-DT -CAU-005-2009	83



CONTENIDO

	Página
1. TITULO DE LA PASANTÍA	1
2. RESUMEN	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. OBJETIVOS	4
2.1 Objetivo general	4
2.2 Objetivos específicos	4
5. INFORMACIÓN GENERAL	5
5.1 Datos sobre la entidad receptora y pasante	5
5.1.1 <i>Nombre del Pasante</i>	5
5.1.2 <i>Entidad Receptora</i>	5
5.1.3 <i>Tutor por parte de la Universidad del Cauca</i>	5
5.1.4 <i>Tutor por parte de la empresa receptora</i>	5
5.1.5 <i>Cargo que desempeña el tutor en la entidad receptora</i>	5
5.1.6 <i>Sede principal de trabajo</i>	5
5.1.7 <i>Duración Pasantía</i>	5
5.2 Proyectos en los que se desarrolló la Pasantía	6
5.2.1 <i>Proceso N°. SA-MC- DT-CAU-005-2009</i>	6
5.2.1.1 <i>Objeto y descripción del Contrato</i>	6
5.2.1.2 <i>Cuantía del Contrato</i>	7
5.2.1.3 <i>Fecha de iniciación y terminación</i>	7
5.2.1.4 <i>Localización geográfica del proyecto</i>	7
5.2.2 <i>Proceso N°. SA-MC-DT-CAU-008-2009</i>	10
5.2.2.1 <i>Objeto y descripción del contrato</i>	10
5.2.2.2 <i>Cuantía del contrato</i>	11
5.2.2.3 <i>Fecha de iniciación y terminación</i>	11
5.2.2.4 <i>Localización Geográfica del proyecto</i>	11
5.3 Recursos Utilizados	14
5.3.1 <i>Recursos Humanos</i>	14



5.3.1.1	INVIAS	14
5.3.1.2	Administración Vial Grupo N°6	14
5.3.2	Recursos Físicos	15
5.3.2.1	INVIAS	15
5.3.2.2	Administración Vial Grupo N° 6	15
5.3.1.1	Recursos del pasante	15
6.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	16
6.1	Calificación de Propuestas	16
6.1.1	Proceso N°. SA-MC-DT-CAU- 011-2009	16
6.1.2	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-015-2009	16
6.1.3	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-016-2009	16
6.1.4	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-027-2009	16
6.1.5	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-028-2009	17
6.1.6	Proceso N° SA-IC-DT-CAU-005-2009	24
6.1.7	Proceso N° SA-IC-DT-CAU-006-2009	25
6.2	Actividades Administrativas de Oficina	25
6.2.1	Revisión de actas de costos o gastos	25
6.2.2	Elaboración de la programación mensual PAC	25
6.3	Participación en Proyectos	26
6.3.1	Etapas Precontractual	26
6.3.1.1	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-005-2009	26
6.3.1.2	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-008-2009	26
6.3.2	Supervisión Integral de los Procesos	27
6.3.2.1	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-005-2009	27
6.3.2.2	Proceso N° SA-MC-DT-CAU-008-2009	51
6.4	Colaboración con el manejo de Programas Computacionales	57
6.4.1	SICO- Sistema de Contratación	57
6.4.2	SICOR-Sistema de información de correspondencia	58
6.4.3	SICE- Sistema de Información para la vigilancia de la contratación estatal	61
7.	ASPECTOS RELEVANTES APRENDIDOS	63
7.1	Aspectos ya aprendidos en el programa de Ingeniería Civil	63
7.1.1	Pavimentos	63
7.1.2	Materiales	63
7.1.3	Mecánica de suelos	63
7.1.4	Legislación de la construcción	63
7.1.5	Costos de la construcción	63



7.1.6 Construcción	64
7.2 Nuevos aspectos aprendidos	64
7.2.2 Pavimentos	64
7.2.2 Legislación de la construcción	64
7.2.3 Actividades de INVIAS	64
8. COMENTARIOS SOBRE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	66
9. CONCLUSIONES	69
10. CONTROL DE HORAS	70
11. BIBLIOGRAFÍA	71



1. TITULO DE LA PASANTÍA

**SUPERVISIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS Y ADMINISTRACIÓN VIAL EN EL
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS**



2. RESUMEN

El desarrollo de la pasantía se realizó entre el mes de agosto y el mes de noviembre de 2009; en el primer mes de trabajo se realizaron solamente actividades de oficina, iniciando con una breve inducción para conocer detalladamente las actividades a desarrollar en el transcurso del proyecto, las instalaciones de la entidad y el equipo de trabajo.

En los tres meses restantes se combinó el trabajo, desarrollando actividades en oficina y visitas de obra para seguir los procesos a los cuales se planteó realizar el control, acordando con el director de pasantía asignado en la entidad la distribución del tiempo para asistir a los tres sitios de trabajo.

Las actividades de oficina abarcaron labores administrativas, tales como, revisión de actas e informes entregados por las diferentes interventorías y contratistas, alimentación de los programas utilizados en el instituto "SICO", "SICE" y "SICOR", revisión de propuestas técnicas, financieras, jurídicas y económicas de los diferentes procesos que se llevan en la oficina de trabajo, elaboración de los diferentes informes y actas requeridos en el transcurso de la etapa precontractual de los procesos.

El trabajo de campo comprendió visitas de obra en compañía del personal de la interventoría asignada a cada proceso (Grupo de Administración Vial N° 6) o de los contratistas seleccionados, en las cuales se siguió los procedimientos constructivos desarrollados y se verificó el cumplimiento de la metodología exigida por el Instituto Nacional de Vías, mediante la elaboración de los ensayos de laboratorio requeridos.

Con el desarrollo de la pasantía se consiguió aplicar en forma general los conocimientos adquiridos durante el periodo de formación académica y adquirir unos nuevos, resultando finalmente una práctica productiva por la experiencia adquirida.



3. INTRODUCCIÓN

Teniendo como base lo establecido por la Universidad del Cauca en el acuerdo N° 051 de Septiembre 25 de 2001 del consejo Superior, el cual instituye el trabajo de grado como uno de los requisitos para la obtención del título profesional en los programas que ofrece y enuncia seis (6) modalidades de trabajo, de las cuales aplican tres (3) específicamente en la Facultad de Ingeniería Civil, siendo estas:

- Trabajo de Investigación
- **Pasantía o Práctica Empresarial**
- Práctica Social,

Todas con igual validez y seleccionadas por el estudiante según su conveniencia y concepto; y con el ánimo de aplicar los conocimientos adquiridos en el periodo de formación y teniendo en cuenta que la alternativa de pasantía o proyecto Empresarial permite el desarrollo íntegro de lo anterior se optó por esta modalidad para el presente trabajo.

Por lo anterior y gracias al convenio interinstitucional entre El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y la Universidad del Cauca, el cual ha permitido que los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil, participen en la realización de trabajos de pasantía en obras civiles y en el área administrativa reforzando los conocimientos teóricos y dando la oportunidad de aprender procesos relacionados con el ejercicio de nuestra profesión se orientó esta pasantía en la supervisión integral de proyectos de mejoramiento y mantenimiento de las carreteras: **POPAYÁN – EL ROSARIO, RUTA 25CC04. Y TIMBIO – EL HATO – EL TABLÓN, RUTA 25CC02.** Haciendo parte del trabajo desde su etapa precontractual hasta su etapa de ejecución, y en la colaboración con la administración vial del Instituto

Este documento presenta información básica de las labores realizadas en la sede principal del INVIAS, en la supervisión de algunos de los procesos desarrollados en la entidad, y con el grupo de administración vial N° 6, en el acompañamiento en las interventorías de los contratos en ejecución en dos (2) de las vías a su cargo. Particularmente el cuarenta por ciento (40%) de las labores se desarrollaron en el instituto y el sesenta por ciento (60%) con la administración vial.

De igual forma en el presente se consigna un registro fotográfico, con su respectiva explicación, donde se relacionan las actividades supervisadas referentes al desarrollo de obra de los contratos en los cuales se participó.



4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Participar en los proyectos:

- Mejoramiento y mantenimiento de la carretera Timbio - El Hato – El Tablón, Ruta- 25CC02
- Mantenimiento de la carretera Popayán – El Rosario, Ruta 25CC04

Desde la etapa precontractual hasta la ejecución, bajo la supervisión de la entidad receptora (“INVIAS”), y en la colaboración con la administración vial del Instituto.

4.2 Objetivos específicos

- Participar en la etapa precontractual de los proyectos citados, la cual incluye: evaluación de propuestas y etapa de adjudicación.
- Realizar un seguimiento integral al proceso constructivo (supervisión) desarrollado por los contratistas verificando la metodología exigida por el Instituto Nacional de Vías, (Acompañamiento a la Interventoría).
- Revisar los informes mensuales entregados por la Interventoría, determinando su concordancia con los registros tomados en obra en cada visita.
- Colaborar en la entidad receptora en la administración con la alimentación de programas como: SICO (Sistema de Contratación), SICE (Sistema de Información para la Vigilancia de la Contratación Estatal) y SICOR (Sistema de correspondencia) cuando la entidad lo requiera.
- Colaborar en la entidad receptora en la revisión de los procesos a cargo del Director de Pasantía asignado en el Instituto Nacional de Vías “INVIAS”, y demás actividades que se requiera.
- Aplicar los conocimientos sobre pavimentos, mecánica de suelos, vías, legislación de la construcción, construcción, entre otras, obtenidos en la Universidad del Cauca a través de la práctica en una obra.
- Presentar un informe final de acuerdo a lo estipulado por la Universidad del Cauca y adicionalmente realizar la sustentación, socializando en forma general el desarrollo de la pasantía.



5. INFORMACIÓN GENERAL

5.1 Datos sobre la entidad receptora y pasante

5.1.1 *Nombre del Pasante*

Dennis Patricia Guzmán Ruiz

5.1.2 *Entidad Receptora*

Instituto Nacional de Vías “INVÍAS”- Territorial Cauca

5.1.3 *Tutor por parte de la Universidad del Cauca*

Ing. Hugo León Arenas Lozano

5.1.4 *Tutor por parte de la empresa receptora*

Ing. Luis Eduardo Ledezma Ramos

5.1.5 *Cargo que desempeña el tutor en la entidad receptora*

Supervisor Territorial – Profesional universitario

5.1.6 *Sede principal de trabajo*

El desarrollo de la pasantía se realizó en:

- a. Las oficinas del Instituto Nacional de Vías- Territorial Cauca; Calle 25 Norte con Autopista Norte, frente a Torres del Río bajo la supervisión del Ing. Luis Eduardo Ledezma Ramos, quien fue asignado como supervisor de pasantía, por parte de la entidad receptora.
- b. En las vías:
 - Carretera Timbío – El Hato –El Tablón, Ruta 25CC02, Departamento del Cauca. En los tramos: PR01+0860-PR03+0050 y PR05+0625-PR5+725
 - Carretera Popayán – El Rosario, Ruta 25CC04, Departamento del Cauca. En el tramo del PR 0+0560 al PR0+0690

5.1.7 *Duración Pasantía*

El proyecto duró 644 horas, para cumplir con el requisito de Pasantía establecido, teniendo en cuenta que inició el mes de agosto del presente año, con una intensidad de 44 horas semanales aproximadamente, y terminó el 17 de noviembre del mismo año.



En este periodo se trabajaron aproximadamente 8 horas diarias de lunes a viernes y algunos sábados necesarios debido a la ejecución de las obras.

5.2 Proyectos en los que se desarrolló la Pasantía

5.2.1 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N°. SA-MC- DT-CAU-005-2009⁽¹⁾

5.2.1.1 Objeto y descripción del Contrato

Este proceso tiene como objeto el mejoramiento y mantenimiento de la carretera Timbio – El Hato – El Tablón, Ruta 25CC02

Las actividades que comprende el contrato es un parcheo y construcción de cunetas en algunos sectores del tramo del PR01+0860 al PR03+0050, y la construcción de un pavimento rígido de 100m de longitud con sus respectivas berma-cunetas y andenes en el tramo del PR05+0625 al PR5+725 de la vía.

Las actividades y las especificaciones respectivas exigidas por el instituto para la aceptación de los trabajos se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Actividades del proceso N° SA-MC-DT-CAU-005-2009

No	ESPEC 2007	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD
1	311-07	Afirmado	m ³	498
	320-07	Sub-base granular	m ³	120
2	330-07	Base granular para bacheo	m ³	90
3	420-07	Riego de imprimación con emulsión asfáltica	m ²	441
4	450-07	Mezcla densa en caliente para bacheo	m ³	45
5	465-07	Excavación para reparación del pavimento existente.	m ³	135
6	500-07	Pavimento de concreto hidráulico	m ³	102
7	600-07	Excavaciones varias en material común en seco a mano.	m ³	119
8	671-07	Cunetas de concreto fundidas en sitio clase D (berma y cuneta)	m ³	58

(1)SA-MC- DT-CAU: Selección abreviada-Menor cuantía-Dirección Territorial-Cauca



5.2.1.2 *Cuantía del Contrato*

El Instituto dispuso para la realización del contrato el valor consignado en el presupuesto oficial el cual era de **\$173.603.750,00**
Una vez terminado el concurso y la calificación para la selección del contratista el valor contratado fue: **\$137.256.727,00**

5.2.1.3 *Fecha de iniciación y terminación*

Fecha orden de inicio: 15 de septiembre de 2009
Fecha de terminación: 14 de diciembre del presente año

5.2.1.4 *Localización geográfica del proyecto*

El proceso se desarrolla en la Carretera Timbio – El Hato –El Tablón, Ruta 25CC02, Departamento del Cauca (ver figura 2) en los tramos: PR01+0860-PR03+0050 y PR05+0625-PR5+725.

Generalmente esta vía se encuentra ubicada en jurisdicción del Municipio de Timbío, cruzando en sentido derecho, previamente a ingresar a este municipio. Las características generales de la vía comprenden terrenos relativamente ondulados, y en algunos tramos con zonas planas, donde las pendientes de la vía oscilan entre un 1% hasta un 5% en algunos sectores; básicamente se pueden apreciar tipos de suelo variado con predominio de suelos orgánicos aptos para la agricultura, y además algunos limos y cenizas volcánicas propias de la línea de Los “Coconucos”; las condiciones climáticas son de carácter templado de entre los 16°C a los 23°C similares a las de Popayán, donde el clima es un poco mas fresco y presenta vientos que atizan a la zona; su altura se encuentra alrededor de los 1650 m.s.n.m.

Se puede apreciar que la vía consta de un tramo de 4.5 kilómetros, del PR00+0000 al PR04+0500 en pavimento flexible, de condiciones buenas, pero con algunos Parches y fallos a los cuales se les realizó un tratamiento para dejar la vía en mejores condiciones de tránsito; el espesor de la capa de rodadura es de aproximadamente 7.50 centímetros, con un ancho de calzada y de corona promedios de 6.30 metros y 9.60 metros respectivamente y con sus respectivas Cuneta-Berma; del PR04+0500 al PR19+0150 encontramos el tramo en afirmado de buenas condiciones con algunos sectores necesarios de bacheos, pero generalmente esta vía está en buenas condiciones; este tramo de afirmado presenta unas pendientes propias de la zona de entre el -1% al -5%, y del +1% al 6%, debido a la topografía propia del terreno.



Como obras representativas de la vía se pueden encontrar en primera instancia las de drenaje, cuya estructura típica es una alcantarilla de 24 pulgadas, ubicadas a lo largo de la vía en un promedio de 60 metros, además se pueden encontrar algunos Box Couvert en muy buenas condiciones.

Otra de las estructuras típicas son los muros de contención, que en un 90% son muros reforzados, cuyas características principales son de alturas entre los 3.0 y los 10.0 metros y longitudes entre los 10.0 metros a los 30.0 metros, y con espesores alrededor de los 30.0 centímetros. Los muros en gaviones están entre los 4.0 metros y los 10.0 metros de altura y unas longitudes entre los 10.0 metros y los 30.0 metros.

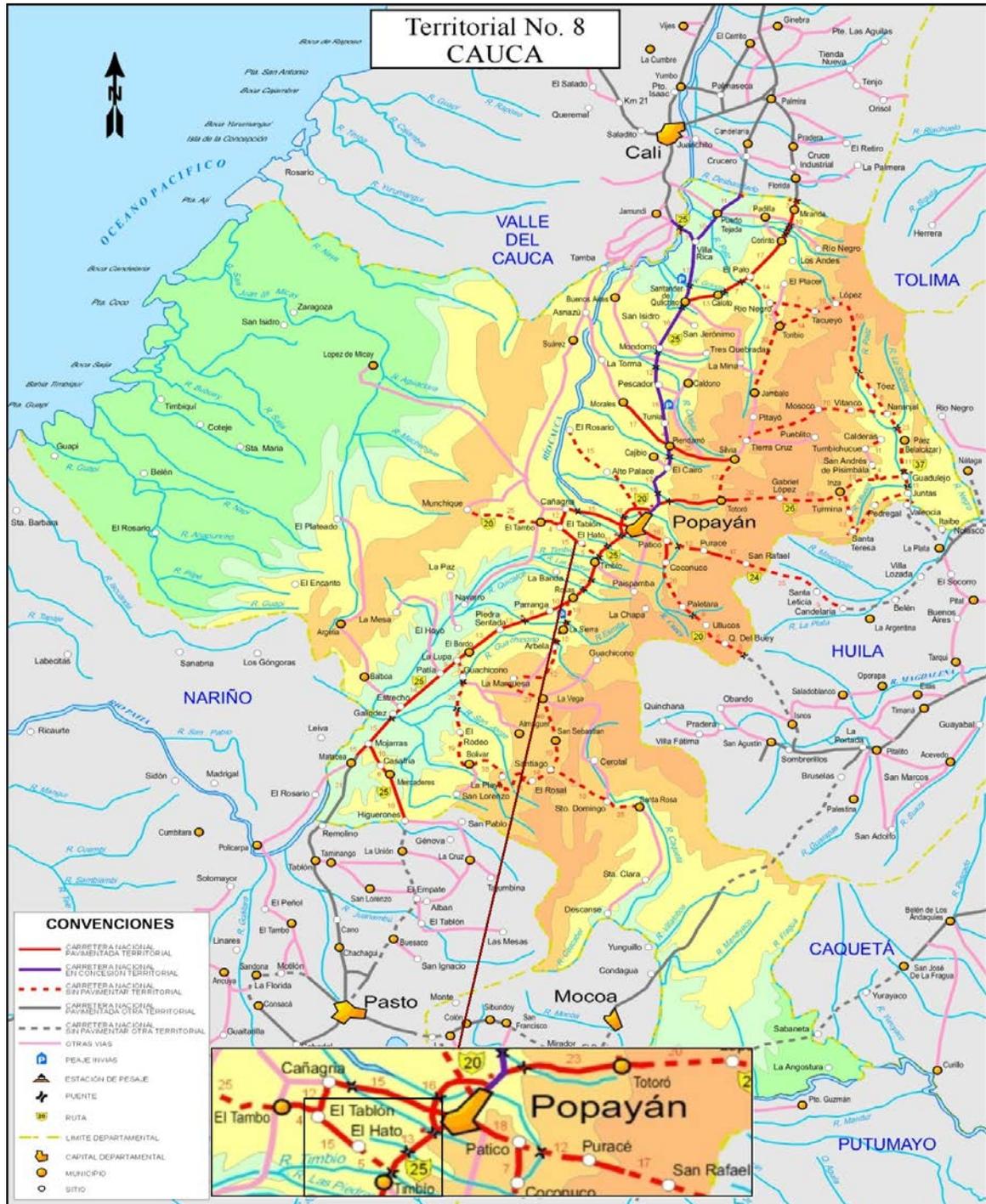
Los taludes en un 85 % son en cajón, estos se encuentran al $\frac{1}{2}$ y al $\frac{1}{4}$, donde limitan con predios de algunos pobladores de la zona; el restante 15% se encuentra a nivel con algunos predios de la región, en general toda la zona es estable y no presenta fallos de gran magnitud por lo que la vía se encuentra en buenas condiciones.

En cuanto a su señalización es notorio lo que posee la vía, aunque se deben poner algunas señales, está en un alto porcentaje bien señalizada, tiene señales tipo Reglamentarias, Informativas, Preventivas y en el Pavimento las Horizontales.

Algunas barandas metálicas están ubicadas a lo largo de la vía, para resguardar la seguridad de los transeúntes, estas barandas tienen longitudes entre los 10.0 y los 40.0 metros, dependiendo de la necesidad propia de la vía.

La demografía de la zona alcanza los 65 habitantes por cada kilómetro cuadrado en promedio; las actividades principales de su economía son la agricultura, en los cultivos de café y caña de azúcar fundamentalmente, pero también se aprecia en pequeña proporción la ganadería.

Figura 1. Localización Geográfica Vía Timbio-El Hato-El Tablón



5.2.2 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N° SA-MC-DT-CAU-008-2009

5.2.2.1 Objeto y descripción del contrato

Este proceso tiene como objeto el Mantenimiento de la carretera Popayán – El Rosario, Ruta 25CC04.

La actividad general o de mayor importancia del contrato es la construcción de un pavimento flexible de 130m de longitud, cuya estructura se muestra en la Figura 1. Particularmente se resumen las actividades con sus respectivas cantidades de obra y especificaciones exigidas por la entidad para la aceptación del contrato en la tabla 2.

Tabla 2. Actividades del proceso N° SA-MC-DT-CAU-008-2009

No	ESPEC 2007	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD
1	201-07	Demolición de estructuras	m ³	5
2	311-07	Afirmado	m ³	286
3	320-07	Sub-base granular	m ³	162
4	330-07	Base granular	m ³	121
5	420-07	Riego de imprimación con emulsión asfáltica	m ²	622
6	450-07	Mezcla densa en caliente MDC-2	m ³	78
7	600-07	Excavaciones varias en material común en seco a mano.	m ³	42
8	610-07	Relleno con material de sitio	m ³	20
9	630-07	Concreto clase D	m ³	15
10	640-07	Acero de refuerzo	Kg	628
11	671-07	Cunetas de concreto fundidas en el lugar	m ³	35

Figura 2. Estructura pavimento flexible proceso N° SA-MC-DT-CAU-008-2009





5.2.2.2 *Cuantía del contrato*

El Instituto dispuso para la realización del contrato el valor consignado en el presupuesto oficial el cual era de: **\$ 109.377.498,00**
Una vez terminado el concurso y la calificación para la selección del contratista el valor contratado fue: **\$96.790.762,00**

5.2.2.3 *Fecha de iniciación y terminación*

Fecha orden de inicio: 15 de septiembre de 2009
Fecha de terminación: 14 de diciembre del presente año

5.2.2.4 *Localización Geográfica del proyecto*

El proceso se desarrolla en la Carretera Popayán – El Rosario, Ruta 25CC04, Departamento del Cauca (Ver figura 3) en el tramo del PR 0+0560 al PR0+0690.

Esta vía se encuentra ubicada hacia la parte Noroccidental de la ciudad de Popayán, llegando a la misma por la variante Norte viajando hacia los cementerios de Jardines de Paz, y Los Laureles. Se puede notar diversos tipos de suelos como limos principalmente y cenizas volcánicas propias de la línea de los “Coconucos”, como también se pueden apreciar algunos sectores aluviales con alto contenido de arena de la Era del Terciario y del Pleistoceno. La temperatura hallada es muy parecida a la que posee Popayán por la cercanía de la misma, y esta oscila entre los 15°C y los 28°C. Además se presentan una gran cantidad de vientos por ser zona tendiente a la montaña ya que su altura se encuentra entre los 1800 m.s.n.m a los 2200 m.s.n.m.

Esta vía presenta un pequeño tramo de pavimento flexible del PR00+0000 al PR00+0560, en muy buenas condiciones, con un espesor aproximado de 8.00 Centímetros de la capa Asfáltica, ancho de calzada de 6.50 metros, y con cunetas revestidas hasta los primeros 500 metros; actualmente desde el PR00+0000 hasta el PR01+0000 esta en ejecución un contrato de obras de seguridad vial que comprende la construcción de andenes y muros de contención necesarios en dicho tramo, también a cargo del INVIAS, en el tramo del PR 00+0560 al PR00+0690 se construye el pavimento flexible, siendo este uno de los procesos en que se desarrollo la pasantía, de aquí en adelante presenta un tramo de afirmado hasta el PR28+0000 que de forma general se encuentra en favorables condiciones, aunque de forma muy distante con algunos puntos necesarios de bacheo; a nivel general esta vía posee condiciones de terreno Onduladas, donde

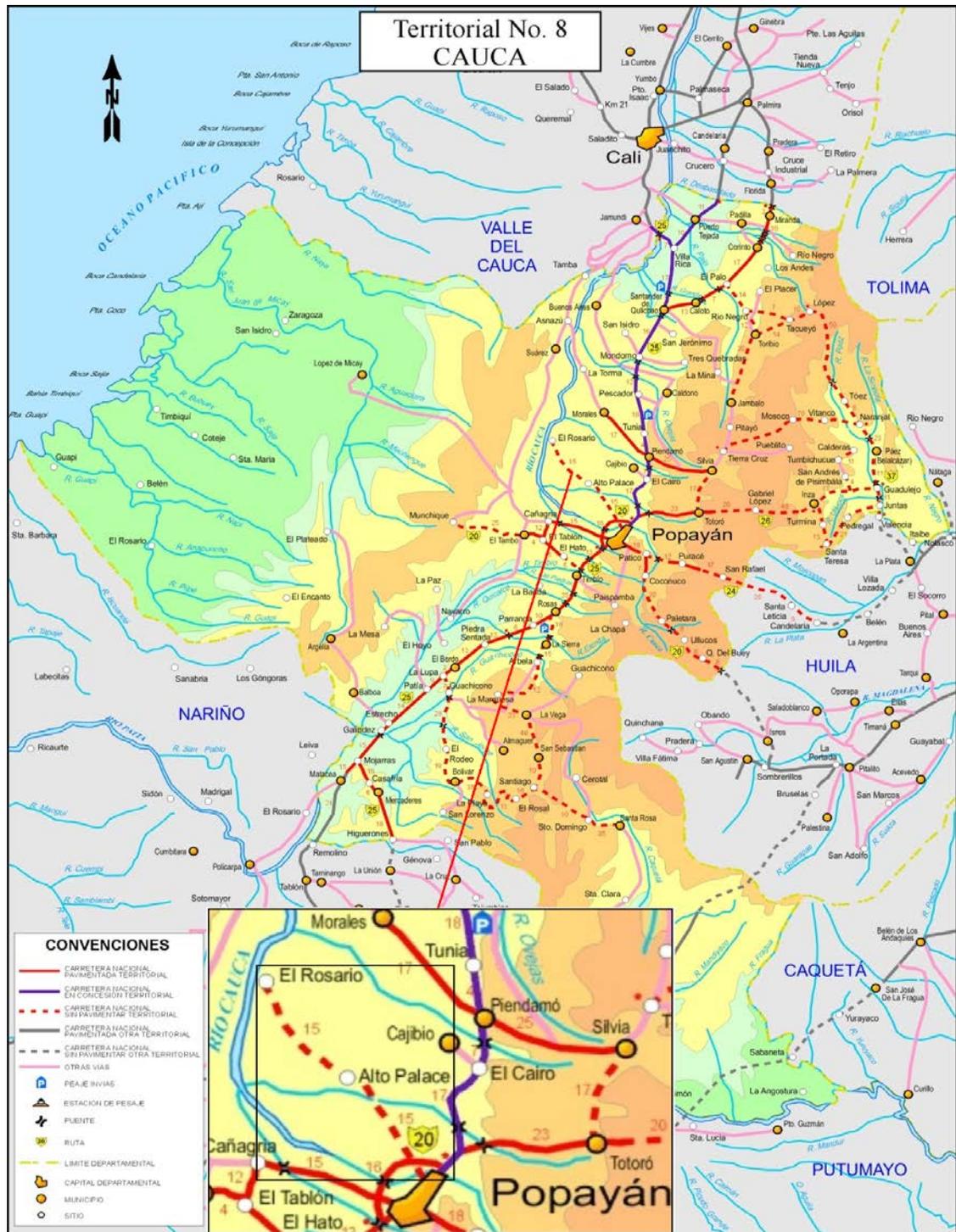


las pendientes de la vía oscilan entre un 3% a un 6% en algunas zonas y en otras hasta un 8% y 9%; las condiciones Geométricas de la vía son bastante notorias, donde los radios de curvatura oscilan entre los 45 Metros a los 350 Metros, donde además se pueden apreciar curvas sucesivas bastante anchas que son señalizadas para que el transeúnte tome las medidas de seguridad necesarias; la vía presenta un bombeo aceptable del -2%, +2%, hasta un 6% y -6% en algunas zonas, que hasta el momento por las condiciones de clima seco perdura un poco mas. Esta vía que presenta unos taludes de forma general estables, con mayor parte con secciones en cajón al $\frac{1}{2}$ y con cortes de montaña en algunos tramos.

Algunas de las obras tipo halladas en la zona son en primera instancia las de drenaje; para esto se puede apreciar alcantarillas con diámetros de veinticuatro (24") pulgadas ubicadas a lo largo de la vía en una longitud aproximada de alrededor de cada 100 metros, donde también aquellas que por las condiciones topográficas son necesarias en tramos mas cortos, como las de alta pendiente.

La demografía de esta vía presenta una mayoría de grupos mestizos, y esta alrededor de los 55 Habitantes por cada kilometro cuadrado, donde se destaca principalmente como actividad económica principal la agricultura y en algunas zonas también en pocas proporciones la pesca.

Figura 3. Localización Geográfica Vía Popayán-El Rosario





5.3 Recursos Utilizados

5.3.1 Recursos Humanos

5.3.1.1 INVIAS

El INVIAS, Instituto Nacional de Vías, cuenta con un equipo humano, profesionales universitarios, quienes velan por el cumplimiento de la construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial del departamento del Cauca, brindando seguridad y bienestar a los usuarios con el fin de integrar al país por medio de la red vial.

i. Supervisor Territorial – Tutor Pasantía

Es el encargado de velar por el cumplimiento de construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial del Departamento del Cauca, supervisa, coordina, y dirige actividades desarrolladas por los Administradores Viales a su cargo los cuales son básicamente los adscritos a la Territorial Cauca; realiza además convocatoria, apertura, evaluación, adjudicación y supervisión de obras producto de licitaciones con el apoyo del programa SICO; así mismo realiza Supervisión de las vías, por medio de visitas técnicas a cada una de las obras correspondientes al mantenimiento y mejoramiento de la red vial del Departamento de Cauca.

ii. Posición del Pasante

En todas las actividades realizadas en las oficinas del INVIAS el pasante actúa como auxiliar de oficina, conociendo así las actividades que se realizan en ella como es el caso de proceso de licitación, respuestas a derechos de peticiones, elaboración de actas de adjudicación, de recibo parcial de obra, de liquidación de obras entre otras.

También se desempeña en obra realizando acompañamiento al personal de la interventoría a cargo del proceso que se le haya asignado.

5.3.1.2 Administración Vial Grupo N°6

El consorcio cuenta con profesionales de la ingeniería como es el caso de:

- i. Representante Legal.**
- ii. Ingeniero Residente**
- iii. Ingeniero Auxiliar.**



- iv. Auxiliares de oficina (Conductor, Secretaria.)

5.3.2 Recursos Físicos

5.3.2.1 INVIAS

Particularmente para el desarrollo de la pasantía fue necesaria la utilización de la oficina principal de la Territorial ubicada en la Calle 25 Norte con Autopista Norte frente a Torres del Río, en la ciudad de Popayán en el departamento del Cauca. La cual está dotada de laboratorio de suelos y pavimentos, tres (3) vehículos a disposición de los supervisores territoriales.

5.3.2.2 Administración Vial Grupo N° 6 (Consortio Vial 2009)

El desarrollo del proyecto requirió el uso de la oficina ubicada en la Calle 18N N° 9^a- 31 Barrio Antonio Nariño en la ciudad de Popayán y los dos (2) vehículos, a disposición de los ingenieros de la administración, con que cuenta el consorcio.

5.3.2.3 Recursos del pasante

- i. Computador personal
- ii. Cámara fotográfica
- iii. Vehículo para el traslado a las obras cuando se realizaron visitas en las cuales no participó el personal de la interventoría.



6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las labores ejecutadas para el desarrollo de cada uno de los objetivos se llevó a cabo de manera progresiva, en la cual mes a mes se alcanzaron los objetivos, cumpliendo finalmente con todos, inclusive se realizaron algunas actividades complementarias que fortalecieron los conocimientos adquiridos y la experiencia obtenida a lo largo de esta provechosa pasantía.

6.1 Calificación de Propuestas

Esta actividad se realizó como acompañamiento al supervisor territorial asignado en la entidad como Tutor de Pasantía, se calificaron los siguientes procesos:

6.1.1 *Proceso de selección abreviada de menor cuantía* (2) N° SA-MC-DT-CAU- 011-2009

Atención obras de emergencia en la carretera Palmitas-Lerma-Almaguer en el municipio de Bolívar, departamento del Cauca.

6.1.2 *Proceso de selección abreviada de menor cuantía* N° SA-MC-DT-CAU-015-2009

Obras para atención obras de emergencia en la carretera Crucero - Pan de Azúcar - Liberia (37 km) en el municipio de Morales, departamento del Cauca.

6.1.3 *Proceso de selección abreviada de menor cuantía* N° SA-MC-DT-CAU-016-2009

Mejoramiento de vías rurales en jurisdicción del municipio de López de Micay, vía López - Chuare k3+200 al k3+734.

6.1.4 *Proceso de selección abreviada de menor cuantía* N° SA-MC-DT-CAU-027-2009

Mejoramiento y mantenimiento de la carretera Santiago – Santa Rosa entre el PR121+000 y el PR125+000 mediante la construcción de pavimento rígido en el paso nacional por santiago y la reposición de afirmado.

(2)Menor cuantía: Cuantía del contrato por valor máximo de cuatrocientos noventa millones de pesos (\$490.000.000)



6.1.5 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N° SA-MC-DT-CAU-028-2009

Mejoramiento y mantenimiento de la carretera Santiago – Santa Rosa entre el PR 163+0000 y el PR 170+0000, mediante la construcción de pavimento rígido en el paso Nacional por el Carmelo y Santa Rosa, y reposición de afirmado.

Para los cuales se realizaron las siguientes actividades:

- Aviso de convocatoria pública, documentos y estudios previos, proyecto de pliego.

En esta actividad se adecuó el formato de pliegos que maneja el Instituto según el proyecto que se pretende realizar, y se realizó el presupuesto oficial con su respectivo análisis de precios unitarios, ajustándolo a la disponibilidad presupuestal asignada y con base en la necesidades de las vías entregadas trimestralmente por los grupos de administración vial.

- Estudio de las observaciones al proyecto de pliego de condiciones, documentos y estudios previos, y matriz de riesgos previsible identificados.
- Apertura del proceso de selección abreviada y publicación del acta de apreciaciones de la entidad, respecto a las observaciones de los interesados al proyecto de pliego de condiciones, documentos y estudios previos, y matriz de riesgos previsible identificados y publicación del Pliego de condiciones definitivo.
- Audiencia pública de sorteo: Reunión para la selección de los diez (10) oferentes a quienes se recibió propuesta para el desarrollo del contrato.
- Reunión para efectuar el cierre del proceso, Apertura del Sobre N° 1(Incluye propuesta jurídica, técnica y financiera)
- Evaluación jurídica del proponente
Esta actividad se realizó como acompañamiento a la Oficina Asesora Jurídica, ya que corresponde a esta dicha evaluación, realizando el control de documento presentados por los proponentes verificando que todos cumplan con:
 - Carta de presentación de la propuesta
 - Carta de conformación de Consorcios o Uniones Temporales
 - Certificado de existencia y representación legalSi el proponente es una persona natural nacional acredita su existencia mediante la presentación de copia de su cédula de ciudadanía.



Si el proponente es una persona jurídica nacional o extranjera con sucursal en Colombia, acredita su existencia y representación legal, mediante certificado expedido por la Cámara de Comercio

- Certificado de Inscripción en el Registro Único de Proponentes, verificando su vigencia y la inscripción a la actividad y especialidades exigidas en el pliego de condiciones
 - Garantía de Seriedad de la Oferta: Póliza de Seriedad
 - Declaración juramentada para acreditación de experiencia
 - Certificación de pago de seguridad social y aportes parafiscales
 - Reciprocidad: La RECIPROCIDAD aplica para aquellos proponentes e integrantes de consorcios o uniones temporales EXTRANJEROS que deseen el tratamiento de proponente nacional
 - Apoyo a la Industria Nacional
 - Compromiso de Transparencia
 - Certificado de Antecedentes Fiscales Contraloría General de la República
 - Certificado de Antecedentes Disciplinarios Procuraduría General de la Nación
 - Programa de Reincorporación
 - Certificación de MIPYMES (3)
 - Acreditación del personal con limitaciones
 - Carta de aceptación de todos y cada uno de los Ítems relacionados en el Presupuesto Oficial (Formulario N° 1) y requisitos técnicos mínimos
- El formato en el cual se consigna esta información se muestra en la figura 4.
- Revisión de la oferta técnica y financiera del proponente:
Para esta evaluación se adecuó una matriz (Formato EXCEL) que guarda y verifica Información como:
 - Capacidad Financiera de los proponentes
 - Verificación de Capacidad de Contratación disponible: k residual
 - Determinación del promedio de la facturación mensual para acreditación de la Experiencia
 - Resumen evaluación de la Experiencia General

Adicionalmente se revisaron documentos como:

- Formulario N° 2- Experiencia
- Soportes de disposición del equipo adicional
- Formulario N° 3- Información Financiera

(3) MIPYMES: En Colombia, según la ley 590 del 10 de julio de 2000, por medio de la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mypimes), éstas son definidas como unidades económicas que se realizan por una persona natural o jurídica, en actividades industriales, comerciales o de servicios.



Figura 4. Formato control de documentos-Revisión oferta

No. PROPONENTE	1	2	3	4	5	6	7	11	12	13	14	15	16	18	19	20
	Carta Pres.	Carta Cons. U.T	Cert. Exist.	Póliza RUP Seriedad	Declar. Exp.	Seg. Socialy Paraf.	Reciprocity	Apoy Ind. Nal	Calif.	Transpar	Contral	Procurad	Reincorp	Cal. MIPYMES	Pers. Limit.	Carta Req. Tec. Mínimos
1	XXXXX															
2	XXXXX															
3	XXXXX															
4	XXXXX															
5	XXXXX															
6	XXXXX															
7	XXXXX															
8	XXXXX															
9	XXXXX															
10	XXXXX															



- Elaboración de informe de evaluación de la oferta Jurídica, financiera y Técnica de los proponentes.
- Estudio de las observaciones presentadas al informe de evaluación de la oferta Jurídica, financiera y Técnica.
- Elaboración del informe de evaluación final de la oferta jurídica, financiera y técnica de los proponentes.
- Reunión en la cual se efectuó la apertura del Sobre N° 2 (Oferta Económica), se estableció el orden de elegibilidad adecuando una matriz (formato EXCEL) para complementar la evaluación económica.

Para esta actividad el Instituto cuenta con una hoja de cálculo EXCEL la cual maneja las formulas utilizadas por la entidad para determinar el orden de elegibilidad con base en las propuestas económicas ofertadas, esta determina el limite inferior y superior dos veces, en cuanto a valores ofertados permitidos, utilizando formulas estadísticas como media aritmética, mediana y desviación estándar.

Esta hoja de cálculo está compuesta a su vez por cuatro hojas relacionadas entre sí, estas son:

- **Resumen**

En esta se coloca la calificación que obtuvieron los proponentes después de la evaluación jurídica, técnica y financiera; adicionalmente se resumen los puntajes que obtuvieron de acuerdo a los documentos y equipo adicional que aportaron, el aspecto físico se muestra en la figura 5.

- **Valor Propuesto**

En esta se colocan los precios unitarios para cada ítem ofertados por cada proponente, la hoja descarta los que sean superiores a los establecidos por el Instituto en el presupuesto oficial.

Aquí también se controla que los proponentes hagan la discriminación adecuada del AUI (Administración, Utilidad e Imprevistos) siguiendo el pliego de condiciones; de presentarse lo contrario la propuesta es DESCARTADA.

(Ver figura 6.)



Figura 5. Evaluación económica, Resumen

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
 DIRECCIÓN GENERAL
 ÁREA DE LICITACIONES Y CONCURSOS
 SUBDIRECCION DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS - DIRECCION TERRITORIAL CAUCA
 SELECCIÓN ABREVIDADA DE MENOR CUANTIA No. SA-MC-DT-CAU-0XX-2009

OBJETO:-----

CUADRO No. 1
 RESULTADO FINAL DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

PROPUESTA NÚMERO	PROPONENTE	CALIFICACIÓN OBTENIDA	PUNTAJES OTORGADOS A LOS SIGUIENTES CRITERIOS:			CARTA DE ACEPTACIÓN DE REQUISITOS TÉCNICOS MÍNIMOS
			Industria Nacional	Reincorporados	Condiciones Técnicas Adicionales.	
1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	ADMISIBLE	100	50	100	SI
2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	ADMISIBLE	100	50	0	SI
3	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	ADMISIBLE	100	50	100	SI
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	ADMISIBLE	100	50	0	SI
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	ADMISIBLE	100	50	100	SI
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	ADMISIBLE	100	50	0	SI
TOTALES	ADMISIBLE	6				
	NO ADMISIBLE	0				
	RECHAZO	0				



Figura 6. Evaluación económica, Valor Propuesto

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
 DIRECCIÓN GENERAL
 ÁREA DE LICITACIONES Y CONCURSOS
 SUBDIRECCION DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS - DIRECCION TERRITORIAL CAUCA

OBJETO:-----
 CUADRO No. 2
 ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS ECONÓMICAS

							ADMISIBLE			ADMISIBLE		
							1			2		
PRESUPUESTO OFICIAL							XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
No.	Ítem Pago	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P/UNIT	VR PARCIAL (T)	P/UNIT	VR PARCIAL	PU vs PO	P/UNIT	VR PARCIAL	PU vs PO
VALOR BASICO OBRAS												
1	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
2	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
3	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
4	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
5	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
6	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
7	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
8	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
9	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	X	XXX	\$\$\$	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	NO VÁLIDA
SUB - TOTAL VALOR BASICO OBRAS						#¡VALOR!	#¡VALOR!		#¡VALOR!	#¡VALOR!		
TOTAL BASICO = SUMATORIA DE (7) = (A)						#¡VALOR!	#¡VALOR!		#¡VALOR!	#¡VALOR!		
ADMINISTRACIÓN = (B)						15,0%	17,00%		20,00%			
IMPREVISTOS = (C)						10,0%	5,0%	VALIDA	5,0%	VALIDA		
UTILIDAD = (D)						5,0%	5,0%		5,0%			
AIU = (E)						30,0%	27,0%	VÁLIDA	30,0%	VÁLIDA		
IYA = ((A) * 16% * (D)) / ((1-(E))) = (F)						#¡VALOR!	#¡VALOR!		#¡VALOR!	#¡VALOR!		
VALOR TOTAL OBRA = (A) + (F) = (G)						#¡VALOR!	#¡VALOR!		#¡VALOR!	#¡VALOR!		
IYA = ((H) * 16%) = (I)						0,00	0,00		0,00			
SUBTOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS = (H) + (I) = (J)						0,00	0,00		0,00			
SUBTOTAL OBRA + SUBTOTAL ESTUDIOS Y DISEÑOS						#¡VALOR!	#¡VALOR!		#¡VALOR!	#¡VALOR!		
PRESUPUESTO OFICIAL						#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	#¡VALOR!	#¡VALOR!	NO VÁLIDA	
							1			2		

- Fórmula

En esta se calcula el límite superior e inferior en dos rondas, según las formulas utilizadas por la entidad, y se descartan los proponentes que estén fuera del rango establecido.

- Elegibilidad

Se determina el puntaje por valor de la propuesta y el orden de elegibilidad teniendo en cuenta propuesta jurídica, financiera, técnica y económica. (Ver figuras 7 y 8.)



Figura 7. Evaluación económica, Elegibilidad

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
 DIRECCIÓN GENERAL
 ÁREA DE LICITACIONES Y CONCURSOS
 SUBDIRECCION DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS - DIRECCION TERRITORIAL CAUCA

OBJETO:.....

CUADRO No. 4
 RESÚMEN DE LA PONDERACIÓN OTORGADA

PROPUESTA NUMERO	PROPONENTE	PROPUESTA ECONÓMICA	PORCENTAJE DE MEJORA	CONDICIÓN FINAL	PUNTAJES OTORGADOS A LOS SIGUIENTES CRITERIOS:				PUNTAJE DEFINITIVO
		(\$)	(%)		Precio	Industria Nacional	Reincorporados	Condiciones Técnicas Adicionales.	
<i>PROPUESTAS VÁLIDAS</i>		0			750	100	50	100	1000
1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100,00	50,00	100,00	#¡VALOR!
2	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100,00	50,00	100,00	#¡VALOR!
3	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100,00	50,00	100,00	#¡VALOR!
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100,00	50,00	100,00	#¡VALOR!
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100,00	50,00	100,00	#¡VALOR!
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100,00	50,00	100,00	#¡VALOR!

Figura 8. Evaluación económica, Orden de elegibilidad

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS
 DIRECCIÓN GENERAL
 ÁREA DE LICITACIONES Y CONCURSOS
 SUBDIRECCION DE LA RED NACIONAL DE

OBJETO:.....

CUADRO No. 5

ORDEN DE ELEGIBILIDAD

MODULO 1

No.	PROPONENTE	PUNTAJE
1º	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX
2º	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX
3º	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX
4º	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX
5º	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX
6º	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX



- Elaboración del Acta de Adjudicación

6.1.6 Proceso de selección abreviada de mínima cuantía⁽⁴⁾ N° SA-IC-DT-CAU-005-2009⁽⁵⁾

Mejoramiento vías rurales en jurisdicción del municipio de Balboa departamento del Cauca, vía: Puente Florida- Pureto.

La calificación de este proceso es un poco diferente a la de los citados anteriormente debido a que el tipo es de mínima cuantía y por ende las exigencias y requisitos necesarios son menores.

Para este proceso se realizaron las siguientes actividades:

- Publicación de la invitación a cotizar
- Reunión para la selección de oferentes (Sorteo) donde se escogieron tres (3) proponentes a quienes se recibió propuesta para la realización del contrato
- Evaluación Jurídica del proponente

En esta actividad se realizó como acompañamiento a la Oficina Asesora Jurídica, ya que corresponde a esta dicha evaluación y se realizó el control de documento presentados por los proponentes verificando que todos cumplieran con:

- Carta de Presentación de la propuesta
- Carta de conformación de Consorcios o Uniones Temporales
- Certificado de Existencia y representación legal.
- Si el proponente es una persona natural nacional acredita su existencia mediante la presentación de copia de su cédula de ciudadanía.
- Si el proponente es una persona jurídica nacional o extranjera con sucursal en Colombia, acredita su existencia y representación legal, mediante certificado expedido por la Cámara de Comercio.
- Fotocopia ampliada de la cédula de ciudadanía del proponente o representante legal de la persona jurídica, Unión Temporal o Consorcio.
- Registro único tributario RUT
- Formulario de aplicación de retención en la fuente en el cual el proponente debe informar dentro de la propuesta si pertenece al Régimen simplificado o común.
- Documento de cumplimiento del artículo 50 de la Ley 789 de 2002.
- Certificado de Antecedentes Fiscales de la Contraloría General de la República
- Certificado de Antecedentes Disciplinarios de la Procuraduría General de la Nación.
- Compromiso de transparencia.
- Precio

(4)Mínima cuantía: Cuantía del contrato por valor máximo del diez por ciento (10%) del valor de menor cuantía

(5)SA-IC-DT-CAU: Selección Abreviada-Invitación a Cotizar-Dirección Territorial-Cauca



- Evaluación de la oferta técnica, precio y establecimiento del GANADOR.

Esta evaluación se realizó adecuando una matriz (Formato EXCEL) que guarda y verifica Información como:

- Capacidad Financiera de los proponentes
 - Verificación de Capacidad de Contratación disponible: k residual
 - Determinación del promedio de la facturación mensual para acreditación de la Experiencia
 - Resumen evaluación de la Experiencia General
- Elaboración del informe de evaluación.
 - Elaboración del Acta de Adjudicación

6.1.7 Proceso de selección abreviada de mínima cuantía N° SA-IC-DT-CAU-006-2009

Mejoramiento vías rurales en jurisdicción del municipio de Balboa departamento del Cauca, vía: Mirador – La Cabaña.

En el cuál se realizaron las actividades mencionadas en el punto anterior, ya que los procesos tenían la misma cronología y eran de la misma clase (Mínima Cuantía).

6.2 Actividades Administrativas de Oficina

Esta actividad comprendió la realización de las siguientes labores:

6.2.1 Revisión de actas de costos o gastos

Se revisaron todas las actas de este tipo que llegaron a la oficina en la cual se desarrolló la pasantía, las cuales eran presentadas por las interventorías de los diferentes contratos en desarrollo y por los grupos de administración vial a cargo, es decir Administración Vial N° 1 y N° 6

En esta actividad se verificó básicamente:

- Que todos los valores presentados tuvieran los respectivos soportes.
- Que las fechas de las facturas o soportes presentados correspondan al periodo para el cual se realiza el acta.
- El pago de la seguridad Social de todos los empleados.

6.2.2 Elaboración de la programación mensual PAC: Pago anticipado de caja



Se realizó mensualmente el pago anticipado de Caja de los procesos a cargo del director de pasantía asignado, en el cual se estimó la facturación mensual de acuerdo a los contratos en ejecución, dicha estimación se realizó con base en el plan de inversión entregado por los contratistas y hizo para determinar los recursos que deben ser asignados mensualmente a la Territorial.

6.3 Participación en Proyectos

6.3.1 Etapa Precontractual

6.3.1.1 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N° SA-MC-DT-CAU-005-2009, mejoramiento y mantenimiento de la carretera Timbio - El Hato – El Tablón Ruta 25CC02

El desarrollo de la pasantía inició cuando en el Instituto Nacional de Vías estaba estudiando las observaciones presentadas al informe de evaluación de la evaluación jurídica, financiera y técnica del proponente, y se continuó con la programación establecida por la entidad, realizando las siguientes actividades:

- Elaboración del documento “Respuesta a las observaciones formuladas al informe de evaluación de la oferta jurídica, financiera y técnica del proponente.
- Reunión en la cual se efectuó la apertura del sobre N° 2 (oferta Económica).
- Elaboración del Acta de Reunión de Apertura del sobre N° 2 y orden de elegibilidad.
- Elaboración del Acta de Adjudicación.
- Organización de documentos pedidos al contratista posteriormente a la adjudicación.
- Revisión del contrato elaborado en la oficina jurídica.
- Colaboración con el contratista seleccionado en el proceso de Legalización del contrato

6.3.1.2 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N° SA-MC-DT-CAU-008-2009, mantenimiento de la carretera Popayán – El Rosario Ruta 25CC04

Para este proceso de igual manera, el desarrollo de la pasantía inició cuando en el Instituto Nacional de Vías estaba estudiando las observaciones presentadas al informe de evaluación de la oferta Jurídica, Financiera y Técnica del proponente, y se continuó con la programación establecida por la entidad, realizando las



actividades mencionadas anteriormente ya que los dos procesos tenían igual programación y eran del mismo tipo (Menor cuantía).

6.3.2 Supervisión Integral de los Procesos

Para el desarrollo de esta actividad en cuanto a la supervisión del proceso constructivo se refiere se trabajó como acompañamiento al personal de la interventoría asignada para los proyectos; esta fue el grupo de Administración Vial N° 6 a cargo de los ingenieros **Astrid Milena Sánchez** y **Bolívar Ocampo** quienes actúan como ingeniero residente y auxiliar respectivamente en esta administración. Como muestra de dicha supervisión se presenta el registro fotográfico del avance de las obras.

Las actividades complementarias que requirieron los procesos se desarrollaron en las oficinas de la Territorial en compañía y bajo la supervisión del Tutor de Pasantía

6.3.2.1 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N° SA-MC-DT-CAU-005-2009, mejoramiento y mantenimiento de la carretera Timbio - El Hato – El Tablón Ruta 25CC02

Este proceso abarcó la realización de un parcheo y construcción de bermas en algunos sectores en el tramo del PR01+0450 al PR04+0445; y la construcción de un pavimento rígido en el sector del PR05+0625 al PR5+725.

Para iniciar con el proyecto fue necesario hacer la socialización con la comunidad para discutir e informar el trabajo a realizar, actividad que no presentó ningún inconveniente para la ejecución ya que la única petición de los habitantes de la región fue el aprovechamiento de los recursos humanos de la localidad.

Debido a que el desarrollo del contrato se realizó en dos tramos de la vía el contratista organizó dos (2) frentes de trabajo, como lo establecían los pliegos de condiciones, para ejecutar el contrato; estos son:

1) PARCHEO CON MEZCLA ASFÁLTICA Y CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS

A. PARCHEO

En el periodo de la pasantía se realizaron las siguientes actividades:



- Visita a la obra con la administración vial encargada (Consortio VIAL 2009) para realizar la demarcación de los sitios donde se realizó el parcheo, los cuales habían sido estudiados y determinados con anterioridad por dicha administración teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la auscultación de la vía.
Se demarcaron 20 sitios, obteniendo un área de 441 m², la ubicación y el área de dichas zonas se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Ubicación y áreas del bacheo

abscisa	Longitud (m)	Ancho (m)	Área Parcial (m ²)
R01+0450	10,38	3,2	33,22
PR01+0860	9,7	2,43	23,57
PR02+0605	1,9	0,92	1,75
PR02+0612	1,8	0,97	1,75
PR03+0005	2,85	1,85	5,27
PR03+0025	2	1,2	2,40
PR03+0050	5,05	2,1	10,61
PR03+0626	8,92	2,6	23,19
PR03+0660	8,26	3,78	31,22
PR03+0675	7,41	2	14,82
PR03+0675	6,8	6,15	41,82
	3,15	3,04	9,58
	6,15	2,7	16,61
PR03+0710	6,4	3,95	25,28
	4,93	2,05	10,11
	5,8	3,98	23,08
PR03+0725	13,1	5,9	77,29
PR03+0808	2,35	1,3	3,06
PR03+0855	8,6	3,55	30,53
PR04+0005	5,57	1,18	6,57
PR04+0018	10,15	2,04	20,71
PR04+0428	7,2	2,7	19,44
PR04+0445	3,52	2,6	9,15
	Área Total (m²)		441



FOTO N° 1 Demarcación de baches–
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO N° 2 Demarcación de baches–
PR01+0450 al PR04+0445

- Supervisión del desarrollo del contrato y cumplimiento de la metodología exigida por el INVIAS



FOTO N° 3 Señalización Preventiva –
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO N° 4 Señalización Preventiva –
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO Nº 5 Corte de Pavimento existente –
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO Nº 6 Corte de Pavimento existente –
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO Nº 7 Retiro de carpeta asfáltica –
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO Nº 8 Retiro de carpeta asfáltica –
PR01+0450 al PR04+0445



FOTO Nº 9 Base granular para bacheo:
Compactación de baches PR01+0860-
PR03+0050



FOTO Nº 10 Base granular para bacheo:
Compactación de baches PR01+0860-
PR03+0050



FOTO N° 11 Limpieza de la base para bacheo, previa a la imprimación PR01+0860-PR03+0050



FOTO N° 12 Limpieza de la base para bacheo, previa a la imprimación PR01+0860-PR03+0050



FOTO N° 13 Imprimación con emulsión asfáltica PR01+0860-PR03+0050



FOTO N° 14 Imprimación con emulsión asfáltica PR01+0860-PR03+0050



FOTO N° 15 Extensión de mezcla asfáltica PR01+0860-PR03+0050



FOTO N° 16 Extensión de mezcla asfáltica PR01+0860-PR03+0050



FOTO N° 17 Verificación temperatura adecuada de la mezcla



FOTO N° 18 Verificación temperatura adecuada de la mezcla

El Instituto Nacional de Vías exigió como temperatura de trabajo para la mezcla, en cuanto a compactación se refiere 130°C , La cual se verificó en campo, obteniendo buenos resultados, siendo la temperatura promedio de compactación 135°C .

Esta exigencia se hizo teniendo en cuenta las características de la mezcla que se utilizó, ya que de antemano se conocía la mezcla a emplear. Ésta fue suministrada por AGREMEZCLAS – PRODUCTOS PETREOS y la fórmula de trabajo y diseño fueron proporcionados por la empresa para verificar la concordancia con las especificaciones requeridas. Anexo 3.

Para la aceptación del diseño suministrado se tuvo en cuenta la especificación INVIAS-2007 Artículo 450, obteniendo un diseño que cumplía con los requerimientos exigidos para esta actividad.



FOTO N° 19 Compactación de mezcla asfáltica



FOTO N° 20 Compactación de mezcla asfáltica

Acabado del Parche



FOTO N° 21 Acabado del Parche



FOTO N° 22 Acabado del Parche

Para este procedimiento se utilizan los finos de la mezcla asfáltica, los cuales se seleccionan utilizando una “zaranda” de abertura 5mm*5mm, tarea realizada con el fin de sellar el parche.



FOTO N° 23 Parcheo terminado



FOTO N° 24 Parcheo terminado

B. CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS FUNDIDAS EN EL SITIO CLASE D

Adicionalmente en el tramo del PR01+0450 al PR04+0445 se construyeron cunetas fundidas en el sitio clase D (berma-cunetas)

La ubicación de los sitios donde se realizó esta actividad fueron seleccionados con anterioridad por el grupo de Administración Vial encargado, con base en las necesidades de la vía establecidas en las diferentes visitas, la ubicación y algunas características de este sistema de drenaje se resume en la Tabla 4.



Tabla 4. Volumen y sitios para berma-cunetas proceso N° SA-MC-DT-CAU-005-2009

Cunetas de Concreto Fundidas en Sitio Clase D (Berma - cuneta)	abscisa	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen Parcial (m ³)
Lado Izquierdo	PR03+0850	5,31	0,65	0,2	0,69
Lado Izquierdo	PR03+0855	2,62	0,8	0,2	0,42
Bordillo Lado Izquierdo	PR03+0850	7,93	0,4	0,2	0,63
Lado Derecho	PR03+0850	5,33	0,65	0,2	0,69
Lado Derecho	PR03+0855	2,75	0,85	0,2	0,47
Bordillo Lado Derecho	PR03+0850	8,08	0,4	0,2	0,65
Lado Derecho	PR04+0100	75,8	0,75	0,2	11,37
Lado Derecho	PR04+0175	3,4	1,2	0,2	0,82
Bordillo Lado Derecho	PR04+0100	79,2	0,4	0,15	4,75
Volumen Total Concreto Clase D (m³)					20,49



FOTO N° 25 Demarcación de los lugares



FOTO N° 26 Excavación



FOTO N° 27 Instalación de formaletas



FOTO N° 28 Instalación de formaletas



FOTO N° 29 Fundición berma-cunetas



FOTO N° 30 Fundición berma-cunetas



FOTO N° 31 Berma-cuneta terminada



FOTO N° 32 Berma-cuneta terminada



FOTO N° 33 Berma-cuneta terminada



FOTO N° 34 Berma-cuneta terminada



2) PAVIMENTO RÍGIDO

Durante la pasantía se participo en las siguientes actividades

● Evaluación geotécnica

Comprendió la visita a la vía con el supervisor Territorial y el geotecnologo para conocer las condiciones iniciales de la vía y programar los respectivos sondeos para proceder al diseño del pavimento.

Es pertinente aclarar que la exploración del lugar para la construcción del pavimento ya había sido determinada cuando inició la pasantía.

Se realizaron tres (3) apiques; la profundidad promedio de los apiques fue de 1.50 m a partir del nivel del suelo; el número de apiques y su localización se determinó con el fin de que la información obtenida fuera representativa del área de estudio. Las perforaciones se realizaron con equipo manual y su ubicación se muestra en el anexo 4, en los apiques 1 y 3 se tomó una muestra de CBR inalterado.

Se tomaron muestras para llevar a cabo los ensayos de:

- Humedad
- Relación Soporte de California: CBR (Inalterado)
- Limites de consistencia
- Gradación y clasificación
- Contenido de agua en estado natural
- Peso unitario

En la evaluación geotécnica se observó gran homogeneidad en el tramo y se decidió tomar el valor más bajo de los resultados de CBR sobre una muestra, tomando los valores obtenidos en este punto como las características promedio de la sub-rasante, las cuales se muestran en la Tabla 5

Tabla 5. Características Promedio de la Capa sub-rasante

CLASIFICACION S.U.C.S.	MH
LIMITE LIQUIDO	96 %
LIMITE PLASTICO	69%
INDICE DE PLASTICIDAD	27%
CBR _{DISEÑO}	7.0 %

Los resultados de los ensayos se muestran en el Anexo 4.



FOTO N° 35 Condiciones iniciales de la vía PR05+0625 al PR05+0725



FOTO N° 36 Condiciones iniciales de la vía PR05+625 al PR05+0725



FOTO N° 37 Muestra para CBR N° 1 ubicado en K5+655(lado derecho)



FOTO N° 38 Muestra para CBR N° 1 ubicado en K5+655(lado derecho)



FOTO N° 39 Apique N° 3 ubicado en PR05+0655(lado derecho)



FOTO N° 40 Muestra para CBR N° 2 ubicado en PR05+0685(lado izquierdo)

• **Estudio de la Variable Transito**

Se conoce que solo circulan ejes simples por la vía, resultados obtenidos de conteos anteriores realizados por la Entidad.

Por ello se tuvo en cuenta los siguientes vehículos:

Figura 9. Vehículos típicos en la vía Timbio-El Hato-El Tablón

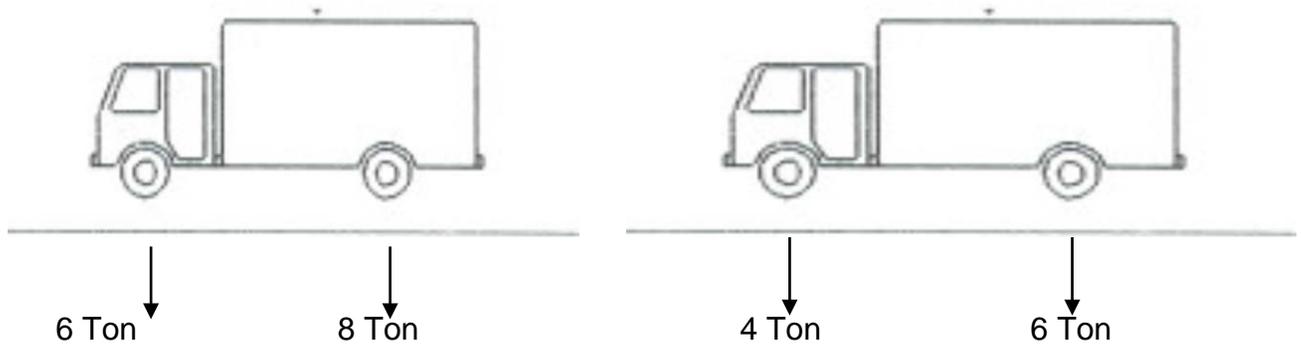


Tabla 6. Volúmenes de transito vía Timbio-El Hato –El Tablón

TPD	TIPO DE VEHICULO	%
75	C2P	46
80	C2G	54

Tabla 7. Cargas máximas Vehiculares y distribución porcentual en cada eje

Tipo	Peso Bruto (Ton)	Porcentaje % Eje delantero	Porcentaje % Eje trasero
C2P	10	40 (4.0)	60 (6.0)
C2 G	14	33 (6.0)	67 (8.0)

Tabla 8. Numero de Repeticiones Esperadas

Tipo de Eje	Carga Ton.	Nº Repeticiones Esperadas
Eje simple	8.0	1.464.030
	6.0	2.086.516
	4.0	622.486

- **Dimensionamiento y Cálculo de los espesores utilizados**

- Procedimiento de diseño empleado (Método PCA)

El método que se empleó para encontrar la estructura de pavimento rígido: METODO PCA “Portland Cement Association – Método de la asociación del cemento portland”, utilizando el programa “PCA” elaborado por el Ingeniero Civil EFRAÍN SOLANO

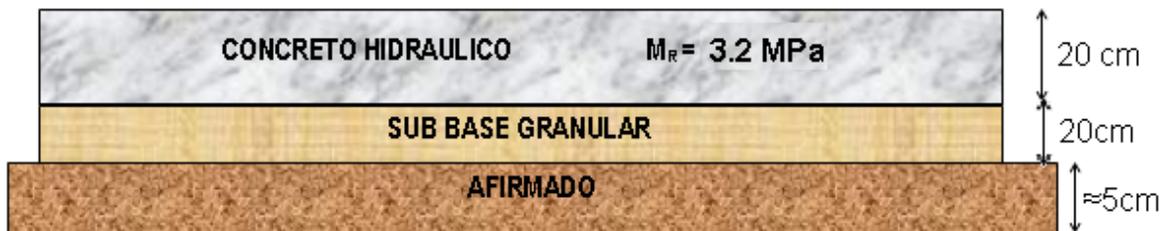
Adicionalmente se consultó el libro Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto del Ingeniero Civil Cipriano A. Londoño N. para determinar algunos valores por medio de correlaciones.

Se decidió construir un pavimento con espesor de losa de 20cm y una sub-base granular de 20cm (Ver figura10), ya que con esta estructura se obtiene:

Consumo por Fatiga: **36.43%**

Consumo por Erosión: **9.9047%**

Figura 10. Estructura del Pavimento



El cálculo de la estructura del pavimento se muestra en el anexo 5.

Finalmente la Longitud de las losas es de 3.0 m, con el fin de controlar el fisuramiento y garantizar el buen comportamiento del pavimento, el ancho será el correspondiente a cada carril (3.0m)

- **Acompañamiento en el diseño de las juntas y selección de pasadores**

Para la realización de esta actividad fue necesario consultar el libro Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto del Ingeniero Civil Cipriano A. Londoño N.

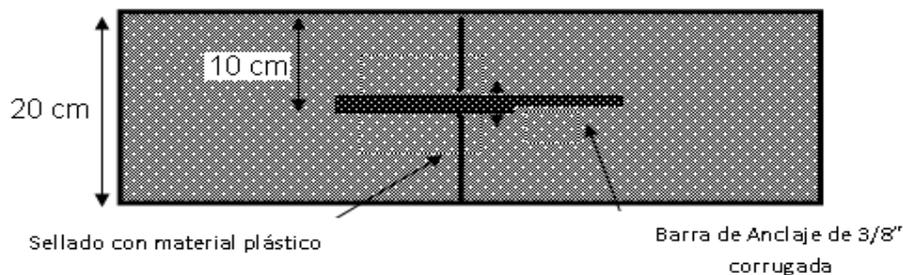
Como no existen sardineles y andenes construidos, se debe construir berma cuneta que se asimila a la sección con presencia de bermas.

- Juntas longitudinales

La junta longitudinal se localizará a 3.0m ya que la calzada total es de 6.0 m y se construirá carril por carril

En el diseño se optó por colocar varillas corrugadas que tengan un diámetro de 3/8" y una longitud de 45 cm, separadas 60 cm centro a centro. (Ver figura 11)

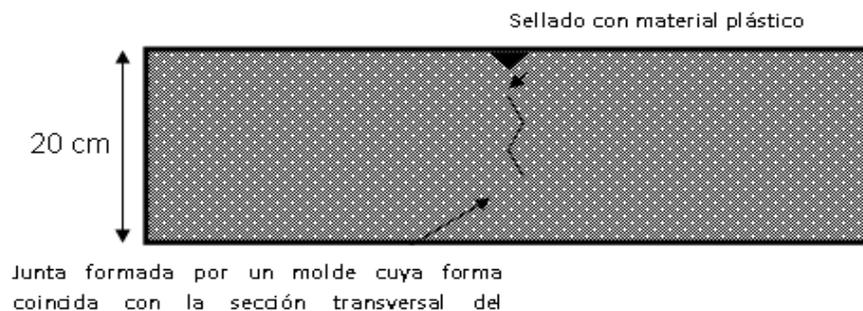
Figura 11. Figura Junta longitudinal



- Juntas transversales

Se proyectan para interrupciones de trabajo preestablecidas, por tal motivo la junta debe coincidir con una junta de contracción normal. Este tipo de refuerzo evitará la desnivelación del pavimento. (Ver figura 12)

Figura 12. Figura Junta Transversal



- Pasadores de carga

Varillas lisas y engrasadas con un diámetro de 1", longitud de 3.50 cm y separación de 30 cm centro a centro.

• **Supervisión del proceso constructivo**

Una vez realizado el diseño del pavimento la entidad calculó las cantidades de obra totales para el proceso las cuales se resumieron en la Tabla 1.



FOTO N° 41 Valla instalada indicando el objeto del contrato



FOTO N° 42 Perfilamiento del talud Sector Urubamba PR05+0690 al PR05+0730



FOTO N° 43 Señalización



FOTO N° 44 Acordonamiento del material para sub-base



FOTO N° 45 Señalización y Material de Sub-base extendido en carril derecho



FOTO N° 46 Material de Sub-base extendido en carril derecho

Extensión del Material de Sub-base



FOTO N° 47 Material de Sub-base extendido PR05+0625 al PR5+725



FOTO N° 48 Material de Sub-base extendido PR05+0625 al PR5+725

Cuando se realizó este proceso se tomaron muestras al material de sub-base para verificar las exigencias del Instituto con la realización de ensayos para determinar límites de consistencia, desgaste y granulometría del material.

Se obtuvieron resultados dentro de los rangos exigidos en las especificaciones INVIAS, los cuales se muestran en el anexo 6.



FOTO N° 49 Muestra Material de Sub-base



FOTO N° 50 Muestra Material de Sub-base

La capa de sub-base granular terminada presentó una superficie uniforme, sin agrietamientos, baches, laminaciones ni segregaciones.

Se verificó que el grado de compactación de la sub-base granular fuera mayor o igual al 95% del Proctor Modificado, tomando densidades de campo por el método del cono de arena; Los resultados obtenidos se muestran en el anexo 7, los cuales siempre cumplieron con las especificaciones requeridas por el INVIAS, siendo el valor promedio de compactación el 97% del Proctor modificado.



FOTO N° 51 Sub-base Terminada



FOTO N° 52 Sub-base Terminada



FOTO N° 53 Densidades de campo



FOTO N° 54 Densidades de campo



FOTO N° 55 Rellenos para construcción de andén y berma-cuneta



FOTO N° 56 Rellenos para construcción de andén y berma-cuneta

Instalación de Formaleta



FOTO N° 57 Instalación formaleta y señalización preventiva



FOTO N° 58 Instalación formaleta y señalización preventiva



Durante el desarrollo de este procedimiento se verificó:

- Que las secciones de formaleta para la construcción tuvieran una longitud menor de tres metros (3 m) y que su altura fuera igual al espesor del pavimento por construir (20cm)



FOTO N° 59 Verificación de espesores

- Que fueran metálicas y que tuvieran la suficiente rigidez para que no se deformen durante la colocación del concreto
- Que tuvieran en la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos orificios para insertar a través de ellos las barras de amarre, ya que están contempladas en el proyecto.



FOTO N° 60 Materiales: Cemento Boyacá y triturado de la cantera Conexpe



FOTO N° 61 Producción de la mezcla: Manual



FOTO N° 62 Humedecimiento de la sub-base



FOTO N° 63 Humedecimiento de la sub-base



FOTO N° 64 Vaciado del concreto



FOTO N° 65 Extensión del concreto



FOTO N° 66 Vibrado del concreto

Para verificar la calidad de la mezcla utilizada y el diseño se tomaron cilindros y slump para determinar la consistencia, con los resultados obtenidos utiliza una correlación para determinar el modulo de rotura el cual debe resultar de mínimo



3.2 Mpa. Este punto no se desarrolló en transcurso de la pasantía, ya que los resultados no alcanzaron a ser entregados.



FOTO N° 67 Toma de cilindros



FOTO N° 68 Prueba Slump



FOTO N° 69 Nivelación del concreto



FOTO N° 70 Macro-textura o texturizado superficial



FOTO N° 71 Macro-textura o texturizado superficial

Se utilizó un cepillo en forma de rastrillo o peine con dientes metálicos flexibles, el cual deja una textura estriada transversal en la superficie del concreto, esta herramienta se utilizó manualmente apoyándose en un codal, para garantizar la horizontalidad de la estría.



FOTO N° 72 Curado del concreto



FOTO N° 73 Curado del concreto

Para el curado se utilizaron productos químicos “Anti-sol”; para este procedimiento se autorizó la utilización de aspersores manuales verificando que toda la superficie quedara totalmente cubierta y que la aspersión fuera continua y uniforme; además que se realizara por un tiempo no menor a 15 días.

Corte de juntas



FOTO N° 74 Corte de las juntas

Este corte se inició cuando el concreto presentó las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución, es decir tales que no se presentaran desportillamientos y antes que se produjeran agrietamiento en las losas.

El corte se inició con un ancho de 3mm y con profundidad de 6.5cm aproximadamente cumpliendo con que este último valor fuera $\frac{1}{3}$ del espesor del pavimento.



FOTO N° 75 Carril derecho terminado



FOTO N° 76 Carril derecho terminado

Las actividades que comprende este frente de trabajo incluye además la construcción de berma-cunetas y andenes en el tramo donde se construyó el pavimento.



FOTO N° 77 Superficie para construcción de andén y cunetas



FOTO N° 78 Instalación de formaletas



FOTO N° 79 Vaciado del concreto



FOTO N° 80 Nivelación del concreto



FOTO N° 81 Construcción berma-cuneta



FOTO N° 82 Berma-cuneta Terminada en carril derecho



FOTO N° 83 Relleno para la construcción de andenes



FOTO N° 84 Relleno para la construcción de andenes



6.3.2.2 Proceso de selección abreviada de menor cuantía N° SA-MC-DT-CAU-008-2009, mantenimiento de la carretera Popayán – El Rosario Ruta 25CC04

El contrato comprende la construcción de un pavimento flexible de longitud 130m en el tramo del PR00+560 al PR00+690 de la vía. Las cantidades de obra y la estructura a construir se mostraron en la tabla 2 y figura 1 respectivamente.

En el periodo de la pasantía se realizaron las siguientes actividades:

- Visita a la obra con el contratista seleccionado para indicar las condiciones iniciales de la vía y el trabajo a realizar.



FOTO N° 85 Condiciones iniciales de la vía



FOTO N° 86 Condiciones iniciales de la vía

- Seguimiento al proceso constructivo.



FOTO N° 87 Valla indicando el objeto del contrato



FOTO N° 88 Reposición de afirmado



FOTO N° 89 Reposición de afirmado



FOTO N° 90 Excavación en el carril izquierdo



FOTO N° 91 Excavación en el carril izquierdo



FOTO N° 92 Reposición de material de material

Se realizó una excavación en el tramo inicial del pavimento a realizar para remplazar el material existente por uno de sub-base, esta se hizo en el lado izquierdo en una longitud aproximada de 30m, con el fin de retirar el material utilizado en la construcción del tramo de pavimento anterior, ya que no era de calidad optima, y darle continuidad a la estructura.



FOTO N° 93 Suministro de material de sub-base



FOTO N° 94 Material de sub-base acordonado



FOTO N° 95 Extensión de material de sub-base



FOTO N° 96 Extensión de material de sub-base



FOTO N° 97 Compactación material de sub-base



FOTO N° 98 capa de Sub-base compactada



FOTO Nº 99 Ensayos de densidades capa sub-base



FOTO Nº 100 Ensayos de densidades capa sub-base

Para verificar que el grado de compactación de la sub-base se ajustara al exigido en la norma se tomaron densidades de campo utilizando el método del cono de arena, se realizaron pruebas en cuatro puntos y el resultado para uno de ellos arrojó un valor fuera del mínimo estipulado en la especificación (95% del Proctor Modificado), por lo que fue necesario pedir al contratista que mejorara la compactación en dicho tramo (Anexo 8).

Para tal corrección fue necesario escarificar parte del material compactado y suministrar material adicional.

Una vez corregida la compactación se aprobó el inicio de la construcción de la base granular del pavimento. Teniendo el material acordonado en la vía se tomaron muestras para determinar la granulometría, obteniendo resultados fuera del rango establecido en las especificaciones para el material a utilizar, por lo que se pidió al contratista corregir este requerimiento (Anexo 9).

Realizado este proceso se dio inicio a la extensión y compactación de la capa.



FOTO Nº 101 Material de base acordonado



FOTO Nº 102 Material de base acordonado



FOTO N° 103 Capa de base compacta-
Presencia de Baches



FOTO N° 104 Capa de base compacta-
Presencia de Baches



FOTO N° 105 Ensayo de densidad, capa
de base



FOTO N° 106 Ensayo de densidad, capa
de base

Una vez la capa de base fue compactada se efectuaron ensayos de densidades de campo y se verificó que el tramo no cumplía con la compactación exigida por las especificaciones vigentes en el Instituto para este material (100% del Proctor Modificado).

De acuerdo a los resultados obtenidos y conforme a lo observado en la fotografías 103 y 104 se pidió al contratista tomar las medidas correctivas necesarias (Anexo 10):

- Escarificar el material y compactar nuevamente hasta obtener resultados de densidades y espesor adecuados (Anexo 10)

Obteniendo finalmente un grado de compactación promedio de 100%, resultado con el cual se recibió la capa granular y se dio orden para iniciar la imprimación.



FOTO N° 106 Ensayos verificando el espesor



FOTO N° 107 Densidad decampo-Capa de base



FOTO N° 108 Base terminada



FOTO N° 109 Base terminada



FOTO N° 110 Limpieza previa a la imprimación



FOTO N° 111 Limpieza previa a la imprimación

6.4 Colaboración con el manejo de Programas Computacionales

6.4.1 SICO- Sistema de Contratación

SICO es el sistema de información de contratos adoptado por el Instituto Nacional de Vías para el registro de la información que diariamente surge del proceso de contratación, es una base de datos desarrollada para trabajo en ambiente Internet, caracterizada por ser una herramienta multiusuario, es decir permite el acceso de distintas estaciones de trabajo al mismo tiempo, centralizar la información, conservar la integridad de los datos, minimizar la redundancia y garantizar al mismo tiempo la seguridad de la información.

El manejo del SICO por parte del INVIAS se convierte en una base de datos muy importante que además de servir de control interno, permite fácil acceso a información de tipo administrativo y actual del contrato; además es requisito fundamental que cada contrato esté actualizado puesto que esta información es pública permitiendo así ver a todos los interesados el avance físico y financiero de las obras que adelanta el Instituto Nacional de Vías en todo el Territorio Nacional.

Esta actividad fue desarrollada bajo las instrucciones y supervisión del director de pasantía asignado por la entidad y para el presente trabajo se muestra un ejemplo del aspecto físico del programa en uno de los procesos en curso en el Instituto.

Figura 13. Aspecto físico programa SICO

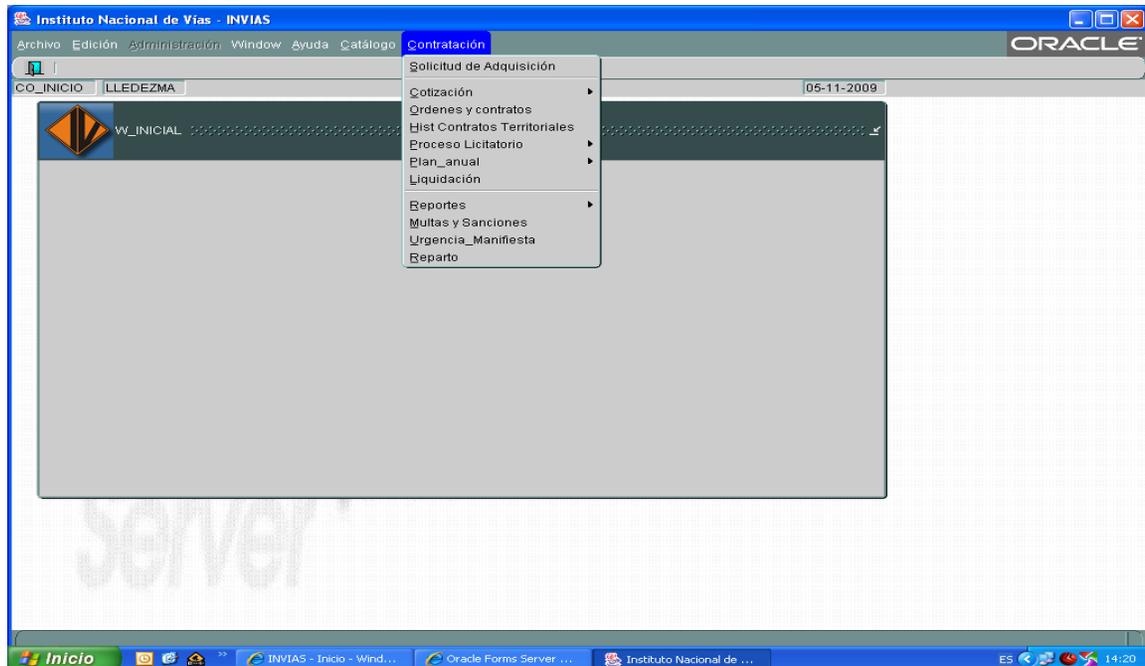
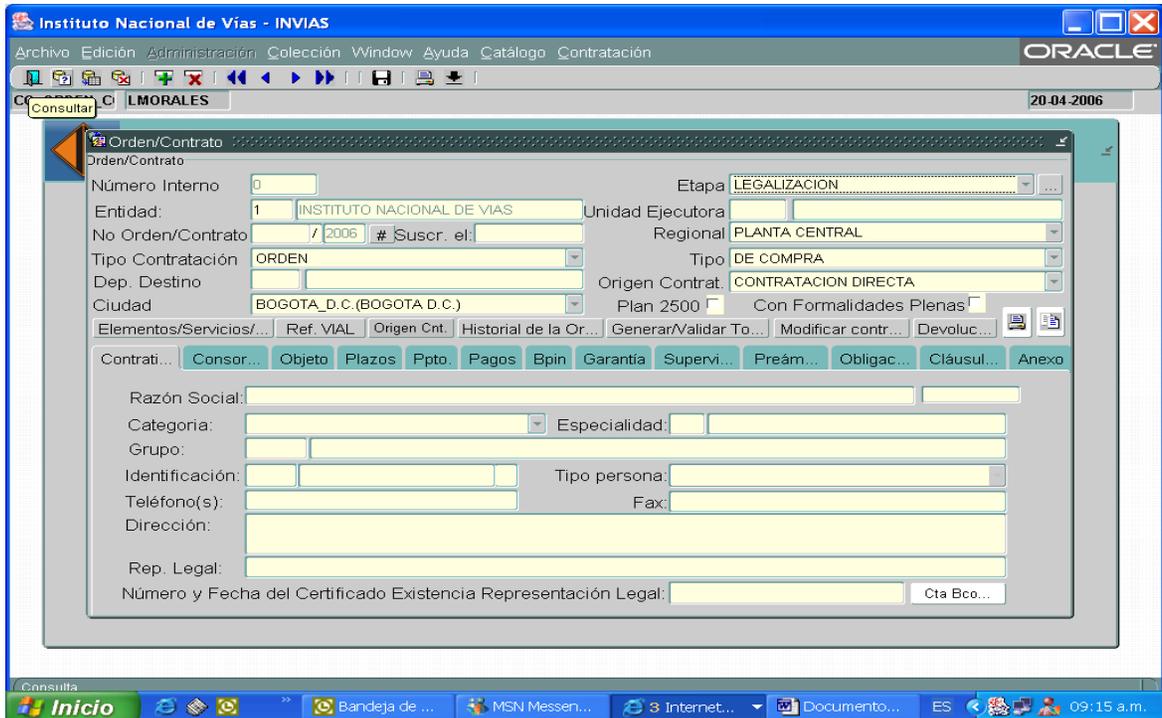




Figura 14. Aspecto físico programa SICO-ordenes y contratos



6.4.2 SICOR-Sistema de información de correspondencia

SICOR en el Instituto Nacional de Vías, es una herramienta que le permite realizar una efectiva administración, consulta, radicación y control de toda la correspondencia de entrada, interna y de salida.

El programa cuenta con cuatro módulos que brindan a los usuarios las siguientes posibilidades:

- **Correspondencia de Entrada**
 - Radicar Entrada: Esta opción permite realizar el registro de las cuentas por pagar o correspondencia en general que ingresa a INVIAS.
 - Consultas: Esta opción permite tener acceso directo a los diferentes registros de correspondencia de entrada. Se pueden acceder de acuerdo a las opciones de consulta. Las Consultas están definidas por: por asunto, por estado, por fecha, por radicación, por remitente y por tipo.



- **Correspondencia Salida**

- Radicar salida: Esta opción permite realizar el registro de la correspondencia de salida hacia otras organizaciones (Terceros).
- Consultas: Esta opción permite tener acceso directo a los diferentes registros de correspondencia de Salida. Se pueden acceder de acuerdo a las opciones de consulta. Las Consultas están definidas por: por asunto, por estado, por fecha, por radicación y por remitente.

- **Correspondencia Interna**

- Radicar memorandos: esta opción permite registrar comunicados de un miembro de un departamento a un departamento o una persona específica. Permite también notificarle a otra persona la existencia del memorando enviado.
- Radicar memorando circulares: Esta opción permite registrar comunicados de un departamento a otro al interior de la organización.

- Consultas: esta opción permite tener acceso a todos los memorandos registrados en el sistema. Permite realizar consultas a partir de los siguientes parámetros:

Interna enviados: permite visualizar los memorandos enviados de una persona de la organización a un departamento o persona.

Interna recibidos: permite visualizar los memorandos recibidos de una persona de la organización a un departamento o persona.

Memorandos Enviados: permite visualizar los memorandos enviados de un departamento de la organización a otro.

Memorandos Recibidos: permite visualizar los memorandos recibidos de un departamento de la organización a otro.

- **Reportes**

Esta opción permite realizar consultas y seguimiento a toda la correspondencia generada en el sistema. Permite establecer rangos de consulta de acuerdo a los siguientes parámetros de registro: por bimestre, por mes, por semana, por semestre, por trimestre, por dependencia, por destinatario, por estado, por fecha y por Tipo.

También, permite realizar reportes sobre los Derechos de petición registrados en el sistema.



Éstos están definidos por: Fecha, por dependencia, por remitente, por radicación por estado y por reportes avanzados.

Para el presente trabajo se muestra un ejemplo del aspecto físico del programa en uno de los procesos en curso en el Instituto.

Figura 15. Aspecto físico programa SICOR

The screenshot displays the SICOR web application interface. The browser address bar shows the URL: http://mapale/?id=688230&tipo_doc=CORRESPONDENCIA_ENTRADA. The page title is "Sicor - Windows Internet Explorer provided by * Instituto Nacional".

The interface includes a navigation menu on the left with options like "Mem. Individuales Env.", "Mem. Individuales Rec.", "Mem. Circulares Enviados", "Mem. Circulares Recibidos", "Entrada", "Con Copia", "Por Asunto", "Por Estado", "Por Fecha", "Por Radicación", "Por Remitente", "Por Tipo de Doc.", "Por Entregar", "Derechos de Peticion", "Documentos Procesados", and "Documentos Digitalizados".

The main content area shows the document details for "No Radicación: 92266". It was created by "BLANCA AURORA GOMEZ VDA DE VARGAS" on "03/11/2009 06:34:42 PM" and is in the "Enviado" state. A note indicates "Los campos marcados con * son requeridos".

The "Información del Documento" section includes:

- Referencia: CUENTA POR PAGAR
- Asunto: ACTA DE OBRA 1 DT-CAU-66644
- Asunto Documento Vinculado

The "Información Básica" section includes:

- Empresa: INSTITUTO NAL. DE VIAS-OFICINA PRINCIPAL
- N.I.T. Proveedor: 17086417
- Proveedor: HERNANDEZ DIAZ ANDRES AVELINO
- Número de Registro: 5552
- Número de Contrato: DTCAU1155/2009
- Tipo de Documento: CON
- Vigencia del Contrato: 2009
- Número de Factura: 075
- Moneda: PESO COLOMBIANO
- Valor Comprobante: 33757640.50
- Tiene Acta?: Si

The "Descripción" table shows:

Descripción	Número de Acta	Valor del Acta	Fecha Desde	Fecha Hasta
1	1	67,349,497.00	01/10/09	31/10/09

The "Anexo" section lists "92266.tif".

The "Información de Asignación" section includes:

- Dependencia: AREA CUENTAS POR PAGAR
- Responsable Dependencia: RUBEN QUINTERO
- Copia a: Asignar Copia
- Asignacion de la Copia: JOSE ADRIAN VALENCIA CASTRILLON ; LUIS EDUARDO LEDEZMA RAMOS ;

The "Historia del documento" section is visible at the bottom.

The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several open applications, and the system tray with the time 18:09.



6.4.3 SICE- Sistema de Información para la vigilancia de la contratación estatal

Sistema de información para la vigilancia de la contratación estatal, que integra todos los datos relevantes del proceso de contratación estatal en Colombia, es análogo al SICO, pero con acceso a entidades de vigilancia como objetivo principal.

(Maneja los CUBS ~ Catálogo Único de Bienes y Servicios).

Es un sistema de información, ordenación y control a cargo de la CGR (Contraloría General de la República) que integra todas las cifras de contratación estatal, con el fin de confrontarlas en Línea, que busca garantizar una contratación sin detrimento de los recursos del Estado.

- **Finalidad del SICE:**

- Garantizar el ejercicio del control fiscal.
- Garantizar los principios de la contratación.
- Evitar los sobreprecios.
- Generar una cultura de control social.
- Ampliar la participación de número de proveedores

- **Bienes excluidos del SICE:**

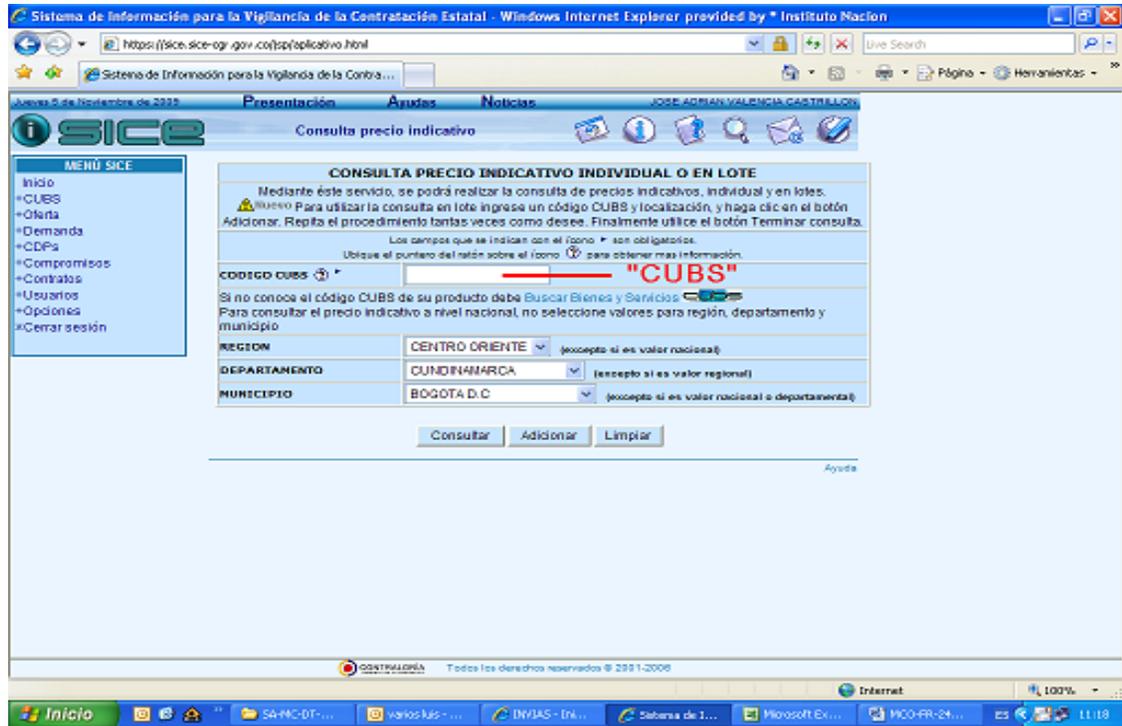
- Servicios y obra pública no codificados.
- Compras de cuantía inferior a 50 S.M.M.V.
- Compras con precios regulados por el Gobierno
- Bienes y servicios para Seguridad Nacional
- Compraventa y arrendamiento de bienes inmuebles.
- Animales vivos

- **Análisis**

El SICE es un trámite, obligatorio puesto que se convirtió en Ley; facilita el conocimiento de todo ciudadano, del proceso de contratación pública y de entidades Territoriales, Departamentales y Municipales; además persigue que el estado contrate con precios de referencia que en algunos casos el mismo programa proporciona; obliga a los Ingenieros y demás proveedores que desean contratar con el estado a inscribir los precios ofrecidos en sus propuestas en este sistema.



Figura 16. Aspecto físico programa SICE-Consulta CUBS





7. ASPECTOS RELEVANTES APRENDIDOS

7.1 Aspectos ya aprendidos en el programa de Ingeniería Civil

7.1.1 *Pavimentos*

- Generalidades, tipos y estructuras de los pavimentos
- Tipo de ensayos realizados para determinar la resistencia del suelo: Para el presente trabajo se utilizó el ensayo de Soporte de California (CBR) tallado “in situ”
- Diseño de pavimentos rígidos utilizando el Método PCA
- Mezclas asfálticas, diseño Marshall y especificaciones del diseño
- Compactación requerida en las diferentes capas de un pavimento y controles requeridos en dicho proceso

7.1.2 *Materiales*

- Ensayos para calificar los materiales y decidir su utilización, tales como granulometría y desgaste.

7.1.3 *Mecánica de suelos*

- Características de los suelos
- Determinación y análisis del perfil estratigráfico de un suelo
- Análisis de ensayos de Límites de consistencia

7.1.4 *Legislación de la construcción*

Procesos de contratación en donde se aplican los conocimientos adquiridos en el desarrollo del curso, tales como:

- Conocimiento de la ley 80 de 1993
- Conocimiento de la Ley 1150 de 2007 en la cual se establecen medidas para la eficiencia y transparencia en la ley mencionada anteriormente y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos.
- Práctica de la licitación elaborada en la materia.
- Conocimiento sobre los diferentes tipos de actas que es necesario elaborar en el transcurso de un contrato

7.1.5 *Costos de la construcción*

En la revisión de actas de interventoría y propuestas económicas presentadas por los proponentes se aplican la teoría vista en el curso, los cuales abarcan:

- Discriminación y manejo de los costos AUI (administración, Utilidad e Imprevistos)



- Pago de salarios y Prestaciones Sociales.
- Realización de Análisis de Precios Unitarios (APU) de diferentes actividades o ítems.

7.1.6 Construcción

- Procesos constructivos de pavimentos rígidos y flexibles
- Procesos constructivos berma-cunetas, andenes

7.2 Nuevos aspectos aprendidos

7.2.1 Pavimentos

- Manejo del programa PCA para el diseño de Pavimentos Rígidos elaborado por el ingeniero Efraín Solano – Universidad del Cauca
- Diseño de juntas en pavimentos rígidos para lo cual fue necesario consultar el libro Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimentos de Concreto del Ingeniero Civil Cipriano A. Londoño N.

7.2.2 Legislación de la construcción

Como se mencionó anteriormente en el curso se conoce los tipos de actas que puede ser necesario elaborar en el desarrollo de un proceso de contratación; con la pasantía se consiguió aprender a elaborar actas como:

- Acta de adjudicación de obra
- Acta de inicio de obra
- Acta de suspensión de obra
- Acta de reiniciación de obra
- Acta de entrega y recibo parcial de obra
- Acta de liquidación final de obra

7.2.3 Actividades de INVIAS

Conocer las labores que desarrolla el INVIAS con el fin de construir, mantener y mejorar la red vial existente a su cargo.

- Calificación de propuestas
 - Jurídicas
 - Técnicas
 - Financieras
 - Económicas



- Utilización de los programas computacionales utilizados en el Instituto
 - SICO
 - SICE
 - SICOR



8. COMENTARIOS SOBRE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

- **Participar en la etapa precontractual de los proyectos citados, la cual incluye: evaluación de propuestas y etapa de adjudicación.**

COMENTARIO: el objetivo se alcanzó en su totalidad en el primer mes de trabajo que abarcó el desarrollo de la pasantía, siendo este trabajo de tipo administrativo y por ende realizado cien por ciento (100%) en oficina. Durante este tiempo se estudiaron las diez propuestas presentadas por los oferentes seleccionados para cada proceso y se realizó la calificación teniendo en cuenta aspecto jurídico, técnico, financiero y económico.

- **Realizar un seguimiento integral al proceso constructivo (supervisión) desarrollado por los contratistas verificando la metodología exigida por el Instituto Nacional de Vías, (Acompañamiento a la Interventoría).**

COMENTARIO: Para el alcance del objetivo se trabajó durante dos meses y medio, siguiendo el procedimiento constructivo desarrollado por los contratistas en los dos (2) procesos, el cual se verificó mediante la realización de los ensayos de laboratorio y/o campo correspondientes para determinar la concordancia con la metodología exigida por el Instituto.

Esta actividad se desarrolló en compañía del personal del grupo de Administración Vial N° 6, quienes tenían a cargo la interventoría de los contratos y como muestra del seguimiento mencionado se entrega el registro fotográfico del avance de las obras como se mencionó en el sub-numeral 6.3.2,

Es pertinente aclarar que en el periodo que abarcó el desarrollo de la pasantía no terminó la ejecución de las obras.

- **Revisar los informes mensuales entregados por la Interventoría, determinando su concordancia con los registros tomados en obra en cada visita**

COMENTARIO: Es pertinente aclarar que no se contrató una interventoría particular para cada proceso, sino que dicha labor fue encargada al grupo de Administración Vial encargado de las vías correspondientes.

Este grupo hizo entrega semanalmente de informes “**Informe Semanal de Interventoría**” de los contratos los cuales incluyen:

- Objeto del contrato



- Actividades realizadas en la semana
- Actividades a realizar en la siguiente semana
- Resumen del estado general del contrato

Durante el transcurso de ejecución de los procesos se revisaron dichas actas con base en los registros personales tomados en las diferentes visitas a obra, cumpliendo totalmente con el objetivo propuesto inicialmente.

- **Colaborar en la entidad receptora en la administración con la alimentación de programas como: SICO (Sistema de Contratación), SICE (Sistema de Contratación Estatal) y SICOR (Sistema de correspondencia) cuando la entidad lo requiera**

COMENTARIO: el objetivo se alcanzó en su totalidad ya que una de las actividades frecuentes desarrolladas en oficina fue el manejo de los programas computacionales SICO, SICOR y SICE, utilizados en la entidad desde la etapa precontractual de los procesos hasta su liquidación, para justificar dicha actividad se realizó una breve descripción de cada uno de ellos en el Sub-numeral 6.4

- **Colaborar en la entidad receptora en la revisión de los procesos a cargo del Director de Pasantía asignado en el Instituto Nacional de Vías “INVIAS”, y demás actividades que se requiera.**

COMENTARIO: Esta actividad se realizó a lo largo de todo el periodo que abarcó el desarrollo de la pasantía, como se planteó inicialmente en el anteproyecto entregado, cumpliendo satisfactoriamente con el objetivo; ya que como se mencionó en el sub-numeral 6.1 se revisaron siete (7) procesos asignados al director de pasantía por parte del Instituto, adicionales a los que se planteó realizar el seguimiento integral.

Adicionalmente se realizaron actividades de oficina como revisión de los diferentes tipos de actas entregadas por interventorías de los diferentes contratos en ejecución y las entregadas por los administradores viales y la elaboración mensual de la programación PAC, actividades descritas en los sub-numerales 6.2.1 y 6.2.2 respectivamente.

- **Aplicar los conocimientos sobre pavimentos, mecánica de suelos, vías, legislación de la construcción, construcción, entre otras, obtenidos en la Universidad del Cauca a través de la práctica en una obra.**

COMENTARIO: como se mencionó en el numeral anterior (8) se aplicaron los conocimientos adquiridos en la Universidad referentes a algunas de las



materias vistas en el transcurso del periodo de formación académica, cumpliendo con el objetivo planteado.

Adicionalmente se adquirieron nuevos conocimientos que representaron mayor provecho y satisfacción en cuanto a la pasantía desarrollada.



9. CONCLUSIONES

Con la culminación de esta pasantía se llega principalmente a las siguientes conclusiones:

- El Instituto Nacional de Vías, INVÍAS, particularmente la Territorial Cauca, es una entidad de prestigio Nacional, quien ha abierto sus puertas a aquellos estudiantes universitarios que desean complementar sus conocimientos académicos de una forma práctica logrando así ampliar conceptos y adquirir experiencia para una futura vida como profesionales.
- El desarrollo de este proyecto brindó la posibilidad de ampliar horizontes que enriquecieron no solo la parte académica, si no también la parte social, operativa debido a que la experiencia adquirida por medio de una pasantía es muy satisfactoria, dando pie a que seamos unos futuros Ingenieros Civiles íntegros y útiles a la comunidad.
- Con el desarrollo de la práctica profesional en el Instituto Nacional de Vías, se logró no solo adquirir un requisito para optar al título de Ingeniero Civil sino además ganar experiencia en el campo laboral para el desarrollo como futuros profesionales.
- El Departamento de Geotecnia en conjunto con los demás departamentos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca han ejecutado de manera satisfactoria el propósito que les corresponde a la hora de transmitir los conocimientos conceptuales y prácticos que ellos consideran primordiales para la formación de un Ingeniero Civil, permitiendo así que la pasantía tuviera un desarrollo optimo para el pasante, ya que se tienen las bases teóricas para enfrentar la vida profesional, y que la entidad receptora manifestara un alto grado de satisfacción ante las labores desarrolladas y el acompañamiento prestado.
- Los objetivos planteados en el anteproyecto entregado se cumplieron totalmente como lo indica el numeral 8, obteniendo un alto grado de satisfacción personal debido al éxito de la pasantía desarrollada.



10. CONTROL DE HORAS

Tabla 9. Formato personal-Control de horas pasantía

SEMANA	AGOSTO	ACTIVIDADES	HORAS	FIRMA
	1	Trabajo de oficina	40	
	2	Trabajo de oficina	40	
	3	Trabajo de oficina	40	
	4	Trabajo de oficina	40	
SEMANA	SEPTIEMBRE	ACTIVIDADES	HORAS	FIRMA
	1	Trabajo de oficina-Campo	36	
	2	Trabajo de oficina-Campo	40	
	3	Trabajo de oficina-Campo	40	
	4	Trabajo de oficina-Campo	40	
	5	Trabajo de oficina-Campo	24	
SEMANA	OCTUBRE	ACTIVIDADES	HORAS	FIRMA
	1	Trabajo de oficina-Campo	20	
	2	Trabajo de oficina-Campo	44	
	3	Trabajo de oficina-Campo	40	
	4	Trabajo de oficina-Campo	48	
	5	Trabajo de oficina-Campo	44	
SEMANA	NOVIEMBRE	ACTIVIDADES	HORAS	FIRMA
	1	Trabajo de oficina-Campo	44	
	2	Trabajo de oficina-Campo	48	
	3	Trabajo de oficina-Campo	16	
TOTAL			644	

La certificación de este control se muestra en el anexo 2.



11. BIBLIOGRAFÍA

- LEDEZMA, Luís Eduardo, Información Personal. Popayán, Agosto-Noviembre de 2009. Instituto Nacional de Vías Territorial Cauca.
- LEDEZMA, Luís Eduardo, Documentos Generales Proyecto MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA POPAYÁN – EL ROSARIO, RUTA 25CC04. Popayán, Agosto de 2009. Instituto Nacional de Vías Territorial Cauca.
- LEDEZMA, Luís Eduardo, Documentos Generales Proyecto MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA TIMBIO – EL HATO – EL TABLÓN, RUTA 25CC02. Popayán, Agosto de 2009. Instituto Nacional de Vías Territorial Cauca.
- ARENAS L. Hugo León. Información Personal. Popayán, Julio-Noviembre de 2009. Universidad del Cauca. Departamento de Geotecnia.
- SANCHEZ, Astrid Milena, Información Personal. Popayán, Agosto-Noviembre de 2009. Administración Vial No. 6.
- SANCHEZ. Astrid Milena. Registro fotográfico Carretera Timbio – El Hato – El Tablón, Ruta 25CC02. Popayán, Julio de 2009. Administración Vial No. 6.
- OCAMPO, Bolívar, Información Personal. Popayán, Agosto-Noviembre de 2009. Administración Vial No. 6.
- INVIAS. Convenio N° 0752 del 2 de julio de 2009. “Convenio Interinstitucional para el Desarrollo de Prácticas Profesionales de Estudiantes Universitarios”. Popayán Agosto de 2009
- INVIAS. www.invias.gov.co. Manual de usuario SICO. Agosto de 2009.
- INVIAS. www.invias.gov.co. Manual de usuario SICOR. Agosto de 2009.
- INVIAS. www.invias.gov.co. Organigrama. Agosto de 2009.
- INVIAS. www.invias.gov.co. Misión, Visión. Agosto de 2009.
- LONDOÑO, Cipriano A. Diseño, Construcción y Mantenimiento de Pavimento de Concreto. Bogotá: Editorial Piloto S.A..



ANEXOS



ANEXO N° 1: REGISTRO CONTROL DE ASISTENCIA – INVIAS



DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ANEXO Nº 2: CARTA CERTIFICACIÓN PASANTÍA - INVIAS



**ANEXO N° 3: DISEÑO DE LA MEZCLA ASFALTICA DENSA EN
CALIENTE (MDC-2) Proceso SA-MC-DT-CAU-005-2009**
Suministrada por AGREMEZCLAS S.A.



**ANEXO N° 4: RESULTADOS DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS
REALIZADOS EN LA VÍA TIMBIO-EL HATO –EL TABLON**

TRAMO PR05+0625 - PR5+725 – Vereda Urubamba

Utilizados para el Diseño del Pavimento Rígido

- Humedad
- Relación Soporte de California: CBR (Inalterado)
- Límites de consistencia
- Gradación y clasificación
- Contenido de agua en estado natural
- Peso unitario



ANEXO N° 5: CALCULO ESPESOR DEL PAVIMENTO

Proceso SA-MC-DT-CAU-005-2009

TRAMO PR05+0625 - PR5+725 – Vereda Urubamba



BS-PCA - DISEÑO PAVIMENTOS RIGIDOS PCA

Opciones Sensibilidad Terminar

Resistencia K del Apoyo : 59,8 Mpa/m

Espesor de la Losa : 200 mm

Módulo de Rotura Losa : 3.2 Mpa

Con Bermas
 Con Pasadores

TRANSITO

kN Factor de Seguridad : 1.1

Ejes Sencillos Ejes Tandem Ejes Tridem

Total Consumo Esfuerzo (%): 36.4338

Total Consumo Erosión (%): 9.9047

Cargar Guardar Calcular Imprimir Salir

TRANSITO EJES SIMPLES

Esfuerzo Equivalente : 1.3745

Factor de Esfuerzo : 0.4295 Factor de Erosión : 2.591

#	Carga Eje (kN)	Repeticiones Esperadas
1	80	1464030
2	60	2086516
3	40	622486
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Aceptar Salir



ANEXO Nº 6: ENSAYOS AL MATERIAL DE SUB-BASE

Proceso SA-MC-DT-CAU-005-2009

TRAMO PR05+0625 - PR5+725 – Vereda Urubamba

- Límites de Consistencia
- Desgaste
- Granulometría



DENNIS PATRICIA GUZMÁN RUIZ
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ANEXO N° 7: DENSIDADES DE CAMPO – CAPA DE SUB-BASE,
Proceso SA-MC-DT-CAU-005-2009
TRAMO PR05+0625 - PR5+725 – Vereda Urubamba



ANEXO N° 8: DENSIDADES DE CAMPO – CAPA DE SUB-BASE,
Proceso SA-MC-DT-CAU-008-2009
TRAMO PR00+0560 – PR00+0690 – Vía Popayán – El Rosario



ANEXO N° 9: GRANULOMETRIA MATERIAL DE BASE
Proceso SA-MC-DT-CAU-008-2009

TRAMO PR00+0560 – PR00+0690 – Vía Popayán – El Rosario



ANEXO N° 10: DENSIDADES DE CAMPO – CAPA DE BASE
Proceso SA-MC-DT-CAU-008-2009
TRAMO PR00+0560 – PR00+0690 – Vía Popayán – El Rosario