

**APOYO TÉCNICO A LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN  
EL MUNICIPIO DE IPIALES**

**IVANNIA NATHALY GUEVARA DELGADO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2007**

**APOYO TÉCNICO A LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN  
EL MUNICIPIO DE IPIALES**

**IVANNIA NATHALY GUEVARA DELGADO**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar  
el título de Ingeniera Civil**

**Director**

**JULIO VICENTE BURBANO RUIZ  
INGENIERO CIVIL**

**Codirector**

**EDUARDO MUÑOZ SANTANDER  
DOCENTE UNIVERSIDAD DE NARIÑO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
SAN JUAN DE PASTO  
2007**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

---

EDUARDO MUÑOZ SANTANDER  
JURADO

---

MICHEL BOLAÑOS GUERRERO  
JURADO

San Juan de Pasto, 9 de marzo de 2007

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

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

## DEDICATORIA

No alcanzan las palabras para describir lo que siento... el amor es inmenso y el agradecimiento es infinito.

Dios mío, gracias por ser mi fuerza, mi motivo y el amor que me ha llevado a recorrer cada etapa de mi vida, por regalarme una valiosa familia y rodearme de personas grandiosas.

A mi Madre Elizabeth por el inagotable amor que me regala cada día, por el esfuerzo y dedicación que han hecho de mí una persona llena de valores e incansables deseos de realizar las metas que me he fijado y que me harán sentir muy orgullosa de ser quien soy, por las palabras de aliento que no han dejado me derrumbe ante ninguna adversidad, los sabios consejos y sobre todo por ser la más fiel y mejor amiga que una mujer puede tener. A mi Padre Uriel René por ser mi modelo a seguir, un hombre con el compromiso tan grande como la felicidad de su familia y por mantenerla siempre unida; por todas y cada una de las lecciones de vida que me ha regalado y sobre todo por esforzarse tanto cada día junto con mamá para que pueda salir adelante y culminar uno de mis sueños tan anhelados como ser Ingeniera Civil. A mis hermanos Diana, Juan Pablo y Enny María por ser mis compañeros, por entenderme y apoyarme en todos los proyectos que he querido realizar, por ser mis aliados en las buenas y en las malas. A todos ustedes por darme la alegría y la dicha de ser parte de ésta familia, muchas Gracias. A mi amor Luis Alberto, por ofrecerme ese dulce sentimiento con honestidad y fidelidad, y alimentarlo cada día; por querer que salga adelante a pesar de los altibajos y creer en mi, por ese incansable deseo de realizar varios sueños juntos para que tengamos una bonita historia que contar, por hacer que mi vida sea más feliz y llena de ilusiones, por eso y mucho más Gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

La realización de este trabajo fue gracias al inmenso apoyo de:

- EDUARDO MUÑOZ SANTANDER, Ingeniero Civil, Docente Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño. Por brindar todos sus conocimientos e interés en el desarrollo la carrera y de este trabajo de grado.
- DORIS MARTÍNEZ RICAURTE, Ingeniera Civil, Secretaria Académica Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño. Por el gran interés y el incondicional apoyo prestado durante la formación académica.
- GLORIA ALICIA ERAZO MELO, Ingeniera Civil, Docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño. Por dedicar su valiosa amistad y conocimientos.
- MICHEL BOLAÑOS GUERRERO, Ingeniero Civil, Docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño. Por su inagotable interés, respaldo y colaboración en el transcurso de la carrera.
- JULIO VICENTE BURBANO RUIZ, Ingeniero Civil, Secretario de Infraestructura. Por su amistad, su orientación, aporte y apoyo constante para alcanzar las metas propuestas.
- NELSON PORTILLA, Ingeniero Civil, Subgerente de Obras Públicas Municipales. Por su motivación en el desarrollo y alcance de los objetivos propuestos.
- FUNCIONARIOS DE LA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES, por su apoyo y grandiosa amistad.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. DELIMITACIÓN	5
3.1 PRIMERA ETAPA DE PAVIMENTACIÓN ( <i>conformación de la base</i> )	5
3.2 MANTENIMIENTO VIAL URBANO Y RURAL ( <i>vías destapadas y con carpeta de rodadura</i> )	6
3.3 DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES	6
4. OBJETIVOS	7
4.1 OBJETIVOS GENERAL	7
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE IPIALES	8
5.1 RESEÑA HISTÓRICA: <i>Su Historia y tradición</i>	8
5.2. POSICIÓN GEOGRÁFICA	8
5.2.1 Generalidades	8
5.2.2 Importancia	8
5.2.3 Ubicación	8
5.2.4 Límites	9
5.2.5 Climatología	9
5.2.6 División político- administrativa	9
5.3 IMPORTANCIA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	10
5.3.1 Infraestructura Vial Urbana	10
6. METODOLOGÍA	11
6.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	11
6.2 SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN	11
7. CRONOGRAMA	12
8. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS	13
8.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	13
8.2 EXCAVACIONES, CORTES Y DEMOLICIONES	14
8.2.1 Desmonte y limpieza	14
8.2.2 Excavaciones	14
8.2.3 Cortes	15
8.2.4 Demoliciones	15
8.2.4.1 Demolición pavimento existente	15
8.2.4.2 Demarcación de la zona y demolición total de la carpeta Asfáltica	15
8.2.4.3 Demolición de otras estructuras	15
8.3 SUBRASANTE	16
8.3.1 Generalidades	16
8.3.2 Especificaciones	16
8.4 BASES	17
8.4.1 Generalidades	17
8.4.2 Especificaciones	17

		pág.
8.5	AFIRMADO	18
8.5.1	Descripción	18
8.5.2	Preparación de la superficie existente	18
8.5.3	Transporte y colocación del material	18
8.5.4	Extensión y mezcla	18
8.5.5	Conformación del material	18
8.5.6	Compactación	19
8.6	CONSTRUCCIÓN SUPERFICIE DE RODAMIENTO	19
8.6.1	Pavimento en Concreto Hidráulico	19
8.6.1.1	Colocación de formaleta	19
8.6.1.2	Colocación de pasadores de transferencia de carga	20
8.6.1.3	Elaboración de la mezcla de concreto	20
8.6.1.4	Materiales para la elaboración del concreto	20
8.6.1.5	Dosificación de la mezcla	21
8.6.1.6	Colocación del concreto	22
8.7	MANTENIMIENTO DE VÍAS ASFALTADAS	23
8.7.1	Identificación del tipo de falla en el pavimento existente	23
8.7.2	Tratamientos en el asfalto existente de acuerdo al tipo de falla	24
9.	OBRAS EJECUTADAS	25
9.1	PRIMERA ETAPA DE PAVIMENTACIÓN (Conformación de Base)	25
9.1.1	Urbanización La Floresta II	25
9.1.1.1	Coordinación y Supervisión de Obra	25
9.1.1.2	Observaciones	26
9.1.1.3	Historial Fotográfico	26
9.1.1.4	Cronograma de Actividades	28
9.1.2	Urbanización San Vicente II	29
9.1.2.1	Coordinación y Supervisión de Obra	29
9.1.2.2	Observaciones	30
9.1.2.3	Historial Fotográfico	30
9.1.2.4	Cronograma de Actividades	33
9.1.3	Barrio El Marquillo	34
9.1.3.1	Coordinación y Supervisión de Obra	34
9.1.3.2	Observaciones	35
9.1.3.3	Historial Fotográfico	35
9.1.3.4	Cronograma de Actividades	38
9.1.4	Urbanización Los Fundadores	39
9.1.4.1	Coordinación y Supervisión de Obra	39
9.1.4.2	Observaciones	40
9.1.4.3	Historial Fotográfico	40
9.1.4.4	Cronograma de Actividades	43
9.1.5	Urbanización Rincón de Santa Cecilia	44
9.1.5.1	Coordinación y Supervisión de Obra	44

	pág.	
9.1.5.2	Observaciones	45
9.1.5.3	Historial Fotográfico	45
9.1.5.4	Cronograma de Actividades	48
9.2	PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO HIDRÁULICO	49
9.2.1	Corregimiento de San Juan	49
9.2.1.1	Coordinación y Supervisión de Obra	49
9.2.1.2	Observaciones	50
9.2.1.3	Historial Fotográfico	50
9.2.1.4	Cronograma de Actividades	53
9.3	MANTENIMIENTO VIAL URBANO Y RURAL (Vías destapadas Y con carpeta de rodadura	54
9.3.1	Zona Rural	54
9.3.1.1	Coordinación y Supervisión de Obra	54
9.3.1.2	Historial Fotográfico	55
9.3.1.3	Cronograma de Actividades	57
9.3.2	Zona Urbana	58
9.3.2.1	Coordinación y Supervisión de Obra	58
9.3.2.2	Historial Fotográfico	58
9.3.2.3	Cronograma de Actividades	61
9.3.3	Zona Urbana	62
9.3.3.1	Coordinación y Supervisión de Obra	62
9.3.3.2	Historial Fotográfico	62
9.3.3.3	Cronograma de Actividades	64
9.4	DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES	65
9.4.1	Institución Educativa Cristo Obrero	65
9.4.1.1	Coordinación y Supervisión de Obra	65
9.4.1.2	Observaciones	65
9.4.1.3	Historial Fotográfico	65
9.4.1.4	Cronograma de Actividades	67
9.4.2	Veredas: Chaguaipe, Yanalá, La Soledad	68
9.4.2.1	Coordinación y Supervisión de Obra	68
9.4.2.2	Historial Fotográfico	68
9.4.2.3	Cronograma de Actividades	70
9.4.3	Lote Barrio El Manzano	71
9.4.3.1	Coordinación y Supervisión de Obra	71
9.4.3.2	Historial Fotográfico	71
9.4.3.3	Cronograma de Actividades	73
10.	RESULTADOS DE LABORATORIOS	74
10.1	Historial Fotográfico	74
11.	CONCLUSIONES	76
12.	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFÍA	78
	ANEXOS	

## LISTA DE FIGURAS

		pág.
<b>Figura 1.</b>	<i>Corte de Terraplén Urbanización La Floresta II. Peatonal 2 y 4</i>	26
<b>Figura 2.</b>	<i>Mejoramiento de la subrasante Urbanización La Floresta II. Peatonal 2 y 4</i>	26
<b>Figura 3.</b>	<i>Conformación de la base Urbanización La Floresta II. Peatonal 2 y 3</i>	27
<b>Figura 4.</b>	<i>Compactación de la base Urbanización La Floresta II. Peatonal 3</i>	27
<b>Figura 5.</b>	<i>Terminación y entrega de los Trabajos Urbanización La Floresta II. Vía Principal 1</i>	27
<b>Figura 6.</b>	<i>Corte de Terraplén San Vicente II. Vía principal con peatonal 3</i>	30
<b>Figura 7.</b>	<i>Mejoramiento Subrasante San Vicente II. Vía principal</i>	31
<b>Figura 8.</b>	<i>Conformación de Base San Vicente II. Vía principal</i>	31
<b>Figura 9.</b>	<i>Compactación de Base San Vicente II. Calle peatonal 2 y vía principal</i>	31
<b>Figura 10.</b>	<i>Resane y Limpieza San Vicente II. vía principal</i>	32
<b>Figura 11.</b>	<i>Corte de Terraplén El Marquillo Carrera 1ª y Calle 21.</i>	35
<b>Figura 12.</b>	<i>Mejoramiento Subrasante El Marquillo Calle 21.</i>	36
<b>Figura 13.</b>	<i>Conformación de Base El Marquillo Carrera 1ª.</i>	36
<b>Figura 14.</b>	<i>Compactación de Base El Marquillo Calle 21.</i>	36
<b>Figura 15.</b>	<i>Resane y Limpieza El Marquillo Calle 21 y Carrera 1ª.</i>	37
<b>Figura 16.</b>	<i>Escarificación de carpeta asfáltica (espesor = 5cm) Los Fundadores Carrera 6A.</i>	41
<b>Figura 17.</b>	<i>Demolición de Losas Los Fundadores Carrera 6ª con Avenida Olímpica.</i>	41
<b>Figura 18.</b>	<i>Corte de Terraplén Los Fundadores Carrera 6ª</i>	41
<b>Figura 19.</b>	<i>Mejoramiento de Subrasante Los Fundadores Carrera 6ª</i>	42
<b>Figura 20.</b>	<i>Conformación de Base Los Fundadores Calles 24 D y E</i>	42
<b>Figura 21.</b>	<i>Compactación de Base Los Fundadores Calle 24 D y Carrera 6ª</i>	42
<b>Figura 22.</b>	<i>Corte de Terraplén Rincón de Santa Cecilia Calles 24C y 24B</i>	45
<b>Figura 23.</b>	<i>Demolición de Losas Rincón de Santa Cecilia Calle 24B</i>	46
<b>Figura 24.</b>	<i>Mejoramiento de Subrasante rincón de Santa Cecilia Calle 24 Bis Izquierda</i>	46
<b>Figura 25.</b>	<i>Conformación de Base Rincón de Santa Cecilia Calle 24C</i>	46
<b>Figura 26.</b>	<i>Compactación de Base rincón de Santa Cecilia Calle 24C y Carrera 6B</i>	47
<b>Figura 27.</b>	<i>Resane y Limpieza Rincón de Santa Cecilia Calle 24C</i>	47

	pág.
<b>Figura 28.</b> <i>Corte de Terraplén Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales</i>	50
<b>Figura 29.</b> <i>Mejoramiento Subrasante Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.</i>	51
<b>Figura 30.</b> <i>Conformación de Base Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales</i>	51
<b>Figura 31.</b> <i>Compactación de Base Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.</i>	51
<b>Figura 32.</b> <i>Instalación de formaletas Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.</i>	52
<b>Figura 33.</b> <i>Fundición losas de concreto hidráulico Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.</i>	52
<b>Figura 34.</b> <i>Instalación formaleta metálica y fundición de Sardineles Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.</i>	52
<b>Figura 35.</b> <i>Vereda La Soledad (Recebo espesor = 8cm).</i>	55
<b>Figura 36.</b> <i>Vereda Las Cruces (Recebo espesor = 8cm).</i>	55
<b>Figura 37.</b> <i>Vereda Chaguaipe (Recebo espesor = 8cm).</i>	55
<b>Figura 38.</b> <i>Vereda El Placer el Charco (Recebo espesor = 8cm).</i>	56
<b>Figura 39.</b> <i>Vereda El Cangal (Recebo espesor = 8cm).</i>	56
<b>Figura 40.</b> <i>Hospital Civil de Ipiales a Terminal.</i>	59
<b>Figura 41.</b> <i>Cajeos y compactación MDC-2 Hospital Civil de Ipiales a Terminal.</i>	59
<b>Figura 42.</b> <i>Cajeos y extensión MDC-2 Carrera 10 entre Calles 13 y 16.</i>	59
<b>Figura 43.</b> <i>Terminación y entrega de trabajos Carrera 9 entre Calles 5 y 6</i>	60
<b>Figura 44.</b> <i>Limpieza de cunetas Calle 3ª entre Carrera 6ª y Avenida Perimetral</i>	63
<b>Figura 45.</b> <i>Corte Terraplén Calle 3ª entre Carrera 6ª y Avenida Perimetral</i>	63
<b>Figura 46.</b> <i>Recebamiento Calle 3ª entre Carrera 6ª y Avenida Perimetral</i>	63
<b>Figura 47.</b> <i>Limpieza Cancha Institución Educativa Cristo Obrero</i>	65
<b>Figura 48.</b> <i>Extensión de material Cancha Institución Educativa Cristo Obrero</i>	66
<b>Figura 49.</b> <i>Nivelación Cancha Institución Educativa Cristo Obrero</i>	66
<b>Figura 50.</b> <i>Nivelación Polideportivo Vereda Chaguaipe</i>	68
<b>Figura 51.</b> <i>Nivelación y recebamiento Polideportivo Vereda Yanalá</i>	69
<b>Figura 52.</b> <i>Compactación Polideportiva Vereda La Soledad</i>	69
<b>Figura 53.</b> <i>Corte de Terraplén Lote Barrio El Manzano</i>	71
<b>Figura 54.</b> <i>Desalojo de sobrantes y Nivelación Lote Barrio El Manzano</i>	72
<b>Figura 55.</b> <i>Ensayo del cono y la Arena 1</i>	74

<b>Figura 56.</b>	<i>Ensayo del cono y la Arena 2</i>	pág. 74
<b>Figura 57.</b>	<i>Ensayo del cono y la Arena 3</i>	75
<b>Figura 58.</b>	<i>Ensayo del cono y la Arena 4</i>	75

## GLOSARIO

**GEOLOGÍA:** ciencia que estudia la composición, estructura y evolución de la tierra. Además estudia las características de cristalografía, mineralogía, estratigrafía y paleontología del terreno de fundación.

**GEOTECNIA:** ciencia que estudia las estructuras tectónicas y los materiales de la corteza terrestre para su utilización en ingeniería.

**PAVIMENTO:** toda la estructura que descansa sobre el terreno de fundación y que se halla formada por las diferentes capas: sub-base y capa de rodamiento.

**REHABILITACIÓN:** devolver y restituir las características físicas y las condiciones de una infraestructura en general.

**MEJORAMIENTO:** poner una condición en un grado ventajoso respecto del que antes se tenía.

**SOLARIEGAS:** relativo al solar de antigüedad y nobleza.

**IGNOTOS:** no conocido ni descubierto.

**BULDÓZER:** tractor equipado con una hoja o pala frontal provista de un borde afilado. La hoja se asegura mediante dos soportes longitudinales colocados a ambos lados del tractor que se mueven verticalmente mediante controles accionados por el operador.

**CARGADOR:** tractor provisto de un cucharón acoplado al frente del aparato mediante barras controladas hidráulicamente que tienen movimiento en un plano vertical y permiten la inclinación del cucharón adelante o hacia un lado para descargar su contenido.

**MOTONIVELADORA:** máquina constituida por un bastidor automóvil rígido o articulado, montada a horcadas sobre una cuchilla con la que arranca y empuja la tierra, tiene tres ejes con llantas neumáticas, dos posteriores motrices y uno delantero direccional. La hoja o pala raedora puede moverse verticalmente, girar en un plano vertical hasta aproximadamente 90° hacia cada lado, girar en un plano horizontal 360° y desplazarse hacia ambos lados del eje longitudinal de la máquina.

**VIBROCOMPACTADOR:** dispone en su interior de un sistema que le permita transferir energía al suelo mediante una serie de pequeños y rápidos impactos verticales. Consta de un cilindro con un tambor vibratorio al frente y dos llantas neumáticas posteriores.

**RETROEXCAVADORA-CARGADORA:** es un cargador de ruedas con una retroexcavadora acoplada en su parte posterior. Un híbrido de retroexcavadora y cargador.

**FENÓMENO DE PUMPING:** consiste en la expulsión del material fino con agua a través de las juntas o grietas del pavimento. Bajo la acción de las cargas pesadas, el agua que se pueda estar alojada entre el apoyo del pavimento y la losa de concreto es arrojada bruscamente tanto al exterior por la junta o fisura, arrastrando los materiales finos de los suelos granulares. La aplicación repetida de las cargas origina socavación lo que obliga a las losas a trabajar en voladizo y con ello una aceleración de la fatiga del concreto.

## **RESUMEN**

El siguiente informe contiene la descripción del trabajo de grado en modalidad de pasantía denominado “Apoyo técnico a la ejecución de obras de Infraestructura en el Municipio de Ipiales” con el cual se optara el título de Ingeniera Civil; desarrollado en la Secretaría de Infraestructura, Entidad conformada por profesionales calificados cuya misión es el mejoramiento y construcción de obras civiles como mantenimiento y rehabilitación de vías tanto en la parte rural como urbana, adecuación de polideportivos y lotes ofreciendo a la comunidad una mejor calidad de vida.

Las funciones asignadas en la pasantía corresponden al apoyo en la asesoría técnica, calidad de las obras e inspección en la ejecución de las mismas, como levantamientos topográficos para la localización y replanteo de las obras a realizar.

Con la pasantía se logró poner en práctica los conocimientos obtenidos en la carrera y adquirir otros que permitirán desempeñarme como una buena profesional.

## **SUMMARY**

The following report contents the description of the final work degree in the internship modality called "Technical support in public works in the Municipal of Ipiales" with this final project will opt for Civil Engineer grade; developed in the Infrastructure Secretary. A branch, conformed by qualified professionals; your mission the improving and constructions of civil buildings; such as main tenancies and rehabilitation of thorough fare in the rural and urban zones, adaptation of sports center and fields, offering to the community a better quality of life.

The assigned functions in the internship, correspond to the support and technical consultancy, quality on the buildings and the inspection and fulfillment of the. Such as topographical surveying.

For localization and re-establish of buildings to develop achieve with the internship was obtained to set in practice all the obtained knowledge an the degree and acquire others that will allow to develop as a good civil engineer.

## INTRODUCCIÓN

Las vías son la principal fuente del desarrollo social, cultural y económico de las comunidades; este desarrollo se mide de acuerdo con la calidad de sus vías. La calidad y durabilidad de una vía dependen de varios factores, entre los cuales se tiene: métodos y técnicas de construcción, estudios geológicos y geotécnicos, tiempo, materiales utilizados, condiciones ambientales, investigación preliminar del tránsito, diseño geométrico, detalles constructivos y control y mantenimiento de la vía.

Se busca proyectar una práctica eficiente y ordenada, donde se puedan aplicar los criterios esenciales para la ejecución de programas viales en sus diferentes etapas de mejoramiento, mantenimiento y construcción, en los sectores urbano y rural del municipio de Ipiales, teniendo en cuenta los planes y proyectos de la alcaldía municipal en el área de Infraestructura. Se examinará los métodos y técnicas empleados dentro de la Secretaría de Infraestructura para dar apoyo en el mejoramiento de los trabajos, de tal manera que se garantice la calidad y eficacia de las obras, con base en el adecuado uso de recursos y materiales, para obtener el mejor de sus desempeños.

Queda entonces el compromiso de aplicar con calidad las bases teórico-prácticas asumidas en el proceso del conocimiento de la Ingeniería Civil dentro de la Universidad de Nariño y de ese modo, proveer para bien de la sociedad una mejor calidad de vida.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El crecimiento desordenado del municipio de Ipiales obedece a la falta de planeación histórica, sin visión, que dominó seguramente los gobiernos anteriores, cuando se ejecutaron obras gigantescas –revolucionarias para su tiempo-, pero totalmente anacrónicas y nocivas para el desarrollo de la ciudad, que hoy paga las consecuencias.

Ejemplo de ello, sin lugar a dudas, es la construcción del Grupo Cabal en pleno centro urbano, que abarca un área de más de 14 hectáreas, y que desde hace varios años se ha convertido en un obstáculo, un verdadero tapón para el desarrollo normal de una ciudad de enorme movimiento. Es por esto que los vehículos no tienen un flujo normal y se acumulan en la calle 17 y a lo largo de las carreras sexta y séptima, generando mayores daños en la capa de rodadura y las consecuentes restricciones en el proceso de desarrollo urbano y rural en materia vial.

Por otra parte, la legislación tributaria colombiana para los entes territoriales creó la sobretasa a los combustibles, cuyo recaudo puede ser invertido en obras viales; sin embargo, en el vecino país, los costos de la gasolina son inferiores a los de Colombia, razón que motiva a muchísimos usuarios del transporte a comprar el combustible de sus vehículos allá, lo que ha ocasionado que el municipio de Ipiales y el departamento de Nariño dejen de percibir los recursos por impuestos de sobretasa, afectando gravemente los rubros destinados a la adecuación de la malla vial de la ciudad.

En cuanto al sector rural, el municipio de Ipiales tiene una gran extensión protegida constitucionalmente por ser territorio indígena, tierra de resguardo, cuyos usos y costumbres impiden todo tipo de construcciones que podrían afectar su hábitat y el medio ambiente, que en profundidad, podría ser una manera de evitar el crecimiento desmedido en zonas del cabildo, pero que han afectado incluso el mismo Plan de Ordenamiento Territorial de Ipiales, pues las comunidades indígenas pelean incluso que el área urbana de la ciudad es también territorio de ellas. En otras palabras, no se puede adelantar ningún tipo de construcción en vastas áreas, pues si se las hace, los comuneros indígenas proceden a destruir –como lo han hecho- desde vías adoquinadas y pavimentos, hasta puentes y obras de acueducto y alcantarillado.\*

---

\* COMENTARIO de Uriel Rene Guevara Revelo, Periodista del Testimonio de Nariño Noticiero Radial Caracol, Ipiales, 4 agosto 2006.

La deficiencia, entonces, en este tipo de infraestructura, es evidente, siendo la principal barrera para lograr un expedito tráfico vehicular y peatonal tanto en la ciudad como en el campo. Además, cabe explicar que la forma longitudinal del sentido de las vías hace que las principales rutas de acceso y desplazamiento interno confluyan en un solo punto, causa básica de la congestión, primordialmente en el centro de la ciudad.

Para solucionar estos problemas, el señor alcalde de Ipiales, Luís Fernando Villota Méndez, en su Programa de Gobierno, ha dispuesto la realización de diferentes proyectos, como: ampliación y apertura de nuevas vías; mantenimiento de vías urbanas destapadas con adecuación de base, sub-base y obras de arte; pavimentación de la red vial urbana, incluyendo la construcción de andenes; mejoramiento de la transitabilidad por vías asfaltadas y pavimentadas del sector urbano y mejoramiento de la transitabilidad por las vías rurales. Todo esto, con la realización de estudios técnicos para la apertura de nuevas vías, gestión para la pavimentación de las vías principales de los centros poblados del municipio y la adecuación y mantenimiento de las vías rurales existentes.

Dado que los proyectos mencionados son de gran envergadura y de profundos efectos sobre la sensibilidad ciudadana, que ha reclamado su culminación desde hace varios meses, hasta el primer semestre de 2006, sin embargo, no se ha llegado a ejecutar el 50 por ciento, con el consecuente descontento en diversos sectores de la comunidad.

El grado de compromiso asumido por el gobierno municipal y la responsabilidad por resolver estos problemas a la mayor brevedad, ha creado un espacio para ahondar esfuerzos, permitiendo la participación de los estudiantes de la Universidad de Nariño como apoyo en la dirección y coordinación de los proyectos de infraestructura; respaldando de ésta manera al estudiante para que finalice sus estudios con la práctica como pasante, lo cual aportará una importante experiencia para su vida profesional.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Ipiales, como el municipio más importante de la Ex provincia de Obando y de la frontera Colombo-Ecuatoriana, es parte fundamental del desarrollo en el departamento de Nariño. El Puente Internacional de Rumichaca, se ha constituido en paso obligado de mercancías entre los dos países y América latina, generando un constante dinamismo económico y humano.

Para que esta región tenga un efectivo desempeño en cuanto a la actividad comercial y turística, es preciso mejorar y adecuar las principales vías de acceso y la malla vial de la ciudad, para que ofrezca una eficiente operación vehicular y brinde comodidad a los usuarios del transporte y a la comunidad en general.

Sin embargo, ser zona de frontera, no siempre representa una gran ventaja; al contrario, ocasiona una cantidad de obligaciones y responsabilidades que muchas veces son difíciles de resolver. En materia vial, por ejemplo, es una carga dura de llevar el compromiso de mantener una malla vial impecablemente pavimentada, porque ha sido imposible desarrollar programas uniformemente planificados, debido a la transitoriedad de los gobiernos y las limitaciones presupuestales; además, ha sido muy difícil conservar en buen estado unas vías que a diario son golpeadas por el transporte pesado, que destruye las calles, muchas veces hechas con recursos de la propia ciudadanía.

En este marco de apertura económica y necesidades básicas insatisfechas, que afectan a una población cada vez más numerosa, el municipio de Ipiales ha debido invertir con mucha responsabilidad los recursos públicos que administra y gestionar ante el gobierno central y ante la comunidad, recursos que sufragan los altos costos que requieren las diferentes obras, no solo en el campo de materiales, sino también en materia de talento humano.

Se justifica entonces la presencia y participación del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Nariño en el municipio de Ipiales, como apoyo técnico para la ejecución de proyectos viales de mejoramiento, mantenimiento y construcción, en los sectores urbano y rural, teniendo en cuenta los planes y proyectos de la alcaldía municipal en el área de Infraestructura, garantizando la calidad y eficacia de las obras, en beneficio de la comunidad.

### 3. DELIMITACIÓN

La Secretaría de Infraestructura del Municipio de Ipiales, distingue las siguientes líneas de acción:

#### 3.1 PRIMERA ETAPA DE PAVIMENTACIÓN (*conformación de la base*)

En esta línea se ubican urbanizaciones y barrios (algunos de interés social), que se encuentran en una de las siguientes situaciones:

- Vías sin estructura de pavimento
- Vías con base deteriorada
- Vías en recebo
- Vías con carpeta asfáltica deteriorada
- Vías que necesiten reposición de acueducto y alcantarillado

La meta de esta primera línea es ejecutar las diferentes etapas, de acuerdo con el perfil y necesidades de cada una de las obras en proceso de ejecución.

La primera etapa comprende, básicamente: levantamiento topográfico (si fuese necesario), nivelación y localización de ejes, corte, movimiento y desalojo de materiales de excavación.

Como la alcaldía de Ipiales posee una organización administrativa especial, que distribuye diversas responsabilidades entre todas sus dependencias, cabe precisar que las distintas etapas se desarrollan según la índole de las empresas, así: Planeación Municipal, Empoobando E.S.P., Secretaría de Infraestructura, Fondo Rotatorio de Valorización y Teleobando E.S.P.

En este orden de ideas, una vez la Empresa de Obras sanitarias de la Provincia de Obando, EMPOOBANDO E.S.P. haya concluido con la reposición o cambio de tuberías, localización y construcción de sumideros, realce de cámaras, se sigue con la etapa de mejoramiento de subrasante, conformación de base, compactación, resane (localización de fallos, si se requiere) y entrega de obra al Fondo Rotatorio de Valorización, entidad encargada de la pavimentación.

Los barrios y urbanizaciones contemplados dentro de esta línea de acción, son: Obrero Gremial, San Vicente II, La Floresta II, El Marquillo, Los Fundadores, Rincón de Santa Cecilia, entre otros.

### **3.2 MANTENIMIENTO VIAL URBANO Y RURAL (*vías destapadas y con carpeta de rodadura*)**

El objeto de ésta línea es atender situaciones imprevistas presentadas en las vías, con el fin de permitir una mejor movilidad en la ciudad, corregimientos y veredas del municipio. Para mejorar la malla vial del municipio se necesita de la ejecución de cualquiera de las siguientes acciones:

- Nivelación con recebo.
- Limpieza de vías
- Conformación de nueva base
- Parcheo

### **3.3 DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES**

Esta línea contempla las siguientes funciones:

- Limpieza y adecuación de lotes para construcción de edificaciones y polideportivos.
- Rellenos y otros.

Las funciones como pasante incluyen:

- Apoyo en la coordinación técnica, calidad de las obras e inspección en la ejecución de las mismas.
- Supervisión de levantamientos topográficos para localización y replanteo de las obras a realizar.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Apoyar técnicamente las obras que realiza la Secretaría de Infraestructura del municipio de Ipiales, en las diferentes etapas de construcción y mantenimiento de vías y otros equipamientos, en el proceso de desarrollo y ejecución de programas y proyectos previamente determinados.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Coordinar los trabajos de mantenimiento vial que ejecuta la Secretaría de Infraestructura.
- Programar y realizar el seguimiento del suministro oportuno de materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra y equipos necesarios para un normal desarrollo de las obras.
  - Inspeccionar y dirigir los procesos constructivos que se llevan a cabo dentro de las obras.
  - Llevar un registro de los trabajos realizados en cada una de las obras durante el tiempo que dure el trabajo de pasantía.

## 5. ASPECTOS GENERALES DEL MUNICIPIO DE IPIALES

### 5.1 RESEÑA HISTÓRICA: *Su Historia y tradición*

Pueblos ancestrales, de gran legado histórico: Los Pastos sorprendieron con su cultura avanzada en las fases: Capulí, Piartal y Tusa; con inmejorables muestras en cerámica y tumbaga; fundaron sus pueblos nativos: “Ascial, Mallama, Tucurres, Sapuys, Iles, Gualmatal, Funes, Chapal, Males Ypiales, Pupiales, Turca, Cumba”...; fueron avasallados por los Incas y peninsulares europeos, extinguieron su cultura y diezmaron su población con trabajo forzado e impuestos; en 1809, se derramó la primera sangre por la libertad de América, en la batalla de Funes; en 1863 se creó el municipio de Obando; en 1886, la provincia de Obando y en 1908 el Municipio de Ipiales. La población aún conserva en sus calles tranquilas y solariegas, en sus casas de tipo republicano, en sus plazas centenarias, parques llenos de bullicio y en sus añejos barrios, las huellas imborrables de la grandeza de sus antepasados y de su devenir provisorio, por el trabajo de sus gentes.

### 5.2 POSICIÓN GEOGRÁFICA

**5.2.1 Generalidades.** Unidad físico-geográfica de gran trascendencia en los últimos años, ubicada al sur de Nariño; con un área de 4141 km<sup>2</sup>, poblada por 250.000 habitantes; a una altura media de 3.000 m.s.n.m. y con una temperatura Promedio de 10 °C. El municipio de Ipiales se encuentra ubicado al norte a 0 grados 54'25" de latitud norte en el río Boquerón, límites con el municipio de El Contadero; al sur a 0 grados 22'10" latitud norte, en el río San Miguel, límites con la república del Ecuador; al occidente a 77 grados 41'04" longitud occidente en el cerro Troya y a oriente a 77 grados 05'38" longitud occidental cerca de la desembocadura del río Churuyaco confluencia con el río San Miguel. La posición geográfica de la ciudad de Ipiales es: 77 grados 28"14" longitud oeste de Greenwich; 0 grados 49"30" de latitud norte; 3 grados 33'29" longitud oeste del meridiano de Bogotá.

**5.2.2 Importancia.** Comarca con promisorias posibilidades para el desarrollo regional; con áreas estratégicas para la explotación agrícola, ganaderas, forestal, para la pequeña y mediana industria, el comercio y sobre todo para el desarrollo turístico, social, ecológico y religioso.

**5.2.3 Ubicación.** Unidad físico-geográfica ubicada al sur de Nariño; a 80 Km de la cabecera Departamental y a 4 Km del límite fronterizo con la hermana República del Ecuador. (*Ver Anexo A. Departamento de Nariño*).

**5.2.4 Límites.** Limita al Norte con los Municipios de Pupiales, Gualmatán y Contadero, al sur con la República del Ecuador, al occidente con los municipios de Aldana, Cuaspud y al oriente con los Municipios de Puerres, Córdoba, Potosí, y el Departamento del Putumayo.

**5.2.5 Climatología.** Al igual que el resto del País se encuentra en la zona de latitudes bajas, por lo cual recibe una insolación, permanente durante todo el año, los días y las noches tienen la misma duración. Presenta diversos pisos térmicos permitiendo con ello variada biodiversidad.

**5.2.6 División político-administrativa.** El municipio de Ipiales, política y administrativamente, se divide en corregimientos, veredas y sectores (***Ver Anexo B. División político-administrativa del Municipio de Ipiales***). Los Corregimientos son: San Juan, Las Cruces, Las Lajas, Yaramal y La Victoria. El corregimiento de San Juan formó parte del municipio de El Contadero hasta el año 1905, el cual se independizó y pasó a ser parte del municipio de Ipiales, con la categoría de corregimiento.

El corregimiento de San Juan está conformado por las siguientes veredas: Loma de Zuras, San Juan, Rosal de San Juan, Los Camellones, Yanalá Centro, Yanalá Alto y Laguna de Baca; las cuales pertenecen al Resguardo Indígena de San Juan.

El corregimiento de Las Cruces se localiza al nororiente del municipio; está conformado por las siguientes veredas: La Soledad, Las Cruces, Guacuán, Inagán, Chaguaipe, Chiránquer, Loma de Chacuas y Cangal. La población es indígena y se rige por la autoridad del cabildo, la cual es impartida por el gobernador del corregimiento y las mismas normas de autoridad son específicas para la comunidad. El corregimiento de Las Lajas se ubica al sur oriente de la ciudad de Ipiales; en él se encuentra el Santuario de Nuestra Señora de Las Lajas.

El corregimiento de Las Lajas está integrado por las siguientes veredas: El Placer, Tola de las Lajas y la Cofradía. El Sector Ipiales está conformado por la ciudad que lleva su mismo nombre y algunos espacios rurales, conformados por las siguientes veredas: Yapueta, Urambud, Tusandala, Las Animas, 12 de Octubre y Los Marcos, que hacen parte del Resguardo Indígena de Ipiales. El corregimiento de Yaramal, es un centro poblacional situado al pie del ramal centro oriental de los Andes que encierra la meseta de Ipiales. Pertenecen a este corregimiento las siguientes veredas: Santafé, Puente Nuevo, El Rosario, Cutuáquer Bajo, Cutuáquer Alto, Téquez, La Orejuela, Yaramal, La Floresta, Llano Grande y El Mirador. Las cuatro últimas forman parte del Resguardo Indígena de Yaramal. El corregimiento de La Victoria, está integrado por las siguientes veredas: El Salado, El Cultún, San Antonio, La Palma, Villamoreno, El Telíz, Arrayán, Villaflores, San José, La Victoria, Pénjamo, San José Bajo, Azuay, San Jorge, La Estrella y la Zona de Bosque.

### **5.3 IMPORTANCIA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

Ipiales, gracias a su ubicación geográfica y posición es una Zona fronteriza, lo cual la convierte en uno de los centros de Nariño y Colombia de enorme potencialidad socio-económica, cuya participación en el comercio regional e internacional ha sido verdaderamente importante. Además, se ha caracterizado desde siempre por ser una zona de innovación económica, por atraer población excedente que, también desde siempre, han acompañado la ampliación de nuestra frontera agrícola.

**5.3.1 Infraestructura vial urbana.** Es importante destacar que la mayoría de población flotante existente en la ciudad de Ipiales es proveniente de actividades como el turismo y el desarrollo microempresarial, así como también de intercambio económico.

En los últimos años y debido al cambio de moneda de nuestro vecino país del Ecuador, el comercio regional de productos en nuestro país se ha visto enormemente beneficiado, de tal manera que la población que visita nuestra región se ha incrementado notablemente. El desarrollo regional radica en proveer a esta zona de infraestructura vial adecuada y mejoramiento de las vías existentes para el normal desarrollo de estas actividades.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

Se recopiló y analizó los datos disponibles acerca de las obras que se realizaron en la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Ipiales.

Diariamente se realizó la visita a las obras contempladas en los proyectos de mejoramiento de la malla vial de la ciudad, llevando el control de obra y equipos.

### 6.2 SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN

- **Análisis de cantidades de obra requerida.** Estimar las cantidades necesarias, para el adecuado suministro de material en obra.
- **Elaboración de registro de visitas.** Realizar el desarrollo de cada obra, plasmando los acontecimientos más importantes ocurridos durante el transcurso de la construcción.
- **Registro fotográfico.**
- **Informe final del seguimiento de construcción.** Elaborar el informe de todo el procedimiento seguido para la construcción de cada una de las obras.

## 7. CRONOGRAMA

### APOYO TÉCNICO A LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN EL MUNICIPIO DE IPIALES

ITEM	DESCRIPCIÓN	ANO MES SEMANA	2006																2007											
			SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PRE-LIMINARES	<b>1</b>	<b>Recopilación de información</b>																												
	1.1	Revisión y organización de la información	Programado																											
		Ejecutado																												
PRE-LIMINARES	1.2	Visita de obras	Programado																											
		Ejecutado																												
APOYO TÉCNICO EN EJECUCIÓN DE OBRAS	<b>2</b>	<b>Supervisión y Apoyo Técnico- PRIMERA ETAPA DE PAVIMENTACION (Conformación de base)</b>																												
	2.1	Urbanizaciones(La Floresta II, San Vicente II, Los Fundadores, Rincon de Santa Cecilia) y Barrio El Marquillo	Programado																											
		Ejecutado																												
	<b>3</b>	<b>Supervisión y Apoyo Técnico - PAVIMENTACION EN CONCRETO HIDRAULICO</b>																												
	3.1	Corregimiento de San Juan	Programado																											
		Ejecutado																												
	<b>4</b>	<b>Supervisión y Apoyo Técnico - MANTENIMIENTO VIAL URBANO Y RURAL (Vias destapadas y con carpeta de rodadura)</b>																												
	4.1	Limpieza de cunetas, perfilación de la via y afirmado, Veredas (La Soledad, Las Cruces, Chaguaipe, El Cangal, Barrio La Florida-Mina Puente Nuevo y El Placer-Barrio El Charco)	Programado																											
		Ejecutado																												
	4.2	Parqueo (Hospital-Terminal, Terminal-Carrera 3 entre calles 7-17, Carrera 10 entre calles 13-16, Calle 15 entre carreras 7-10, Carrera 9 entre calle 5-6, Carrera 6 entre calles 4-7 y Carrera 3 entre calle 5-6	Programado																											
		Ejecutado																												
	<b>4</b>	<b>Supervisión y Apoyo Técnico -DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES</b>																												
	4.1	Adecuación de Polideportivos- Institución Educativa Cristo Obrero, Verdas (Chaguaipe, Yanala, La Soledad)	Programado																											
		Ejecutado																												
	4.2	Adecuación de Lotes - Capilla Divino Niño Barrio El Manzano	Programado																											
	Ejecutado																													
<b>6</b>	<b>Informe sobre Desarrollo de Proyecto</b>																													
6.2	Elaboración de Informes	Programado																												
	Ejecutado																													
INFORME MENSUAL	<b>7</b>	<b>Preparación del informe final</b>																												
	7.1	Organización de la información	Programado																											
		Ejecutado																												
	7.2	Revisión y correcciones	Programado																											
	Ejecutado																													
7.4	Entrega final y sustentación ante UNIVERSIDAD DE NARIÑO	Programado																												
	Ejecutado																													

## 8. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

### 8.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Dado el caso que existan diseños del área o parte del área del proyecto, deben estudiarse los diseños y recomendaciones propuestas que son de gran ayuda para plantear o descartar soluciones y su información puede ser utilizada para definir elementos de diseño importantes como cotas iniciales de nivelación, coordenadas de arranque, entre otros.

Teniendo en cuenta el levantamiento topográfico y con base en los planos del proyecto, se realiza la localización y replanteo; con el equipo de topografía perteneciente a la Secretaria de Infraestructura del Municipio de Ipiales.

- **Equipo utilizado.** En esta actividad se utiliza equipo topográfico que incluye nivel de precisión, nivel abney, teodolito, mira, cinta métrica, plomadas, jalones, estacas, clavos, puntillas, pintura y herramientas menores.
- **Objetivo.** Ubicación del eje vial para determinar cortes, explanaciones y rellenos; demolición de estructuras existentes; parámetros de diseño, bordes de pavimento, cabezales de alcantarillas, muros, cercas o linderos.
- **Ejecución.** Se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:
  - Localización y replanteo del eje vial: Se realiza un levantamiento topográfico detallado de la vía existente con el fin de materializar el eje del proyecto diseñado.
  - Nivelación eje vial: se realiza con equipo de precisión (nivel y mira).
  - Nivelación transversal: Se debe ubicar con distancia y cotas los siguientes elementos: andenes y bordes de pavimento.
  - Trazado de línea paramental: Con base en el levantamiento Topográfico, se solicita a Secretaria de Planeación Municipal, expida la demarcación urbanística o línea paramental para determinar en el terreno el ancho de diseño de la vía según lo especificado en los planos del proyecto.
  - Trazado de línea de chaflanes: Ubicación de estacas de chaflán para localizar el ancho de la vía e iniciar los trabajos de excavaciones y cortes.

## 8.2 EXCAVACIONES, CORTES Y DEMOLICIONES

### 8.2.1 Desmonte y limpieza.

- **Equipo utilizado.** Para esta labor se utiliza maquinaria pesada que incluye: buldózer, cargador, volquetas y herramienta menor.
- **Objetivo.** Este trabajo consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza.
- **Ejecución.** Los trabajos de desmonte y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad satisfactorias.

### 8.2.2 Excavaciones.

- **Equipo utilizado.** Para esta actividad se utiliza maquinaria pesada que incluye: buldózer, cargador, retroexcavadora-cargador, volquetas y herramienta menor.
- **Objetivo.** Incluye excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto.
- **Ejecución.** Los trabajos de excavación deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos. La ejecución de los trabajos se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:
  - Determinación del tipo de maquinaria para cortes. La escogencia de la maquinaria depende del acceso al lugar, y de la eficiencia necesaria para cumplir con las labores.
  - Determinación del tipo de maquinaria para retiro de material. Normalmente se escoge en condiciones normales cargadores, o retroexcavadoras-

cargadoras que remueven el material y lo retiran por medio de volquetas hacia los lugares de disposición final.

### 8.2.3 Cortes.

- **Equipo utilizado.** Para esta actividad se utiliza maquinaria pesada que incluye: retroexcavadora y volquetas.
- **Objetivo.** Incluye cortar, cargar y transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes para conformación de taludes debido a la ampliación de la vía.
- **Ejecución.** Los trabajos de corte deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos y se lleva a cabo así:
  - Determinación del lugar. Según lo señalado en los planos del proyecto se hace una localización del tramo en el cual se realiza la ampliación de la vía.

### 8.2.4 Demoliciones.

**8.2.4.1 Demolición pavimento existente.** El equipo utilizado para la demolición del pavimento existente es el compresor para taladro, retroexcavadora, cargador y volquetas. Este trabajo incluye cortar, cargar y transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes de pavimento de concreto asfáltico existente.

**8.2.4.2 Demarcación de la zona y demolición total de la carpeta asfáltica.** Se tiene en cuenta el perfil de diseño para determinar la profundidad de corte verificando los niveles de diseño cada 10 metros.

**8.2.4.3 Demolición de otras estructuras.** El equipo utilizado para estas actividades es el compresor para taladro y herramienta menor. El objetivo que incluye estas labores son la demolición total o parcial de estructuras o existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto. La ejecución de los trabajos de demolición

deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos, no previstas y que sea necesaria su demolición.

### 8.3 SUBRASANTE

**8.3.1 Generalidades.** Las losas de concreto que forman un pavimento rígido distribuyen sobre áreas de la subrasante relativamente grandes, las cargas concentradas de las ruedas de los vehículos. Por esta razón, las presiones sobre la subrasante se mantienen en general por debajo de su resistencia.

De lo anterior se deduce que la función primordial de la subrasante no es suministrar un soporte de alta resistencia, sino más bien un apoyo razonablemente uniforme. En efecto, si la subrasante no ofrece soporte uniforme a toda la losa del pavimento esta tiende a trabajar como un “puente” entre las zonas resistentes y a deformarse excesivamente en las áreas débiles, lo cual origina esfuerzos de flexión en general altos e imprevisibles.

**8.3.2 Especificaciones.** Siendo el suelo un factor fundamental en el diseño de pavimentos, el conocimiento de su origen y proceso de formación, conllevan obligatoriamente a un estudio detallado del suelo, el cual está orientado a definir la capacidad de carga, propiedades granulométricas, de plasticidad y su homogeneidad.

En tramos de cierta longitud pueden aparecer distintos tipos de subrasante. En este caso, para simplificar la puesta en obra se amerita estudios específicos de estabilización para obtener la resistencia de diseño. Esta resistencia de diseño se denomina capacidad de soporte que se determina por medio de ensayos de suelo “in situ” con condiciones de humedad y densidad reales.

- **Ejecución.** Este trabajo consiste en la eventual disgregación del material de la subrasante existente, el retiro o adición de materiales, la mezcla, humedecimiento o aireación, perfilado final y compactación conforme con las dimensiones y pendientes señalados en los planos del proyecto.
- **Disgregación de material de la subrasante.** Consiste en la separación de las partículas de suelo de la subrasante por medio de escarificación con motoniveladora. Este proceso se lleva a cabo con el fin de eliminar estratos de suelo indeseables u otros elementos que puedan disminuir la resistencia de la subrasante. El material que se ha eliminado, es acarreado por medio de volquetas hacia los sitios de disposición final

- **Conformación del material.** Los materiales disgregados, se humedecerán o airearán hasta alcanzar la humedad apropiada de compactación. Con base en las especificaciones de diseño y de acuerdo a la sección transversal especificada para cada punto de toda la longitud vial, se realiza una nivelación cada 10 metros para controlar los parámetros geométricos como curvas verticales y transiciones de peralte. Este control se hace con el fin de minimizar los volúmenes de corte y excavación; evitar el aumento en los volúmenes de acarreo de material granular que servirá como capa de base y comprobar la uniformidad de la superficie. La maquinaria necesaria para llevar a cabo esta labor es la motoniveladora; la cuchilla u hoja de esta máquina perfila la subrasante de acuerdo a la nivelación transversal en cada abscisa, es decir, corta en caso de que la subrasante tenga un exceso de material acumulado, o en su defecto, arrastra material a lugares en donde hay falta de suelo para cumplir los niveles de diseño. Si el proceso implica el retiro de parte del material existente, éste se cargará y transportará a las zonas aprobadas de disposición de sobrantes donde será descargado.
- **Compactación.** Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compacta con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. El equipo utilizado es el vibro-compactador, efectuando la compactación longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro de la calzada. En las zonas peraltadas, la compactación se hace desde el borde inferior al borde superior.
- **Limitaciones en la ejecución.** Los trabajos de mejoramiento de subrasantes sólo se efectuarán cuando no haya lluvia y deberá prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución, hasta que se haya completado su compactación para que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

## 8.4 BASES

**8.4.1 Generalidades.** En nuestro medio generalmente los pavimentos de concreto hidráulico se colocan sobre una sub-base o base la cual sirve como una capa de transición y suministra un apoyo uniforme, estable y permanente al pavimento, así mismo facilita los trabajos de pavimentación, mejora el drenaje y reduce por tanto al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento. Ayuda a controlar los efectos perjudiciales, producidos por los cambios volumétricos de los suelos de subrasante, mejora en parte la capacidad de soporte del suelo de subrasante y impedir el fenómeno de bombeo o pumping.

**8.4.2 Especificaciones.** Una variedad de materiales y de granulometrías se pueden usar para las bases granulares. El material granular puede estar

constituido por arena, grava arenosa, agregado triturado y materiales locales tales como escombros, triturados y escorias. Para que sean efectivos contra el fenómeno de bombeo, deben satisfacer las especificaciones mínimas de gradación AASHTO para material de base.

El material utilizado proviene de la cantera del Puente Nuevo de propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales y que cumple con los requerimientos mínimos especificados. (**Ver Anexo C. Análisis granulométrico de material para base**).

El espesor especificado de material granular es de 25 a 30 centímetros dependiendo de las condiciones iniciales del terreno.

## **8.5 AFIRMADO.**

**8.5.1 Descripción.** Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto.

**8.5.2 Preparación de la superficie existente.** El material de afirmado se descarga hasta que la subrasante que le sirve como apoyo tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos.

**8.5.3 Transporte y colocación del material.** El material se acarrea por medio de volquetas y vierte en forma de caballetes. Se acopia de tal manera que no se produzca contaminación por otros materiales o partículas de suelo adyacente.

**8.5.4 Extensión y mezcla.** El material se dispone en un cordón de sección uniforme. Posteriormente es extendido por medio de motoniveladora desde el centro de la calzada hacia el exterior. Muchas veces es necesario su aireación y volteo con el fin de obtener aproximadamente la humedad de moldeo cerca de la óptima, para tener mejores resultados de compactación.

**8.5.5 Conformación del material.** Con base en las especificaciones de diseño y de acuerdo a la sección transversal especificada para cada punto de toda la longitud vial, se realiza una nivelación cada 10 metros para controlar el espesor uniforme de la capa de base y parámetros geométricos como curvas verticales y transiciones de peralte. La maquinaria necesaria para llevar a cabo esta labor es la motoniveladora; la cuchilla u hoja de esta maquina perfila el afirmado de

acuerdo a la nivelación transversal en cada abscisa, es decir, corta en caso de que el afirmado tenga un exceso de material acumulado.

**8.5.6 Compactación.** Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compacta con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. **(Ver Anexo D. Proctor modificado de material para base).** El equipo utilizado es el vibro-compactador, efectuando la compactación longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro de la calzada. En las zonas peraltadas, la compactación se hace desde el borde inferior al borde superior. Es necesario aclarar, que muchas veces después de este proceso, la capa de base sufre abultamientos debido al alto contenido de humedad que ocasiona zonas defectuosas comúnmente denominados “fallos”. La corrección de estas zonas se hace por medio de una escarificación con motoniveladora, se procede al volteo y aireación del material, nuevamente se perfila, y finalmente se compacta.

El control de la densidad alcanzada en el terreno se hace para comprobar si la base está compactada dentro de los parámetros mínimos especificados en el diseño. Para tal efecto se utiliza el ensayo del cono y la arena.

## **8.6 CONSTRUCCIÓN DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO**

**8.6.1 Pavimentación en Concreto Hidráulico.** Al diseñar un pavimento rígido, lo que se hace es obtener un balance entre el espesor de la losa, resistencia a flexión del concreto, capacidad de soporte entre la subrasante y la magnitud de la carga aplicada. Estas variables son impuestas por el diseñador y otras impuestas por el pavimento. Las primeras hacen referencia a la capacidad de soporte del suelo y el tránsito que va a utilizar la vía; las segundas son la calidad del concreto y el espesor del pavimento.

La ejecución de los trabajos consiste en la colocación de formaleta, colocación de pasadores de transferencia de carga y distribución, elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto.

**8.6.1.1 Colocación de formaleta.** Para la construcción de las formaletas se utiliza madera de un ancho igual al espesor del pavimento a construir y de un largo no mayor a 3 metros. Además, Deberán tener la suficiente rigidez para que no se deformen en el momento de mayor exigencia, es decir, durante la colocación y

vibración del concreto. En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, las formaletas tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de transferencia de carga. Se hace la nivelación transversal para que la formaleta se encuentre lo más vertical posible. Es por esto, que la fijación de las formaletas al suelo se hará mediante estacas de madera que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal. En las curvas, las formaletas se acomodarán a los polígonos más convenientes, pudiéndose emplear formaletas rectas rígidas, de la longitud que resulte más adecuada.

**8.6.1.2 Colocación de pasadores de transferencia de carga.** Los pasadores de transferencia de carga en las juntas transversales, se colocan en la mitad del espesor de la losa en dirección paralela al eje de la vía. Se utiliza acero de diámetro de  $\frac{3}{4}$ " liso de una longitud de 50 centímetros con una separación entre barras de 50 centímetros. Al instalar los pasadores, en los extremos de cada carril, se colocan a la mitad de la distancia especificada.

Los pasadores de transferencia de carga en las juntas longitudinales se utiliza acero de diámetro de  $\frac{1}{2}$ " corrugado, se instalan transversalmente al eje de la vía cada metro; haciéndolos pasar a través de orificios hechos en las formaletas destinadas para conformar la junta longitudinal, la cual se retira al comenzar la construcción del siguiente carril.

**8.6.1.3 Elaboración de la mezcla de concreto.** Características del concreto. La tecnología para la elaboración del concreto es la misma que la de los concretos utilizados en edificaciones. En nuestro medio el concreto es uno de los materiales de construcción más utilizados por las siguientes razones:

- La manejabilidad es una propiedad del concreto fresco, permitiendo ser mezclado, manejado, colocado y terminado sin que pierda su homogeneidad, es decir, sin que se presente exudación o segregación.
- Los concretos para el diseño de losas para pavimentos tienen alta resistencia a flexo-tracción. El concreto resiste condiciones de servicio a que estará sometido, como ciclos repetidos de mojado y secado, calentamiento y enfriamiento y desgaste.

**8.6.1.4 Materiales para la elaboración del concreto.** El concreto es una mezcla de agregados; grava y arena "aglomerados" y en algunos casos aditivos, con la ayuda de un ligante hidráulico: el cemento; el cual fragua en presencia del agua. En promedio el porcentaje de los materiales que intervienen, con respecto al volumen total es: Agregados (70%), cemento (15%), agua libre (10%) y agua que reacciona (5%).

- **Agregados.** Los agregados constituyen el esqueleto del concreto y estos intervienen de una manera directa en la calidad del pavimento.
- **Agregado fino.** Es todo material granular mineral que pasa por el tamiz N°4, el cual satisface criterios de dureza, limpieza (exentos de arcilla, limo y otras sustancias) y regularidad. Para la elaboración del concreto se utiliza arena proveniente del Espino.
- **Agregado grueso.** Material granular mineral retenido en el tamiz N°4 los cuales responden a criterios de limpieza, dureza, forma y resistencia. Estos agregados mejoran la transferencia de carga, reduce el contenido de cemento y presenta economía en materia de costos y energía. Para la elaboración del concreto se utiliza triturado proveniente de la cantera de Las Lajas.
- **Cemento.** Es el material proporciona al concreto las propiedades ligantes. Su almacenamiento se hace bajo techo o bodega ubicada cerca al lugar de la obra o lugar en donde se elabora la mezcla de concreto. Los sacos de cemento se colocan sobre tarimas de madera, alejados de las paredes y que no estén sometidas a la acción de la lluvia y la humedad. El acopio no debe ser superior a 10 sacos.
- **Agua.** El agua de mezclado debe ser muy controlada, es decir, no se debe usar agua contaminada (Detergentes, materia orgánica, arcillas o materias azucaradas), de tal manera que el agua más conveniente es la utilizada para consumo humano. El agua que se utiliza para el concreto reúne las características necesarias para la elaboración de la mezcla ya que es proveniente del acueducto Municipal.

**8.6.1.5 Dosificación de la mezcla.** La resistencia a la compresión del concreto depende principalmente de la dosificación de los materiales. El control de dosificación en el terreno tiene que ser muy práctico con el fin de minimizar los tiempos de ejecución. La dosificación del concreto depende del Diseño de Mezcla.

- **Mezclado de los materiales.** El equipo que se utiliza comúnmente es la mezcladora mecánica. Antes de comenzar la elaboración de la mezcla, se revisa que el interior de ella este limpio, las espas estén en buen estado y el tambor no presente fisuras.

La mezcla y colocación de los materiales en la mezcladora, se hace en el siguiente orden: primero se introduce el agua, luego el cemento y por último el triturado y la arena en forma intercalada, teniendo en cuenta que la mezcladora siempre debe estar en movimiento. El tiempo de mezcla, será en un intervalo de uno a dos minutos. Al descargar la mezcla, se verifica que sea

homogénea, es decir, que los materiales que la conforman no se encuentren separados y además, los agregados estén totalmente embebidos en la mezcla.

**8.6.1.6 Colocación del concreto.** Inmediatamente antes de descargar el concreto, la parte superior de apoyo (base) se riega con agua, en cantidad suficiente para evitar que pueda absorber agua del concreto. La colocación, compactación y acabados se hace en un intervalo menor a dos horas después de elaborada la mezcla. Antes de colocar la mezcla en el molde, se cubre con una brocha la superficie de la formaleta con aceite para evitar que el concreto se adhiera fuertemente y facilite el desencofrado. Posteriormente, el concreto es vaciado desde una pequeña altura, para evitar que el agregado grueso se dirija al fondo y el agregado fino se quede en la superficie.

- **Compactación.** Al colocar la mezcla, burbujas de aire quedan dentro de ella, estas hacen que el concreto al secarse tenga cavernas conformando zonas de falla, factor ampliamente perjudicial para la resistencia del concreto. Por ello la compactación debe llevarse a cabo mediante vibración interna
- **Texturizado de la superficie.** Se realiza con el fin de proporcionar una superficie lisa y antideslizante, y para evitar imperfecciones dejadas durante la vibración. Esto se logra mediante un plástico limpio y húmedo que se lo desliza longitudinalmente.
- **Curado del concreto.** Esta labor se realiza con el fin de evitar fisuras de retracción y obtener una buena resistencia del concreto, la cual se logra evitando la pérdida de agua de amasado por evaporación debido a la insolación y el viento. El proceso de curado inicia cuando el concreto comienza a endurecer y se lleva a cabo por medio riego de agua sobre la losa de concreto durante un periodo de siete a ocho días.
- **Elaboración de Juntas.** Para minimizar el efecto de la dilatación térmica de las losas de concreto se desarrolla las juntas de expansión, que son simplemente discontinuidades transversales en la losa, con una separación suficiente como para permitir el movimiento longitudinal de éstas. La elaboración de juntas se realiza en estado fresco insertando una platina de 6 a 8 milímetros de espesor y con un ancho de ocho centímetros. Esta se apoya por la parte superior de las estacas, las cuales se fijan siguiendo el alineamiento correspondiente a cada junta. La platina de acero se aceita, con el fin de facilitar su retiro, cuidando de no generar daños en los bordes de las losas que conforman la junta.
- **Sellado de las juntas.** La ranura entre las juntas debe sellarse, tanto para impedir la entrada del agua a la subrasante como para evitar la penetración de cuerpos extraños dentro de la junta (piedras pequeñas, por ejemplo) que

pueden obstaculizar su normal funcionamiento. Adicionalmente, el sello mejora la calidad del rodamiento. El sello es vaciado "in situ", consiste en un producto asfáltico que se vierte en estado líquido. Se debe tener en cuenta que debe ser impermeable, permanecer en contacto con las caras de la junta, no reblandecerse excesivamente a las mayores temperaturas de servicio ni endurecerse ni tornarse quebradizo a temperaturas bajas y no permitir la intrusión de materiales extraños dentro de la junta.

## 8.7 MANTENIMIENTO DE VÍAS ASFALTADAS

**8.7.1 Identificación del tipo de falla en el asfalto existente.** La base primordial para iniciar los trabajos de mantenimiento del pavimento consiste en la identificación de la falla en el asfalto existente con el fin de implementar tratamientos que permitan el mejoramiento de la y dar mas tiempo de vida útil a la vía. A continuación, se cita los tipos de falla según su profundidad, tipo de fisura y desgaste, así:

- **Huecos o baches abiertos.** Cavidades o depresiones producidas por desprendimiento de la carpeta asfáltica y de capas granulares. Se consideran 3 tipos de huecos:
  - Superficiales. Solo comprometen la capa de rodadura y su profundidad es menor a tres centímetros.
  - Medios. Comprometen parte o la totalidad de la carpeta asfáltica y su profundidad oscila entre tres y diez centímetros.
  - Profundos. Profundidad superior a diez centímetros, con expulsión de material y compromiso de la base granular.
- **Fisuras longitudinales y transversales.** Son agrietamientos longitudinales y/o transversales que no constituyen una malla, sino que se presentan en forma aislada o continua y son producidas por deficiencia en las juntas de construcción, contracción de la mezcla o desplazamiento de los bordes. Se consideran 3 tipos de fisuras: longitudinales, transversales y en bloque.
- **Desgaste superficial.** Son las irregularidades que se observan en la superficie, en áreas aisladas o en forma generalizada y son el producto del desgaste de las partículas superficiales o el desprendimiento de alguna de ellas por acción del tránsito o inclemencias del tiempo. El desgaste se clasifica en:

- **Incipiente.** Pérdida de textura uniforme, mostrando rugosidad e irregularidades hasta de cinco milímetros de profundidad
  - **Medio.** Cuando las irregularidades están entre cinco y quince milímetros de profundidad. Las partículas de agregado están expuestas.
  - **Severo.** Desintegración superficial de la carpeta, con desprendimientos evidentes y partículas sueltas sobre la vía.
- **Ondulaciones.** Son deformaciones grandes y notorias de la plataforma de la vía, que alteran su perfil longitudinal, por efecto de asentamientos del terraplén o por levantamientos causados por las raíces de árboles.

**8.7.2 Tratamientos en el asfalto existente de acuerdo al tipo de falla.** De acuerdo al tipo de falla encontrado se considera la siguiente acción correctiva. Si el tipo de falla es superficial, se desarrolla el siguiente proceso:

- **Identificación de la falla.**
- **Demarcación o “cajeo”.** Se delimita la falla con trazos lineales alrededor del hueco.
- **Demolición y retiro de la carpeta asfáltica.** Destrucción total del pavimento demarcado, excavación y retiro del material resultante. Se continúa con estas labores hasta encontrar base que permita una buena adherencia entre éste y el nuevo concreto.
- **Limpieza y humedecimiento.**
- **Compactación de la base.** Se adiciona material que reemplaza al material extraído y posteriormente se compacta. Para zonas de bacheo, el área de la falla que en este caso afecta la superficie y la base se deberá enmarcar con trazos, que rodeen dicha falla a por lo menos treinta centímetros de su borde, con el fin de demarcar la zona que se trabajará retirando todo el material contaminado, para posteriormente conformar y preparar una nueva base, que permita soportar las condiciones de servicio previstas.
- **Ligado de la base y paredes del cajeo.**
- **Extensión de mezcla asfáltica.** Se extiende la mezcla asfáltica chequeando que la temperatura de la MDC-2 se mantenga superior a los 125°C para compactar y lograr un buen parcheo.

## 9. OBRAS EJECUTADAS

### 9.1 PRIMERA ETAPA DE PAVIMENTACIÓN (Conformación de base)

#### 9.1.1 Urbanización La Floresta II.

- **Ficha Técnica.**

- **Ubicación** : Entre calles 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> y carreras 7<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup>.
- **Proyecto** : Conformación de base.
- **Presupuesto** : \$ 15.536.073
- **Área a Intervenir** : 1103,9 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 290.50ml  
Ancho de Vías = 3.8ml  
Corte = 452.73m<sup>3</sup>  
Mejoramiento de Sub-rasante=88.31m<sup>3</sup>  
Conformación de base = 275.98m<sup>3</sup>  
Compactación = 1103.9m<sup>2</sup>  
Resane y Limpieza = 290.50ml.
- **Tipo de Obra** : Adecuación para pavimentación en concreto hidráulico.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 8 al 12 de Septiembre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Base Granular cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales.
- **Maquinaria y Equipos** : Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Retrocargador 416-D Caterpillar, Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Equipo de Topografía y Herramienta Menor.

#### 9.1.1.1 Coordinación y Supervisión de Obra. Actividades que se ejecutaron de Septiembre 8 a Septiembre 12 de 2006:

- Localización y replanteo del eje vial, Nivelación eje vial, Nivelación transversal, Trazado de línea paramental, Trazado de línea de chaflanes.
- Excavación, remoción, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. (Ver Figura 1)

- Disgregación del material de la sub-rasante existente, además se procedió a airear para su posterior compactación y perfilado. (Ver Figura 2)
- Conformación de la base existente, Después de determinar que la vía se encuentra en buenas condiciones, se inicia con el suministro, colocación y compactación de material de base granular sobre la sub-rasante. Espesor base = 25cm. (Ver Figuras 3, 4 y 5). **Anexo E - Ensayo de Laboratorio (Densidad – Método del Cono y la Arena).**
- Limpieza y cambio de material granular en sitios que se requiere.

#### 9.1.1.2 Observaciones.

- La ejecución de las obras en la Urbanización La Floresta II se realizaron con total Normalidad.

#### 9.1.1.3 Historial Fotográfico.

**Figura 1. Corte de Terraplén Urbanización La Floresta II. Peatonal 2 y 4**



**Figura 2. Mejoramiento de la subrasante Urbanización La Floresta II. Peatonal 2 y 4**



**Figura 3. Conformación de la base Urbanización La Floresta II. Peatonal 2 y 3**



**Figura 4. Compactación de la base Urbanización La Floresta II. Peatonal 3**



**Figura 5. Terminación y entrega de los Trabajos Urbanización La Floresta II. Vía Principal 1**



9.1.1.4 Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN URBANIZACIÓN LA FLORESTA II  
CONFORMACIÓN DE BASE PARA PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO	2006									
		MES	SEPTIEMBRE									
		DÍAS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
			V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
1	Localización y Replanteo											
2	Excavaciones, Cortes y Desalojos											
3	Mejoramiento de la subrasante											
4	Conformación de base											
5	Resane y Limpieza											

## 9.1.2 Urbanización San Vicente II.

### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Calles 26A con carreras 6<sup>a</sup>.
- **Proyecto** : Conformación de base.
- **Presupuesto** : \$ 42.307.279
- **Área a Intervenir** : 1103,9 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 618.16ml  
Calle Principal: Ancho = 8ml  
Longitud Total = 618.16ml  
Peatonal 1: Ancho = 3ml  
Peatonal 2 Ancho = 3ml  
Peatonal 3 Ancho = 3ml  
Vía Secundaria: Ancho = 4ml  
Corte = 1343.14 m<sup>3</sup>  
Mejoramiento de Sub-rasante = 618.16ml  
Conformación de base = 778.88m<sup>3</sup>  
Compactación = 2596,27m<sup>2</sup>  
Resane y Limpieza = 618.16ml
- **Tipo de Obra** : Adecuación para pavimentación en concreto hidráulico.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 22 de Agosto al 15 de Septiembre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Base Granular cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales.
- **Maquinaria y Equipos** :Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Retrocargador 416-D Caterpillar, Cargador Case 14WC Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Equipo de Topografía y Herramienta Menor.

### 9.1.2.1 Coordinación y Supervisión de obras. Actividades que se ejecutaron de Agosto 22 a Septiembre 15 de 2006:

- Localización y replanteo del eje vial, Nivelación eje vial, Nivelación transversal, Trazado de línea paramental, Trazado de línea de chaflanes.
- Excavación, remoción, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. . (Ver Figura 6)

- Disgregación del material de la sub-rasante existente, además se procedió a airear para su posterior compactación y perfilado. (Ver Figura 7 página 31)
- Conformación de la base existente, Después de determinar que la vía se encuentra en buenas condiciones, se inicia con el suministro, colocación y compactación de material de base granular sobre la sub-rasante. Espesor base = 30cm. (Ver Figuras 8, 9 y 10). **Anexo F Ensayo de Laboratorio (Densidad – Método del Cono y la Arena).**
- Inspección diaria de las obras de construcción del pavimento. Limpieza y cambio de material granular en sitios que se requiere.

#### 9.1.2.2 Observaciones.

- El día 4 de Septiembre de 2006, los habitantes del Barrio Puente del Negro Amenazaron con no dejar continuar las obras en la vía peatonal No.4 de la Urbanización San Vicente II, debido a que exigían se respetara parte del lote que les pertenecía; se hizo necesaria la presencia del alcalde para la solución del este problema, el cual prometió la adecuación de un lote perteneciente a esa comunidad. **Anexo G Copia Bitácora de Campo 4 de septiembre de 2006.**

#### 9.1.2.3 Historial Fotográfico.

**Figura 6. Corte de Terraplén San Vicente II. Vía principal con peatonal 3**



**Figura 7. Mejoramiento Subrasante San Vicente II. Vía principal**



**Figura 8. Conformación de Base San Vicente II. Vía principal**



**Figura 9. Compactación de Base San Vicente II. Calle peatonal 2 y vía principal**



**Figura 10. Resane y Limpieza San Vicente II. vía principal**



9.1.2.4 Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN URBANIZACIÓN SAN VICENTE II  
CONFORMACIÓN DE BASE PARA PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO	2006																								
		MES	AGOSTO										SEPTIEMBRE														
		DÍAS	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V
1	Localización y Replanteo																										
2	Excavaciones, Cortes y Desalojos																										
4	Mejoramiento de la subrasante																										
5	Conformación de base																										
6	Resane y Limpieza																										

### 9.1.3 Barrio El Marquillo

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Carreras 1ª y 1ªA , entre Calles 21 y 22
- **Proyecto** : Conformación de base.
- **Presupuesto** : \$ 49.174.493
- **Área a Intervenir** : 2998.38 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 428.34ml  
Carrera 1: Ancho = 7ml  
Carrera 1A: Ancho = 7ml  
Calle 21: Ancho = 8ml  
Calle 21A: Ancho = 6ml  
Corte = 573m<sup>3</sup>  
Mejoramiento de Sub-rasante=2998.38m<sup>2</sup>  
Conformación de base = 899.51m<sup>3</sup>  
Compactación = 428.34ml  
Resane y Limpieza = 428.34ml
  
- **Tipo de Obra** : Adecuación para pavimentación en concreto hidráulico.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 15 de Septiembre al 5 Octubre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Base Granular cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales.
- **Maquinaria y Equipos** :Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Retrocargador 416-D Caterpillar, Cargador Case 14WC Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Motoniveladora 8T Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Equipo de Topografía y Herramienta Menor.

#### 9.1.3.1 Coordinación y Supervisión de obra. Actividades realizadas durante el periodo de Septiembre 15 a Octubre 5 de 2006:

- Localización y replanteo del eje vial, Nivelación eje vial, Nivelación transversal, Trazado de línea paramental, Trazado de línea de chaflanes.
- Excavación, remoción, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. (Ver Figura 11)

- Desalojo de sobrantes de la reposición de Acueducto y alcantarillado en la vía, relleno de chambas de Acueducto, Alcantarillado y reposición de redes telefónicas.
- Disgregación del material de la sub-rasante existente, además se procedió a airear para su posterior compactación y perfilado. (Ver Figura 12)
- Conformación de la base existente, Después de determinar que la vía se encuentra en buenas condiciones, se inicia con el suministro, colocación y compactación de material de base granular sobre la sub-rasante. Espesor base = 30cm. (Ver Figuras 13, 14, 15 página 36). **Anexo H. Ensayo de Laboratorio (Densidad –Método del Cono y la Arena).**
- Inspección diaria de las obras de construcción del pavimento. Limpieza y cambio de material granular en sitios que se requiere.

#### 9.1.3.2 Observaciones.

- El día 21 de Septiembre después de haber realizado el corte se entregó la obra a Empoobando E.S.P. en donde realizó reposición de cámaras, sumideros, acometidas domiciliarias y construcción de sumideros, y a Teleobando empresa que continuó con la reposición de redes telefónicas.
- El 30 de Septiembre de 2006 luego que Empoobando E.S.P. y Teleobando realizaron la reposición de tuberías de Acueducto y Alcantarillado y Redes Telefónicas, se realizó la inspección de las vías y se encontró una válvula rota la cual generó gran cantidad de filtraciones de agua en la sub-rasante imposibilitando la ejecución de la obra. **Anexo I. Copia Bitácora de Campo del 30 de septiembre de 2006.**

#### 9.1.3.3 Historial Fotográfico.

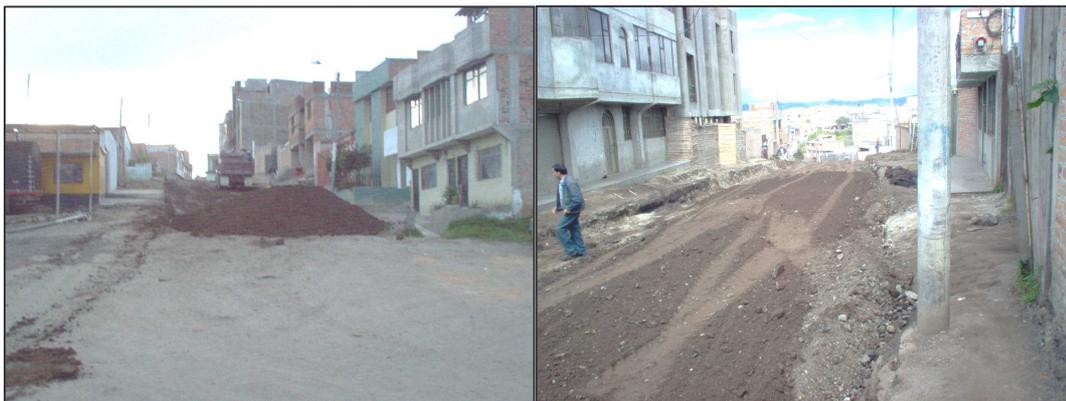
**Figura 11. Corte de Terraplén El Marquillo Carrera 1ª y Calle 21.**



**Figura 12. *Mejoramiento Subrasante El Marquillo Calle 21.***



**Figura 13. *Conformación de Base El Marquillo Carrera 1ª.***



**Figura 14. *Compactación de Base El Marquillo Calle 21.***



**Figura 15. Resane y Limpieza El Marquillo Calle 21 y Carrera 1ª.**



9.1.3.4. Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN BARRIO EL MARQUILLO  
CONFORMACIÓN DE BASE PARA PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO	2006																						
		MES	SEPTIEMBRE															OCTUBRE							
		DÍAS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5		
	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J				
1	Localización y Replanteo																								
2	Excavaciones, Cortes y Desalojos																								
3	Desalojo sobrantes, Relleno y Compactación chambas																								
4	Mejoramiento de la subrasante																								
5	Conformación de base																								
6	Resane y Limpieza																								

#### 9.1.4 Urbanización Los Fundadores

##### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Carreras 6A , entre Calles 25 y 24D
- **Proyecto** : Conformación de base.
- **Presupuesto** : \$ 70.968134
- **Área a Intervenir** : 3315.90 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 473.7ml  
Carrera 6A: Ancho = 7ml  
Calle 24 E: Ancho = 7ml  
Calle 24 D: Ancho = 7ml  
Calle 24 C: Ancho = 7ml  
Corte = 994.77m<sup>3</sup>  
Mejoramiento de Sub-rasante = 497.39m<sup>3</sup>  
Conformación de base = 994.77m<sup>3</sup>  
Compactación = 3315.90m<sup>2</sup>  
Resane y Limpieza = 497.39ml
- **Tipo de Obra** : Adecuación para pavimentación en concreto hidráulico.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 23 de Septiembre al 16 Octubre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Base Granular cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales.
- **Maquinaria y Equipos** :Buldozer Fiatallis 14-6-CT, Buldozer D5H Caterpillar, Retrocargador 416-D Caterpillar, Cargador Case 14WC Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Motoniveladora 8T Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Compresor Sullair, Equipo de Topografía y Herramienta Menor.

##### 9.1.4.1 Coordinación y Supervisión de Obra. Actividades realizadas durante el periodo de Septiembre 23 a Octubre 16 de 2006:

- Localización y replanteo del eje vial, Nivelación eje vial, Nivelación transversal, Trazado de línea paramental, Trazado de línea de chaflanes.
- Escarificación de carpeta asfáltica, excavación y desalojo de base existente, demolición losas de concreto hidráulico, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. (Ver Figuras 16, 17 y 18)

- Desalojo de sobrantes de la reposición de Acueducto y alcantarillado en la vía, relleno de chambas de Acueducto, Alcantarillado y reposición de redes telefónicas.
- Disgregación del material de la sub-rasante existente, además se procedió a airear para su posterior compactación y perfilado. (Ver Figura 19)
- Conformación de la base existente, Después de determinar que la vía se encuentra en buenas condiciones, se inicia con el suministro, colocación y compactación de material de base granular sobre la sub-rasante. Espesor base = 30cm. (Ver Figuras 20 y 21 ). **Anexo J. Ensayo de Laboratorio (Densidad – Método del Cono y la Arena)**
- Inspección diaria de las obras de construcción del pavimento. Limpieza y cambio de material granular en sitios que se requiere.

#### **9.1.4.2 Observaciones.**

- El material de base existente, se encontró en excelentes condiciones; por cuanto se adecuó un lote frente a la urbanización y se acopió allí el material de recebo desalojado para que pueda ser reutilizado.
- Se reutilizó el recebo acopiado para el mejoramiento de la sub-rasante colocando una capa 15 cm. en todas las calles para brindar mayor estabilidad a la hora de extender la base.
- Con el fin de agilizar las obras de conformación de base, fue necesario realizar la excavación para la colocación de las tuberías de los sumideros y posteriormente el relleno. Además para evitar acumulación de aguas lluvias en la vía.
- Debido al lavado de los antejardines de las viviendas que se encuentran a lado de la obras, se presento concentración de agua frente a estas generando la saturación del material de base, generando el daño de este, por lo cual se debió realizar la reposición de este. **Anexo K. Copia Bitácora de Campo del 13 de Octubre de 2006.**

#### **9.1.4.3 Historial Fotográfico.**

**Figura 16. Escarificación de carpeta asfáltica (espesor = 5cm) Los Fundadores Carrera 6A.**



**Figura 17. Demolición de Losas Los Fundadores Carrera 6ª con Avenida Olímpica.**



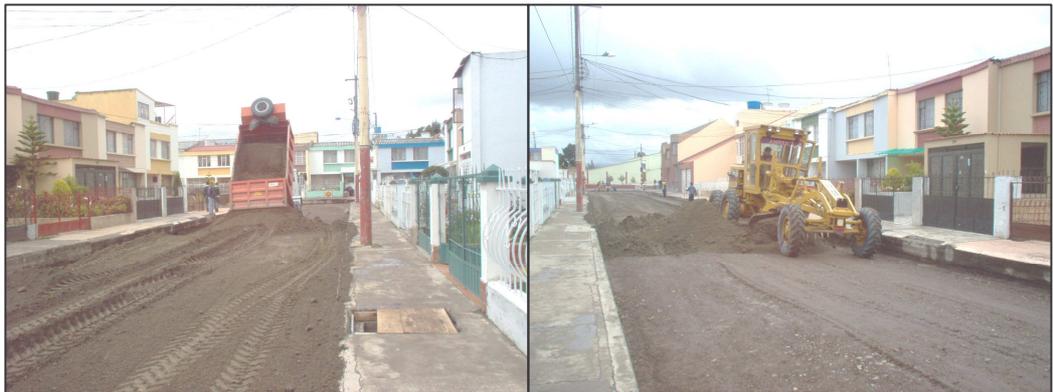
**Figura 18. Corte de Terraplén Los Fundadores Carrera 6A.**



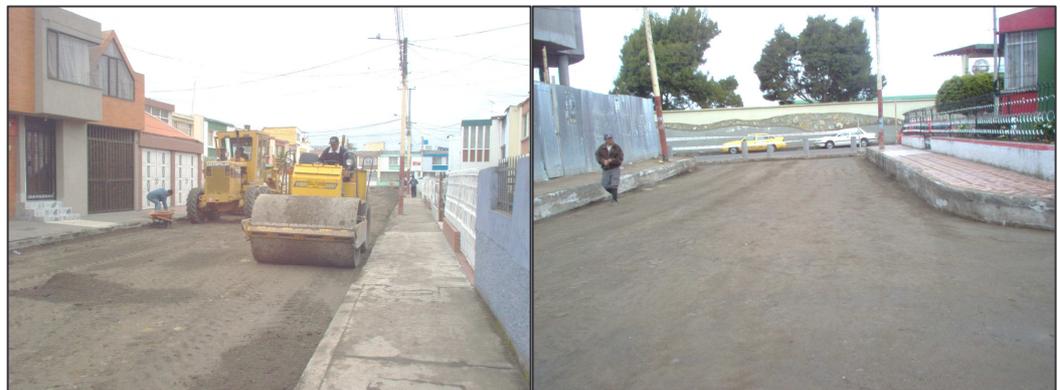
**Figura 19. Mejoramiento de Subrasante *Los Fundadores Carrera 6A***



**Figura 20. Conformación de Base *Los Fundadores Calles 24 D y E***



**Figura 21. Compactación de Base *Los Fundadores Calle 24 D y Carrera 6A***



9.1.4.4. Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN URBANIZACIÓN LOS FUNDADORES  
CONFORMACIÓN DE BASE PARA PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO	2006																							
		MES	SEPTIEMBRE							OCTUBRE																
		DÍAS	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L
1	Localización y Replanteo																									
2	Excavaciones, Cortes y Desalojos																									
3	Desalojo sobrantes de Reposición Acueducto y Alcantarillado																									
4	Conformación y Mejoramiento de la subrasante																									
5	Excavaciones y Relleno de Chambas																									
6	Conformación de base																									
7	Resane y Limpieza																									

### 9.1.5 Urbanización Rincón de Santa Cecilia

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Carreras 6A y 6B , entre Calles 24B y 24C
- **Proyecto** : Conformación de base.
- **Presupuesto** : \$ 69.119.710
- **Área a Intervenir** : 3306.53 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 547.45ml  
Carrera 6A: Ancho = 6.5ml  
Carrera 6B: Ancho = 6.5ml  
Calle 24 BIS DERECHA: Ancho = 4.5ml  
Calle 24 BIS IZQUIERDA: Ancho = 4.5ml  
Calle 24 B: Ancho = 6.5ml  
Calle 24 C: Ancho = 6.5ml  
Corte = 1487.94m<sup>3</sup>  
Mejoramiento de Sub-rasante = 319.16m<sup>3</sup>  
Conformación de base = 991.96m<sup>3</sup>  
Compactación = 3315.90m<sup>2</sup>  
Resane y Limpieza = 547.45ml
- **Tipo de Obra** : Adecuación para pavimentación en concreto hidráulico.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 17 Octubre al 10 Noviembre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Base Granular cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales.
- **Maquinaria y Equipos** :Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Buldózer D5H Caterpillar, Retrocargador 416-D Caterpillar, Cargador Case 14WC Volqueta Mercedes Benz 1720, Motoniveladora 120G Caterpillar, Vibrocompactador Case, Compresor Sullair, Equipo de Topografía y Herramienta Menor.

#### 9.1.5.1 Coordinación y Supervisión de Obra. Actividades realizadas durante el periodo comprendido entre Octubre 17 a Noviembre 10 de 2006:

- Localización y replanteo del eje vial, Nivelación eje vial, Nivelación transversal, Trazado de línea paramental, Trazado de línea de chaflanes.
- Escarificación de carpeta asfáltica, excavación, demolición losas de concreto hidráulico, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. (Ver Figuras 22 y 23)

- Desalojo de sobrantes de la reposición de Acueducto y alcantarillado en la vía, relleno de chambas de Acueducto, Alcantarillado y reposición de redes telefónicas.
- Disgregación del material de la sub-rasante existente, además se procedió a airear para su posterior compactación y perfilado. (Ver Figura 24)
- Conformación de la base existente, Después de determinar que la vía se encuentra en buenas condiciones, se inicia con el suministro, colocación y compactación de material de base granular sobre la sub-rasante. Espesor base = 30cm. (Ver Figuras 25, 26 y 27). **Anexo L. Ensayo de Laboratorio (Densidad –Método del Cono y la Arena)**
- Inspección diaria de las obras de construcción del pavimento. Limpieza y cambio de material granular en sitios que se requiere.

#### 9.1.5.2 Observaciones.

- Se realizó mejoramiento de la sub-rasante colocando una capa 10 cm. De recebo de la mina Puente Nuevo en todas las calles para brindar mayor estabilidad a la hora de extender la base.
- Con el fin de agilizar las obras de conformación de base, fue necesario realizar la excavación para la colocación de las tuberías de los sumideros y posteriormente el relleno. Además para evitar acumulación de aguas lluvias en la vía.
- Debido a lluvia intensa de 09:00 horas a 11:30 horas, se suspendió la conformación de base. **Anexo M. Copia Bitácora de Campo del 6 de noviembre de 2006.**

#### 9.1.5.3 Historial Fotográfico.

**Figura 22. Corte de Terraplén Rincón de Santa Cecilia Calles 24C y 24B**



**Figura 23. Demolición de Losas Rincón de Santa Cecilia Calle 24B**



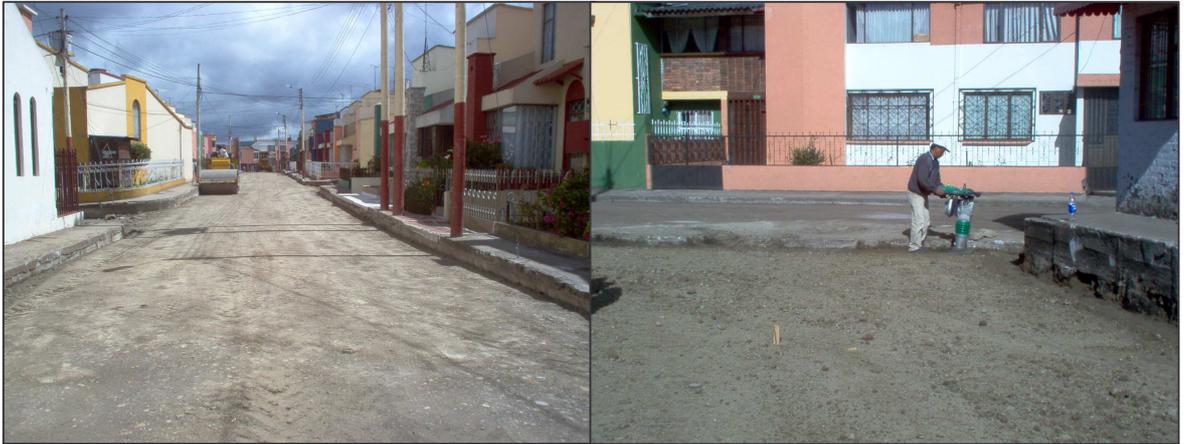
**Figura 24. Mejoramiento de Subrasante rincón de Santa Cecilia Calle 24 Bis Izquierda**



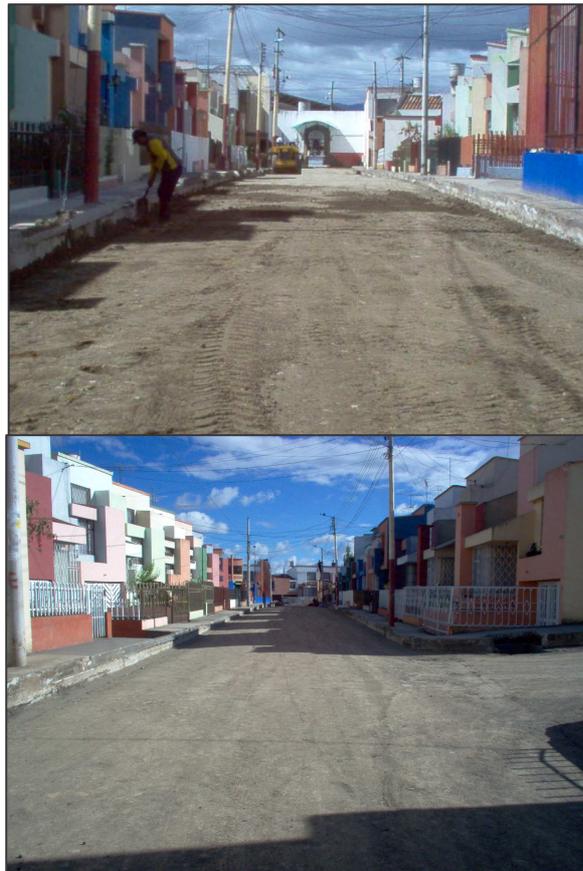
**Figura 25. Conformación de Base Rincón de Santa Cecilia Calle 24C**



**Figura 26. Compactación de Base rincón de Santa Cecilia Calle 24C y Carrera 6B**



**Figura 27. Resane y Limpieza Rincón de Santa Cecilia Calle 24C**



9.1.5.4 Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN URBANIZACIÓN RINCÓN DE SANTA CECILIA  
CONFORMACIÓN DE BASE PARA PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO	2006																											
		MES	OCTUBRE														NOVIEMBRE													
		DÍAS	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V					
1	Localización y Replanteo																													
2	Excavaciones, Cortes y Desalojos																													
3	Desalojo sobrantes Acueducto y Alcantarillado																													
4	Conformación y Mejoramiento de la subrasante																													
5	Excavaciones y Relleno de Chambas																													
6	Conformación de base																													
7	Resane y Limpieza																													

## 9.2 PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO HIDRÁULICO

### 9.2.1 Corregimiento de San Juan

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Corregimiento de San Juan, Municipio de Ipiales
- **Proyecto** : Pavimentación Calle Principal Corregimiento de San Juan.
- **Presupuesto** : \$ 48.968.134
- **Área a Intervenir** : 749 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 107ml  
Mejoramiento de Sub-rasante = 749m<sup>2</sup>  
Conformación de base = 187.25m<sup>3</sup>  
Compactación = 1310.75m<sup>2</sup>  
Resane y Limpieza = 107ml
- **Tipo de Obra** : Pavimentación en concreto hidráulico.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 8 Enero al 23 Enero de 2007.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Base Granular cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales, Arena del Espino, Cemento Diamante, Agregado grueso seleccionado planta Pilcuán.
- **Maquinaria y Equipos** :Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Retrocargador 416-D Caterpillar, Cargador Case 14WC Volquetas Mercedes Benz 1720, Motoniveladora 120G Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Equipo de Topografía, Mezcladora y Herramienta Menor.

#### 9.2.1.1 Coordinación y Supervisión de Obra. Actividades realizadas durante el periodo comprendido entre Enero 8 a Enero 23 de 2007:

- Localización y replanteo del eje vial, Nivelación eje vial, Nivelación transversal, Trazado de línea paramental, Trazado de línea de chaflanes.
- Excavación, remoción, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. (Ver Figura 28)
- Disgregación del material de la sub-rasante existente, además se procedió a airear para su posterior compactación y perfilado. (Ver Figura 39)

- Conformación de la base existente. Después de determinar que la vía se encuentra en buenas condiciones, se inicia con el suministro, colocación y compactación de material de base granular sobre la sub-rasante. Espesor base = 25 cm. (Ver Figuras 30 y 31) **Anexo N. Ensayo de Laboratorio (Densidad – Método del Cono y la Arena).**
- Inspección diaria de las obras de construcción del pavimento. Limpieza y cambio de material granular en sitios que se requiere.
- Instalación de formaletas, colocación de pasadores de transferencia de carga y anclaje, elaboración de juntas, distribución, acabados y curado del concreto. Espesor Losa = 18 cm. (Ver Figuras 32 y 33)
- Instalación de formaletas metálicas para la construcción de sardineles, distribución, acabados y curado del concreto. Altura = 25cm. (Ver Figura 34).

#### 9.2.1.2 Observaciones.

- En la primera parte de la construcción del pavimento en concreto hidráulico (Conformación de base) fue necesario realizar resane de la base en algunos sectores ya que se encontraron fallos por causa de Acometida rota y por fuertes lluvias.
- Hubo gran cantidad de agua lluvia acumulada en la Abscisa K0+104 que provocó se formara un fallo de gran tamaño; la causa fue la no construcción de un sumidero para evacuar aguas lluvias. **Anexo O. Copia Bitácora de Campo del 16 de enero de 2007.**

#### 9.2.1.3 Historial Fotográfico.

**Figura 28. Corte de Terraplén Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



**Figura 29. Mejoramiento Subrasante Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



**Figura 30. Conformación de Base Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



**Figura 31. Compactación de Base Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



**Figura 32. Instalación de formaletas Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



**Figura 33. Fundición losas de concreto hidráulico Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



**Figura 34. Instalación formaleta metálica y fundición de Sardineles Calle principal Corregimiento de San Juan Municipio de Ipiales.**



9.2.1.4. Cronograma de Actividades

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE PAVIMENTACIÓN CONCRETO HIDRÁULICO  
CALLE PRINCIPAL - CORREGIMIENTO DE SAN JUAN**

ITEM	ACTIVIDAD	AÑO	2007															
		MES	ENERO															
		DÍAS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	
1	Localización y Replanteo																	
2	Excavaciones, Cortes y Desalojos																	
3	Mejoramiento de la subrasante																	
4	Conformación de base																	
5	Resane y Limpieza																	
6	Pavimentación Calle Principal																	
7	Construcción de Sardineles																	

### 9.3 MANTENIMIENTO VIAL URBANO Y RURAL (Vías destapadas y con carpeta de rodadura)

#### 9.3.1 Zona Rural

##### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Vereda La Soledad, Vereda Las Cruces, Vereda Chaguaipe, Vereda El Placer - Charco, Vereda El Cangal, Barrio La Florida – Mina Puente Nuevo
- **Proyecto** : Mantenimiento de Vías
- **Presupuesto** : \$ 267.771.401
- **Área a Intervenir** : 79.864 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 16.535ml  
Ancho promedio= 4.83 ml  
Conformación Recebo = 4.488 m<sup>3</sup>  
Compactación = 79.864 m<sup>2</sup>  
Limpieza de cunetas = 33.070ml  
Perfilación de la vía = 79.864 m<sup>2</sup>
- **Tipo de Obra** : Mantenimiento vial zona rural.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 3 de Noviembre al 30 Diciembre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Recebo Mina Saguarán y cantera Puente Nuevo propiedad de la Alcaldía Municipal de Ipiales.
- **Maquinaria y Equipos** : Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Motoniveladora 8T Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Herramienta Menor.

**9.3.1.1 Coordinación y Supervisión de Obra.** Actividades desarrolladas en las veredas La Soledad, Las Cruces, Chaguaipe, El Placer - Charco, El Cangal, Barrio La Florida – Mina Puente Nuevo, durante el periodo de Noviembre 3 a Diciembre 30 de 2006. (Ver Figuras 35, 36, 37, 38 y 39)

- Se inicia con la limpieza de cunetas en cada una de las vías rurales a intervenir en donde se quitan los elementos que obstruyen las cunetas y que impiden su normal funcionamiento.
- Una vez realizada la limpieza de cunetas se continúa con la perfilación de la calzada dejando un bombeo de 3% para el encauzamiento de las aguas lluvia.

- Se lleva a cada frente de obra el material de recebo se perfila y se deja listo para compactar.
- Se compacta dejando un buen terminado para que posteriormente se entregue la vía a la comunidad y dar tráfico por esta.

### 9.3.1.2 Historial Fotográfico.

**Figura 35. Vereda La Soledad (Recebo espesor = 8cm).**



**Figura 36. Vereda Las Cruces (Recebo espesor = 8cm).**



**Figura 37. Vereda Chaguaipe (Recebo espesor = 8cm).**



**Figura 38. Vereda El Placer el Charco (Recebo espesor = 8cm).**



**Figura 39. Vereda El Cangal (Recebo espesor = 8cm).**



9.3.1.3. Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
MANTENIMIENTO VIAL  
SECTOR RURAL - MUNICIPIO DE IPIALES**

ITEM	SECTOR	AÑO	2006																														
		MES	NOVIEMBRE																														
		DÍAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J		
1	VEREDA LA SOLEDAD																																
2	VEREDA LAS CRUCES																																
ITEM	SECTOR	AÑO	2006																														
		MES	DICIEMBRE																														
		DÍAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S		
3	VEREDA CHAGUAIPE																																
4	BARRIO LA FLORIDA - MINA PUENTE NUEVO																																
5	VEREDA EL PLACER - BARRIO EL CHARCO																																
6	VEREDA EL CANGAL																																

### 9.3.2 Zona Urbana.

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Hospital - Terminal, Terminal - Carrera 3 entre Calles 7 y 17, Carrera 10 entre Calles 13 y 16, Calle 15 entre Carreras 7 y 10, Carrera 9 entre Calles 5 y 6, Carrera 6 entre Calles 4 (EL CID) y 7, Carrera 3 entre Calles 5 y 6.
- **Proyecto** : Mantenimiento Vial - Parcheo carpeta asfáltica
- **Presupuesto** : \$ 19.425.600
- **Área a Intervenir** : 490.51 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 5500ml
- **Tipo de Obra** : Mantenimiento vial zona Urbana.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 25 de Enero al 6 Febrero de 2007.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Mezcla densa en caliente tipo MCD-2 Planta de Pilcuán, ligante asfáltico.
- **Maquinaria y Equipos** : Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Compresor Ingersoll-Rand, Herramienta Menor.

#### 9.3.2.1 Coordinación y Supervisión de Obra. Actividades desarrolladas durante el periodo de Enero 25 a Febrero 6 de 2007:

- Se inicia con la localización de las áreas afectadas y su ubicación. (Ver Figura 40)
- Una vez realizada la ubicación se continúa con el corte de las zonas señaladas, se remueve el asfalto dañado seguido del cajeo y la limpieza con aire comprimido en la parte afectada. (Ver Figura 41)
- Se extiende el ligante seguido por la mezcla densa en caliente MCD-2, la cual es extendida y compactada, dejando un buen terminado para que posteriormente se entregue a la comunidad y dar tráfico por esta vía ya recuperada. (Ver Figura 42, 43)

#### 9.3.2.2 Historial Fotográfico.

**Figura 40. Hospital Civil de Ipiales a Terminal.**



**Figura 41. Cajeos y compactación MDC-2 Hospital Civil de Ipiales a Terminal.**



**Figura 42. Cajeos y extensión MDC-2 Carrera 10 entre Calles 13 y 16.**



**Figura 43. Terminación y entrega de trabajos Carrera 9 entre Calles 5 y 6**



9.3.2.3. Cronograma de Actividades

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
MANTENIMIENTO VIAL ZONA URBANA – PARCHEO CARPETA ASFÁLTICA**

SECTOR	AÑO	2007															
	MES	ENERO							FEBRERO								
	DÍA	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	20	21	22	
Hospital - Terminal																	
Terminal - Carrera 3 entre Calles 7 y 17																	
Carrera 10 entre Calles 13 y 16																	
Calle 15 entre Carreras 7 y 10																	
Carrera 9 entre Calles 5 y 6																	
Carrera 6 entre Calles 4 (EL CID) y 7																	
Carrera 3 entre Calles 5 y 6																	

### 9.3.3 Zona Urbana

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Carrera 3<sup>a</sup> con Avenida Perimetral
- **Proyecto** : Mantenimiento de Vías
- **Presupuesto** : \$ 3.575.759
- **Área a Intervenir** : 605 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Longitud Total = 110 ml  
Ancho = 5.5 ml  
Conformación Recebo = 72.6 m<sup>3</sup>  
Compactación = 605 m<sup>2</sup>  
Limpieza de cunetas = 220 ml  
Perfilación de la vía = 605 m<sup>2</sup>
- **Tipo de Obra** : Mantenimiento vial zona urbana.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 13 de Noviembre al 16 Noviembre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Materiales** : Recebo Mina Saguarán
- **Maquinaria y Equipos** : Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Volqueta Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Herramienta Menor.

#### 9.3.3.1 Coordinación y Supervisión de Obra. Actividades realizadas durante el periodo comprendido entre Noviembre 13 a Noviembre 16 de 2006:

- Limpieza de Cunetas. (Ver Figura 44)
- Excavación, remoción, cargue, transporte y colocación de los residuos en los sitios de desecho. (Ver Figura 45)
- Se extiende el material de recebo, se perfila y se deja listo para compactar. (Ver Figura 46)
- Se compacta dejando un buen terminado para que posteriormente se entregue la vía a la comunidad y dar tráfico por esta.

#### 9.3.3.2 Historial Fotográfico.

**Figura 44. Limpieza de cunetas Calle 3ª entre Carrera 6ª y Avenida Perimetral**



**Figura 45. Corte Terraplén Calle 3ª entre Carrera 6ª y Avenida Perimetral**



**Figura 46. Recebamiento Calle 3ª entre Carrera 6ª y Avenida Perimetral**



9.3.3.3. Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
PROYECTO DE MANTENIMIENTO VIAL EN EL MUNICIPIO DE IPIALES  
SECTOR URBANO CALLE 3a ENTRE CARRERA 6a Y AVENIDA PERIMETRAL**

SECTOR	AÑO	2006															
	MES	NOVIEMBRE															
	DÍA	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Limpieza de Cunetas</b>																	
<b>Perfilación</b>																	
<b>Recebamiento</b>																	
<b>Compactación</b>																	

## 9.4 DESARROLLO DE OTRAS ACTIVIDADES

### 9.4.1 Institución Educativa Cristo Obrero

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Institución Educativa Cristo Obrero
- **Proyecto** : Adecuación de Polideportivo
- **Presupuesto** : \$ 4.052.412
- **Área a Intervenir** : 7102 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Descapote 7102 m<sup>2</sup>  
Nivelación 7102 m<sup>2</sup>
- **Tipo de Obra** : Adecuación cancha de fútbol
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 21 de Enero al 24 Enero de 2007.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Maquinaria y Equipos** : Motoniveladora 120G Caterpillar, Equipo de topografía, Herramienta Menor.

**9.4.1.1 Coordinación y Supervisión de Obra.** Actividades desarrolladas durante el periodo comprendido entre Enero 21 Enero 24 de 2007:

- Localización y replanteo.
- Limpieza y nivelación. (Ver Figuras 47, 48 y 49)

#### 9.4.1.2 Observaciones.

- El material sobrante de la limpieza se movió a un botadero situado en la Institución Educativa, por lo tanto no fue necesario cargador ni transporte con volquetas.

#### 9.4.1.3 Historial Fotográfico

**Figura 47. Limpieza Cancha Institución Educativa Cristo Obrero**



**Figura 48. Extensión de material Cancha Institución Educativa Cristo Obrero**



**Figura 49. Nivelación Cancha Institución Educativa Cristo Obrero**



9.4.1.4. Cronograma de Actividades.

**SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
ADECUACIÓN DE POLIDEPORTIVOS  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA CRISTO OBRERO**

ACTIVIDAD	AÑO	2007															
	MES	ENERO															
	DÍA	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Localización y Replanteo																	
Limpieza y Nivelación																	

#### 9.4.2 Veredas: Chaguaipe, Yanalá, La Soledad.

##### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Veredas: Chaguaipe, Yanalá, La Soledad.
- **Proyecto** : Adecuación Afirmado para construcción de Polideportivos
- **Presupuesto** : \$ 14.682.063
- **Área a Intervenir** : 2070 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Descapote 2070 m<sup>2</sup>  
Nivelación 2070 m<sup>2</sup>  
Recebamiento 207 m<sup>3</sup> (espesor recebo = 10cm)
- **Tipo de Obra** : Adecuación Afirmado para construcción de polideportivos.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 8 de Febrero al 16 Febrero de 2007.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Maquinaria y Equipos** : Motoniveladora 8T Caterpillar, Volquetas Mercedes Benz1720, Equipo de topografía, Herramienta Menor.

**9.4.2.1 Coordinación y Supervisión de Obra.** Actividades desarrolladas durante el periodo comprendido entre Febrero 8 a Febrero 16 de 2007:

- Localización y replanteo.
- Limpieza y nivelación. (Ver Figura 50)
- Recebamiento. (Ver Figuras 51 y 52)

##### 9.4.2.2 Historial Fotográfico

**Figura 50. Nivelación Polideportivo Vereda Chaguaipe**



**Figura 51. Nivelación y recebamiento Polideportivo Vereda Yanalá**



**Figura 52. Compactación Polideportivo Vereda La Soledad**



9.4.2.3. Cronograma de Actividades

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
ADECUACIÓN AFIRMADO PARA CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVOS  
VEREDAS: CHAGUAIPE, YANALÁ, LA SOLEDAD**

ACTIVIDAD	AÑO	2007															
	MES	FEBRERO															
	DÍA	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Localización y Replanteo																	
Limpieza y Nivelación																	
Recebamiento																	

### 9.4.3 Lote Barrio El Manzano.

#### - Ficha Técnica.

- **Ubicación** : Calle 24B entre Carreras 12A y 13.
- **Proyecto** : Adecuación de Lotes
- **Presupuesto** : \$ 17.303.082
- **Área a Intervenir** : 3150 m<sup>2</sup>.
- **Descripción de la Obra** : Descapote 2047.5 m<sup>3</sup>  
Nivelación 3150 m<sup>2</sup>
- **Tipo de Obra** : Adecuación Afirmado para construcción de viviendas.
- **Financiación** : Recursos propios del Municipio de Ipiales.
- **Duración** : Del 23 de Septiembre al 28 de Septiembre de 2006.
- **Porcentaje de Obra Ejecutada** : 100%.
- **Maquinaria y Equipos** : Buldózer Fiatallis 14-6-CT, Retrocargador 416-D Caterpillar , Volqueta Mercedes Benz 1720 y Chevrolet C70, Motoniveladora 120G Caterpillar, Vibrocompactador Case VibroMax2000, Equipo de Topografía y Herramienta Menor.

**9.4.3.1 Coordinación y Supervisión de Obra.** Actividades desarrolladas durante el periodo comprendido entre Septiembre 23 a Septiembre 28 de 2006:

- Localización y replanteo.
- Corte, limpieza y nivelación. (Ver Figuras 53 y 54)

#### 9.4.3.2 Historial Fotográfico

**Figura 53. Corte de Terraplén Lote Barrio El Manzano**



**Figura 54. Desalojo de sobrantes y Nivelación Lote Barrio El Manzano**



9.4.3.3. Cronograma de Actividades

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES  
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA  
ADECUACIÓN AFIRMADO PARA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA  
LOTE: BARRIO EL MANZANO**

ACTIVIDAD	AÑO	2006															
	MES	SEPTIEMBRE										OCTUBRE					
	DÍA	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5
Localización y Replanteo																	
Limpieza y Nivelación																	

## 10. RESULTADOS DE LABORATORIOS

Una vez realizados el ensayo de laboratorio en campo de la base granular, se constató la densidad del terreno (Compactación), y se verificó que se encontraban dentro de las condiciones para el recibo de los trabajos, además de los chequeos en la Calidad de los agregados, Calidad del producto terminado, Espesor, Lisura,) contemplados las Especificaciones 2002 ARTICULO 330 BASE GRANULAR del Instituto Nacional de Vías, con el cual se contemplo los chequeos para el recibo de la base. (Ver Figuras 55, 56, 57 y 58). Mirar Anexos(C, D, E, F, H, J, L y N). El recibo del pavimento hidráulico se encarga el Fondo Rotatorio de Valorización, quienes realizan los ensayos correspondientes.

### 10.1 Historial Fotográfico

**Figura 55. Ensayo del cono y la Arena 1**



**Figura 56. Ensayo del cono y la Arena 2**



**Figura 57. Ensayo del cono y la Arena 3**



**Figura 58. Ensayo del cono y la Arena 4**



## 11. CONCLUSIONES

- Es vital hacer conocer a la comunidad sobre las obras que se van a ejecutar ya que gracias a la información suministrada habrá mejor seguridad y prevención de accidentes, además la constante comunicación con la comunidad permite establecer lugares y eventos de importancia que pueden ser tenidos en cuenta para la ejecución de la obra.
- La realización de los ensayos de laboratorio nos permiten tener una perspectiva mas aproximada a la realidad de los materiales con que contamos, permitiéndonos obtener mejores resultados en la calidad de las obras, además que la correcta interpretación de estos también nos darán el camino adecuado para tener mayor eficiencia con nuestros equipos.
- Los retrasos en la construcción por condiciones de mal tiempo muchas veces son incontrolables por parte de la entidad ejecutora y es uno de los factores que produce sobrecostos en la ejecución, ya que por ejemplo: condiciones excesivas de lluvia ocasiona superficies deficientes para continuar con las labores y por ello se necesita realizar tratamientos para mejorarla incrementando de esta manera los costos de maquinaria, material y mano de obra empleada.
- Cuando se realiza una obra de pavimentación es necesario seguir en orden los procedimientos constructivos y tener en cuenta que las personas que trabajan en la ejecución de éste tipo de estructuras tengan conocimientos o sean capacitadas, para así garantizar que la obra se lleve a feliz término y sobre todo que se garantice un buen funcionamiento y durabilidad.
- El aprendizaje académico es el principal factor para alcanzar las metas propuestas y de esta manera, ser un eje participante de la problemática de desarrollo de nuestra región.

## 12. RECOMENDACIONES

- Implementar un correcto manejo de seguridad industrial, al cual se le debe realizar un continuo seguimiento y en donde deben hacer parte tanto el patrono, quien por su parte debe suministrar los elementos de seguridad y capacitar para su correcta utilización; y el empleado comprometerse en el continuo y correcto uso de estos elementos.
- Ejecutar actividades preventivas como limpieza de cunetas, desalojo de escombros y mantenimiento de alcantarillas y sumideros; para que mitiguen los efectos que las lluvias produzcan, para que se evite un daño mayor a las estructuras que se estén construyendo.

## BIBLIOGRAFÍA

- BRAVO, Paulo Emilio. Trazado y localización de carreteras: Técnica y análisis. Popayán, 1997.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Especificaciones generales de construcción de carreteras. Diciembre de 1998.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE, INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Normas de ensayo de materiales para carreteras. Tomo I: Suelos. Diciembre 1998.
- MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de Concreto Asfáltico: Diseño y construcción. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. San Juan de Pasto. 2002.
- MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de Concreto Hidráulico: Diseño y construcción. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil, San Juan de Pasto, 2002.

ANEXO A. Departamento de Nariño





ANEXO C. Análisis Granulométrico Base

<p>ANÁLISIS DE MATERIAL PARA BASE GRANULAR GRADACIÓN</p> <p>NORMAS I.N.V. 300 - 2002</p>	<p>FECHA: 12.ago.2008</p>																																																																	
<p><b>SOLICITA:</b> SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA</p> <p><b>MATERIAL:</b> Base Granular</p> <p><b>LUGAR DE EXTRACCIÓN:</b> Laboratorio</p> <p><b>FUENTE:</b> Mina Puente Nuevo</p>	<p><b>GRADACIÓN MUESTRA</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">MESH</th> <th>FEED</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> <tr> <th>mm</th> <th>inches</th> <th>retenido</th> <th>retenido</th> <th>pass</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75</td> <td>3"</td> <td>50.00</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>6"</td> <td>37.50</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>12"</td> <td>25.00</td> <td>0.0</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>600</td> <td>24"</td> <td>19.00</td> <td>494.5</td> <td>9.0</td> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>48"</td> <td>9.50</td> <td>945.8</td> <td>19.0</td> </tr> <tr> <td>2500</td> <td>100"</td> <td>4.75</td> <td>933.7</td> <td>18.1</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>200"</td> <td>2.30</td> <td>729.5</td> <td>14.1</td> </tr> <tr> <td>10000</td> <td>400"</td> <td>0.43</td> <td>892.1</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td>20000</td> <td>800"</td> <td>0.10</td> <td>725.3</td> <td>14.0</td> </tr> <tr> <td>40000</td> <td>1600"</td> <td>0.10</td> <td>435.4</td> <td>8.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	MESH		FEED	%	%	mm	inches	retenido	retenido	pass	75	3"	50.00	0.0	0.0	150	6"	37.50	0.0	0.0	300	12"	25.00	0.0	0.0	600	24"	19.00	494.5	9.0	1200	48"	9.50	945.8	19.0	2500	100"	4.75	933.7	18.1	5000	200"	2.30	729.5	14.1	10000	400"	0.43	892.1	17.5	20000	800"	0.10	725.3	14.0	40000	1600"	0.10	435.4	8.4					0.0
MESH		FEED	%	%																																																														
mm	inches	retenido	retenido	pass																																																														
75	3"	50.00	0.0	0.0																																																														
150	6"	37.50	0.0	0.0																																																														
300	12"	25.00	0.0	0.0																																																														
600	24"	19.00	494.5	9.0																																																														
1200	48"	9.50	945.8	19.0																																																														
2500	100"	4.75	933.7	18.1																																																														
5000	200"	2.30	729.5	14.1																																																														
10000	400"	0.43	892.1	17.5																																																														
20000	800"	0.10	725.3	14.0																																																														
40000	1600"	0.10	435.4	8.4																																																														
				0.0																																																														
	<p><b>GRADACIÓN REQUERIDA</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">MESH</th> <th colspan="2">MIN. 100% PASA</th> <th colspan="2">MAX. 100% PASA</th> </tr> <tr> <th>mm</th> <th>inches</th> <th>mm</th> <th>inches</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.18</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>75</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>4.75</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>7.5</td> <td>45</td> <td>75</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>30</td> <td>80</td> <td>55</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>20</td> <td>45</td> <td>30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>10</td> <td>30</td> <td>10</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>5</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	MESH	MIN. 100% PASA		MAX. 100% PASA		mm	inches	mm	inches	1.18	100	100	100	100	2.5	75	100	100	100	4.75	60	80	70	100	7.5	45	75	50	80	15	30	80	55	65	30	20	45	30	45	60	10	30	10	30	120	5	15	5	15																
MESH	MIN. 100% PASA		MAX. 100% PASA																																																															
	mm	inches	mm	inches																																																														
1.18	100	100	100	100																																																														
2.5	75	100	100	100																																																														
4.75	60	80	70	100																																																														
7.5	45	75	50	80																																																														
15	30	80	55	65																																																														
30	20	45	30	45																																																														
60	10	30	10	30																																																														
120	5	15	5	15																																																														
<p><b>OBSERVACIONES:</b> El material cumple con la granulometría para utilización en base granular</p>	<p style="text-align: center;">LABORATORIO</p> <p style="text-align: center;">JOSÉ ROJAS</p> <p style="text-align: center;">LABORATORISTA</p>																																																																	

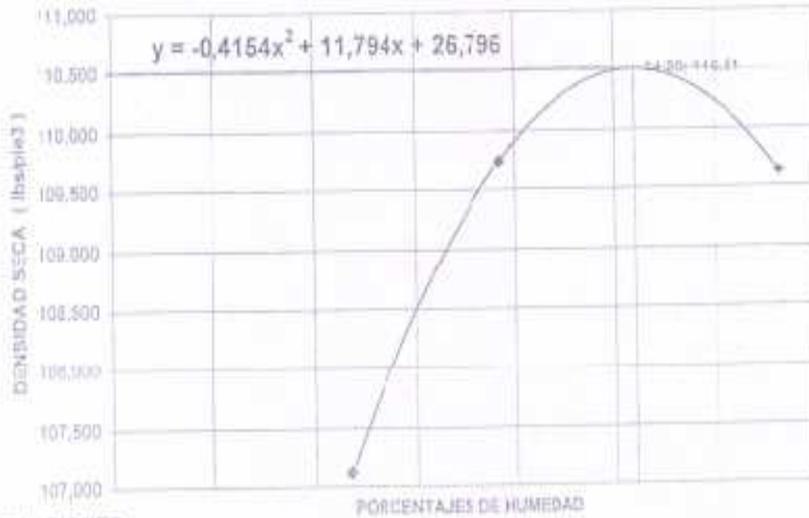
**ANEXO D. Proctor Modificado**

**ENSAYO DE COMPACTACION  
EN LABORATORIO  
EQUIPO MODIFICADO**  
NORMA I.N.V. E - 142

FECHA : 12 de agosto de 2006  
 SOLICITA : Secretaria de Infraestructura  
 MATERIAL : Base Granular - Mina de Puente Nuevo  
 PROYECTO : Pavimentación Malla vial del Municipio de Ipiales

		H.N.		
DENSIDAD	PESO MOLDE + SUELO COMPACTADO (g)	7072	7228	7328
	PESO MOLDE (gr)	3014	3014	3014
	PESO SUELO COMPACTADO (gr)	4058	4214	4314
	VOLUMEN DEL MOLDE (pie <sup>3</sup> )	1/13.33	1/13.33	1/13.33
	DENSIDAD HUMEDA (lb/pie <sup>3</sup> )	119.3	123.8	126.8
	DENSIDAD SECA (lb/pie <sup>3</sup> )	107.1	109.7	109.5
HUMEDAD	TARA No	8	3	10
	PESO SUELO HUMEDA + TARA (g)	116.5	123.9	95.4
	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	104.6	109.8	82.5
	PESO TARA (gr)			
	PESO AGUA (gr)	11.9	14.1	12.9
	PESO SUELO SECO (gr)	104.6	109.8	82.5
	HUMEDAD (%)	11.34	12.85	15.64

**PROCTOR MODIFICADO**



TIPO DE ENSAYO

PROCTOR MODIFICADO

VOL. MOLDE	1/13.33
PESO MART.	10 lb
No CAPAS	5
H. CAIDA	18"
No GOLPES	56

ENSAYO SOBRE MATERIAL

PASA TAMIZ	
RESULTADOS:	
D. SECA MÁX.	1.77 gr/cm <sup>3</sup>
% HUM. OPT.	110.51 lb/pie <sup>3</sup>
	14.2

OBSERVACIONES

---



---



---

CLASIFICACIÓN:

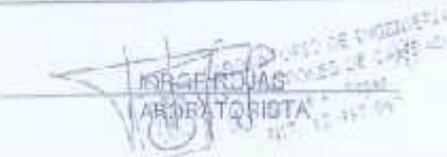
LIMITE LIQUIDO	
LIMITE PLASTICO	
AA BHTO	
U.E.S.	

  
 JORGE RAMOS  
 LABORATORISTA CALIDAD

**ANEXO E. Ensayo de Densidades – Método del Cono y la Arena. Urbanización La Floresta II**

PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO (MÉTODO DEL CONO DE ARENA) NORMA INV. E - 167					
SOLICITA:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA - ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES				
MATERIAL:	BASF GRANULAR				
FUENTE:	MINA PUENTE NUEVO	SECTOR : URBANIZACIÓN LA FLORESTA II			
FECHA:	12-09-05				
ENSAYO No:	1	2			
LOCALIZACIÓN:	0+050	0+160			
CÓTA (Corte ó Relleno Aprox.)					
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO:	0,15 m	0,13 m			
POSICIONES EN EL TERRENO:	D	I			
<b>ENSAYO DE DENSIDAD</b>					
1 DENSIDAD DE LA ARENA ( gr / cm <sup>3</sup> )	1,34	1,34			
2 PESO FRASCO Y ARENA INICIAL ( gf )	5606	5430			
3 PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE ( gf )	3184	3236			
4 CONSTANTE DEL CONO ( gf )	1716	1716			
5 PESO DE ARENA EN EL HIJCO ( 2-3-4 ) ( gf )	1705	1416			
6 VOLUMEN TOTAL DEL HUECO ( 5'1 ) ( cm <sup>3</sup> )	1273	1058			
7 PESO HUMEDO MATERIAL ( gf )	2515	2115			
12 PESO UNITARIO HUMEDO ( gf / cm <sup>3</sup> )	1,975	1,999			
<b>HUMEDAD NATURAL</b>					
13 PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE ( gf )					
14 PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE ( gf )					
15 PESO DEL RECIPIENTE ( gf )					
16 PESO DE AGUA [(13)-(14)] ( gf )					
17 PESO MUESTRA SECA [(14)-(15)] ( gf )					
18 CONTENIDO DE HUMEDAD [(16)/(17)]*100	13,20	13,50			
<b>CÁLCULO DE DENSIDAD</b>					
19 PESO UNITARIO SECO (12) / (1+(18)/100) ( gf/cm <sup>3</sup> )	1,745	1,761			
20 DENSIDAD MÁXIMA EN LABORATORIO ( gf / cm <sup>3</sup> )	1,770	1,770			
21 HUMEDAD ÓPTIMA EN LABORATORIO ( % )	14,2	14,2			
22 % DE COMPACTACIÓN TERRENO [(19)/(20)]*100	98,6	99,5			
Cumplimiento 98%:	SI	SI			
Observaciones:					
					

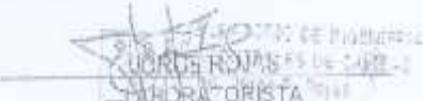
**ANEXO F. Ensayo de Densidades – Método del Cono y la Arena. Urbanización San Vicente II**

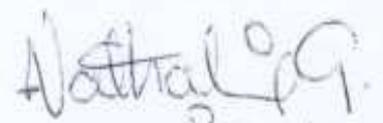
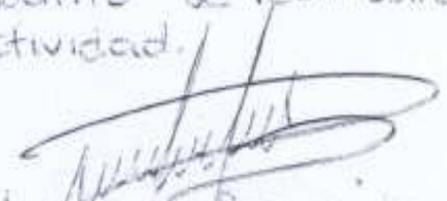
PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO (MÉTODO DEL CONO DE ARENA) NORMA INV. E - 101					
SOLICITA:		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA - ALCALDIA MUNICIPAL DE IMALES			
MATERIAL:		BASE GRANULAR			
FUENTE:		MINA PUENTE NUEVO		SECTOR : URBANIZACIÓN SAN VICENTE II	
FECHA:		15-09-06			
ENSAYO No	1	2			
LOCALIZACIÓN	0+060	0+190			
COTA (Corte ó Relleno Aprox)					
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO	0,12 m	0,13 m			
POSICIONES EN EL TERRENO	I	E			
<b>ENSAYO DE DENSIDAD</b>					
1) DENSIDAD DE LA ARENA (g / cm <sup>3</sup> )	1,390	1,390			
2) PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (gf)	6663	6652			
3) PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (gf)	3750	3570			
4) CONSTANTE DEL CONO (gf)	1662	1662			
5) PESO DE ARENA EN EL HUECO ( 2-3-4 ) ( gf )	1251	1420			
6) VOLUMEN TOTAL DEL HUECO ( 5 / 1 ) ( cm <sup>3</sup> )	900	1072			
7) PESO HUMEDO MATERIAL ( gf )	1795	1997			
12) PESO UNITARIO HUMEDO ( gf / cm <sup>3</sup> )	1,994	1,915			
<b>HUMEDAD NATURAL</b>					
13) PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE ( gf )					
14) PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE ( gf )					
16) PESO DEL RECIPIENTE ( gf )					
15) PESO DE AGUA [(13)-(14)] ( gf )					
17) PESO MUESTRA SECA [(14)-(16)] ( gf )					
18) CONTENIDO DE HUMEDAD [(15)/(17)]*100	12,80	12,70			
<b>CALCULO DE DENSIDAD</b>					
19) PESO UNITARIO SECO (12) / [(1+18)/100] ( gf/cm <sup>3</sup> )	1,768	1,735			
20) DENSIDAD MÁXIMA EN LABORATORIO ( gf / cm <sup>3</sup> )	1,770	1,770			
21) HUMEDAD OPTIMA EN LABORATORIO ( % )	14,2	14,2			
22) % DE COMPACTACIÓN TERRENO [(19)/(20)]*100	99,9	98,0			
Cumplimiento 98% :	S.	S.			
Observaciones :					
					

ANEXO G. Copia Bitácora de Campo – 4 de Septiembre de 2006

003	
FECHA: 4 - Sep - 06	• PROYECTO: Primera etapa de Pavimentación (reforma- ción de base).
HORA: 7:00 am	• TIEMPO: rubicado
DIA: JUEVES	
SECTOR: Urbanización San Vicente II	
PERSONAL: 1 topógrafo, 2 cadeneros, 1 maestro 5 obreros.	
MAGNIFICIA Y/O EQUIPOS: 3 Volquetes, 1 retroexcavador, motor niveladora 100 G, herramienta y otros equipos topográficos.	
ACTIVIDAD: Meteoramiento de la subrasante, Re Sané y limpieza.	
Los habitantes del Barrio El puente del Negro no dejan continuar con las obras debido a que exigen no se toque parte del lote que queda frente a la calle peatonal V-4 la cual se debe ampliar 2 m más. Los habitantes de este barrio amenazan con dañar la maquinaria sino se desiste de esta actividad. Es necesario informar a las autoridades competentes (policía) y al Alcalde del Municipio para que colaboren en la solución de este problema.	
Para que la comunidad permita la adecuación de esta calle, el Alcalde se compromete a la adecuación de un lote perteneciente a este barrio.	
Se detuvo las obras la jornada de la mañana luego continuaron con normalidad.	
Nathaly G. Ingeniera Pasante Secretaría de Infraestructura	

**ANEXO H. Ensayo de Densidades – Método del Cono y la Arena. Barrio El Marquillo**

PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO (MÉTODO DEL CONO DE ARENA) NORMA I.N.V. E - 151					
SOLICITA:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA - ALCALDIA MUNICIPAL DE PIALES				
MATERIAL:	BASE GRANULAR				
FUENTE:	MINA PUENTE NUEVO	SECTOR: BARRIO EL MARQUILLO			
FECHA:	06/10/06				
ENSAYO No:	1	2			
LOCALIZACIÓN:	0+190	0+390			
COTA (Corte o Relleno Aprox.):					
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO:	0,14 m	0,12 m			
POSICIONES EN EL TERRENO:	E	O			
<b>ENSAYO DE DENSIDAD</b>					
1 DENSIDAD DE LA ARENA (gr/cm <sup>3</sup> ):	1,390	1,390			
2 PESO FRASCO Y ARENA INICIAL (gf):	6643	8610			
3 PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE (gf):	3540	3630			
4 CONSTANTE DEL CONO (gf):	1602	1662			
5 PESO DE ARENA EN EL HUECO (2-3-4) (gf):	1441	1319			
6 VOLUMEN TOTAL DEL HUECO (5/4) (cm <sup>3</sup> ):	1037	948			
7 PESO HUMEDO MATERIAL (gf):	2029	1880			
12 PESO UNITARIO HUMEDO (gf/cm <sup>3</sup> ):	1,957	1,993			
<b>HUMEDAD NATURAL</b>					
13 PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE (gf):					
14 PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE (gf):					
15 PESO DEL RECIPIENTE (gf):					
16 PESO DE AGUA [(13)-(14)] (gf):					
17 PESO MUESTRA SECA [(14)-(16)] (gf):					
18 CONTENIDO DE HUMEDAD [(15)/(17)]*100:	12,80	12,70			
<b>CÁLCULO DE DENSIDAD</b>					
19 PESO UNITARIO SECO [(12)/(1+(18)/100)] (gf/cm <sup>3</sup> ):	1,735	1,759			
20 DENSIDAD MÁXIMA EN LABORATORIO (gf/cm <sup>3</sup> ):	1,770	1,770			
21 HUMEDAD ÓPTIMA EN LABORATORIO (%):	14,2	14,2			
22 % DE COMPACTACIÓN TERRENO [(19)/(20)]*100:	98,0	99,4			
Cumplimiento 99%:		SI	SI		
Observaciones:					
					

025	NOTES/NOTAS
<p>FECHA: 30-Sép-06. • Proyecto: Primera etapa de pavimentación (confirmación de base) HORA: 7:00 am DÍA: Sábado SECTOR: Barrio El Marquillo. • Estado tiempo: Nublado</p>	
<p>Personal: 1 Topógrafo, 2 cadeneros, 1 maestro, 4 obreros.</p>	
<p>Maquinaria y/o Equipos: 1 valquetera, 1 retrocargador, herramientas menores, equipos topografía, herra. Actividad: Resane y limpieza.</p>	
<p>Después de haber realizado la inspección pertinente en las vías del Barrio El Marquillo. Se observó que en la Calle 21, en la Abcisa Kotota hay una válvula rota, la cual ha generado se formen charcos de gran tamaño; por cuanto se ha decidido no intervenir en esta vía hasta que la válvula no halla sido reparada por Empobando. Ya se puso al tanto al Ingeniero Buesaco para que inicie con esta reparación para así poder continuar con el resane de esta calle.</p>	
<p>En las demás vías de este barrio se realizó de manera normal esta actividad.</p>	
<p> Ingeniera Pasante Secretaría Infraestructura</p>	<p> Ingeniero Pasante Empobando. E.S.P</p>

**ANEXO J. Ensayo de Densidades – Método del Cono y la Arena. Urbanización Los Fundadores**

PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO (MÉTODO DEL CONO DE ARENA) NORMA I.N.V. E - 161						
SOLICITA:	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA - ALCALDIA MUNICIPAL DE IPALES					
MATERIAL:	BASE GRANULAR					
FUENTE:	MINA PUENTE NUEVO			SECTOR: URBANIZACIÓN LOS FUNDADORES		
FECHA:	15-10-06					
ENSAYO No	1	2				
LOCALIZACIÓN	0+070	0+320				
COTA (Corte ó Relleno Aprox.)						
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO	0,14 m	0,12 m				
POSICIONES EN EL TERRENO	I	D				
<b>ENSAYO DE DENSIDAD</b>						
1 DENSIDAD DE LA ARENA ( gr / cm <sup>3</sup> )	1,390	1,360				
2 PESO FRASCO Y ARENA INICIAL ( gf )	6601	6610				
3 PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE ( gf )	3802	3630				
4 CONSTANTE DEL CONO ( gf )	1652	1652				
5 PESO DE ARENA EN EL HUECO ( 2-3-4 ) ( gf )	1137	1316				
6 VOLUMEN TOTAL DEL HUECO ( 5/1 ) ( cm <sup>3</sup> )	818	860				
7 PESO HUMEDO MATERIAL ( gf )	1638	1860				
12 PESO UNITARIO HUMEDO ( gf / cm <sup>3</sup> )	2,002	1,958				
<b>HUMEDAD NATURAL</b>						
13 PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE ( gf )						
14 PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE ( gf )						
16 PESO DEL RECIPIENTE ( gf )						
15 PESO DE AGUA [(13)-(14)] ( gf )						
17 PESO MUESTRA SECA [(14)-(16)] ( gf )						
18 CONTENIDO DE HUMEDAD [(15)/(17)]*100	12,80	12,70				
<b>CÁLCULO DE DENSIDAD</b>						
19 PESO UNITARIO SECO (12) / [1+(18)/100] ( gf/cm <sup>3</sup> )	1,775	1,743				
20 DENSIDAD MÁXIMA EN LABORATORIO ( gf/cm <sup>3</sup> )	1,776	1,770				
21 HUMEDAD OPTIMA EN LABORATORIO ( % )	14,2	14,2				
22 % DE COMPACTACIÓN TERRENO [(19)/(20)]*100	100,5	98,5				
Cumplimiento: 98% :	SI	SI				
Observaciones:						
						

ANEXO K. Copia Bitácora de Campo – 13 de Octubre de 2006

UJO

• FECHA: 13-OCTUBRE-06 • PROYECTO: Primera etapa de  
• HORA: 7:00 am. pavimentación (conformación  
• DIA: VIERNES. de base)  
• SECTOR: Urbanización Los Fundadores  
• Estado tiempo: Seco.  
• Personal: 1 topógrafo, 2 cadeneros, 5 obreros,  
1 maestro.  
• MAQUINARIA y/o Equipo: 3 volquetas, 1 elocar,  
1 gador, 1 motor nivelador, 1 vibrorompactor, 1  
herramienta menor, equipo topográfico.  
• ACTIVIDAD: Conformación de base.  
Una vez realizada la inspección en la Urbanización se encontró en la Calle E Abscisa Kotosa un fallo debido a que la noche anterior los habitantes de la casa No 63 habrían lavado su antejardín, lo cual originó la filtración del agua hasta 45cm. Hubo la necesidad de hablar con los habitantes y hacerles entender el daño que se le ocasiona a la base al mojarla ya que no se ha realizado la compactación requerida. Se dió aviso al presidente de la junta para que en una reunión informara <sup>este</sup> sobre. Cuando se resolvió éste inconveniente se continuó con el resane del material de los Se afectados con su respectiva compactación.

Nathali G.  
Ingeniera Pasante  
Secretaría de Infraestructura



053	NOTAS NOTAS
FECHA: 6 - NOV - 2006	• Proyecto: primera etapa de pavimentación (conformación de la base)
HORA: 7:00 am.	
DIA: JUEVES	
SECTOR: Urbanización Lincón de Santa Cecilia.	• Estado tiempo: nublado.
	• Lluvia intensa: 9:00 am - 11:30 am.
Personal: 1 topógrafo, 2 cadeneros, 1 maestro 6 obreros.	
MAGINARIA y/o Equipos: 3 volquetes, motoniveladora 1209, equipo topográfico, herramientas menores.	
ACTIVIDADES: conformación de base.	
Cuando se habían extendido 34 m <sup>3</sup> de material de base en la calle 24 E a las 9:05 am se originó una lluvia intensa que duró 2 horas y 30 minutos. Debido a este imprevisto se suspendió la ejecución de esta actividad siendo necesario cerrar las calles con cinta de señalización y colombinas para impedir el tránsito de vehículos para de esta manera evitar <del>se</del> se dañen más las vías.	
En la tarde (2:30 pm) se decidió extender y airear el material aprovechando el cambio de clima favorable, permitiendo solo la entrada de la motoniveladora.	
Nathali G. Ingeniera Pasante Secretaría de Infraestructura.	

**ANEXO N. Ensayo de Densidades – Método del Cono y la Arena. Calle Principal Corregimiento de San Juan**

(MÉTODO DEL CONO DE ARENA)						
NORMA I.N.V. E - 181						
SOLICITA:		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA - ALCALDIA MUNICIPAL DE IPIALES				
MATERIAL:		BASE GRANULAR				
FUENTE:		MINA PUENTE NUEVO		SECTOR CALLE PRINCIPAL CORREGIMIENTO DE SAN JUAN		
FECHA:		17-01-07				
ENSAYO No	1	2				
LOCALIZACIÓN	0+030	0+100				
COTA (Corte ó Relleno Aprox.)						
PROFUNDIDAD DEL ENSAYO	0,15 m	0,15 m				
POSICIONES EN EL TERRENO	E	D				
<b>ENSAYO DE DENSIDAD</b>						
1 DENSIDAD DE LA ARENA ( gr / cm <sup>3</sup> )	1,360	1,360				
2 PESO FRASCO Y ARENA INICIAL ( gf )	5157	5075				
3 PESO FRASCO Y ARENA RESTANTE ( gf )	2451	2207				
4 CONSTANTE DEL CONO ( gf )	1765	1765				
5 PESO DE ARENA EN EL HUECO ( 2-3-4 ) ( gf )	941	1103				
6 VOLUMEN TOTAL DEL HUECO ( 5 / 1 ) ( cm <sup>3</sup> )	692	811				
7 PESO HUMEDO MATERIAL ( gf )	1388	1625				
12 PESO UNITARIO HUMEDO ( gf / cm <sup>3</sup> )	2,006	2,004				
<b>HUMEDAD NATURAL</b>						
13 PESO MUESTRA HUMEDA + RECIPIENTE ( gf )						
14 PESO MUESTRA SECA + RECIPIENTE ( gf )						
16 PESO DEL RECIPIENTE ( gf )						
15 PESO DE AGUA [(13)-(14)] ( gf )						
17 PESO MUESTRA SECA [(14)-(16)] ( gf )						
18 CONTENIDO DE HUMEDAD [(15)/(17)]*100	13,50	14,50				
<b>CÁLCULO DE DENSIDAD</b>						
19 PESO UNITARIO SECO (12) / [1+(18)/100] ( gf/cm <sup>3</sup> )	1,767	1,750				
20 DENSIDAD MÁXIMA EN LABORATORIO ( gf / cm <sup>3</sup> )	1,770	1,770				
21 HUMEDAD ÓPTIMA EN LABORATORIO ( % )	14,2	14,2				
22 % DE COMPACTACIÓN TERRENO [(19)/(20)]*100	99,9	98,9				
Cumplimiento 98% :		SI	SI			
Observaciones :						
						

TODAS NOTES 066

Se iniciaron las obras con normalidad, se extendieron y compactaron 29 m<sup>3</sup> de material de base. A las 11:30 am se originó un aguacero intenso el cual lavó el material extendido y para al no contar con su compactación requerida, durante 3 horas. Al terminar la lluvia se procedió a destapar los sumideros y a limpiar los rumbos para evitar suciedad un cuarto de base por recibir a este.

Debido a que en la Abscisa K+103 no existía un sumidero, el agua se estancó haciendo que se filtrara mucho más en ese sector. La razón de la falta del sumidero era la poca capacidad de la tubería.

Se procedió a sacar el agua estancada con valdes, una vez no hubo más humedad se cambió el material mojado por uno que cumpliera para la realización de la actividad.

Se dejó claro por parte de Empacabando que no se construiría el sumidero que se necesitaba, "porque la tubería no resista grandes flujos de agua".

Se sigue realizando el cambio de material en los lugares que se requiere.

Nathalia G.  
Ingeniera Pasante  
Secretaría de Infraestructura