

**ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE LA PAVIMETACIÓN
VÍA PARALELA PANAMERICANA ENTRE CONAVI-PRADOS DEL OESTE,
SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN VÍA CONAVI-
PUBENZA-MARILUZ Y CALLE 21E BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN**

DILSON JOHNFREY MARTINEZ PANTOJA

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

**ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE LA PAVIMETACIÓN
VÍA PARALELA PANAMERICANA ENTRE CONAVI-PRADOS DEL OESTE,
SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN VÍA CONAVI-
PUBENZA-MARILUZ Y CALLE 21E BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN**

DILSON JOHNFREY MARTINEZ PANTOJA

**Director
JORGE LUIS ARGOTY BURBANO
Ingeniero Civil**

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

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, febrero 19 de 2004

Al culminar esta etapa de mi vida siento gran satisfacción por haber alcanzado las metas que me propuse, por ello dedico este trabajo a quienes día a día me apoyaron para lograr este triunfo.

A Dios, a mis Padres: ESPERANZA Y EZEQUIEL y a mis hermanos, por la confianza que depositaron en mí y su apoyo incondicional.

DILSON JOHNFREY MARTINEZ

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Jorge Luis Argoty Burbano, Subdirector Técnico del Instituto de Valorización Municipal de Pasto, por dirigir este trabajo de grado, por su valiosa colaboración y apoyo incondicional.

Al Ingeniero José Fernando Viteri Muñoz Director del Instituto de Valorización Municipal de Pasto.

Al equipo de trabajo del Instituto de Valorización Municipal de Pasto.

Al Ingeniero Jairo Guerrero García, Decano de la Facultad de Ingeniería.

Al Ingeniero Armando Muñoz David, Jefe de Departamento de Diseño y construcción.

CONTENIDO

	pag.
INTRODUCCIÓN	15
1. OBJETIVOS	17
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	18
3. SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VIA CONAVI-PUBENZA-MARILUZ	20
3.1 LOCALIZACIÓN	20
3.2 OBJETIVO	20
3.3 PREINVERSIÓN	21
3.3.1 Visita al sitio de la obra	21
3.3.2 Diseño por parte del INVAP	21
3.3.3 Estudio de suelos	26
3.4 CONTRATACIÓN	27
3.4.1 Presupuesto oficial	27
3.4.2 Pliego de condiciones y términos de referencia	28
3.4.3 Publicación de la invitación pública	28
3.4.4 Evaluación de la invitación pública	29
3.4.5 Realización y legalización del contrato	30
3.5 EJECUCIÓN	31
3.5.1 Construcción alcantarillado separado y suministro e instalación sub-base granular	31
3.5.2 Construcción placa y sardineles en concreto rígido	49
3.5.3 Construcción andenes y arborización	53
3.5.4 Iluminación vía conavi-pubenza-mariluz	57
4. PAVIMENTACIÓN DE LA VIA SOBRE LA CARRERA 36 ENTRE CALLES 13-15 PARALELA PANAMERICANA DE LA CIUDAD DE PASTO.	58
4.1 LOCALIZACIÓN	58
4.2 OBJETIVO	58
4.3 PREINVERSIÓN	59
4.3.1 Visita al sitio de la obra	59
4.3.2 Diseño por parte del INVAP	59
4.3.3 Estudio de suelos	60
4.4 CONTRATACIÓN	60
4.4.1 Presupuesto oficial	60
4.4.2 Pliego de condiciones y términos de referencia	61
4.4.3 Publicación de la invitación pública	62

	pag.
4.4.4 Evaluación de la invitación pública	63
4.4.5 Realización y legalización del contrato	63
4.5 EJECUCIÓN	64
4.5.1 Construcción sumideros nivelación subrasante suministro e instalación sub-base granular	64
4.5.2 Construcción placa y sardineles en concreto rígido	71
4.5.3 Construcción andenes y arborización	73
4.5.4 Iluminación vía paralela panamericana	76
5. CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO SEPARADO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA SOBRE LA CALLE 21 ENTRE CARRERAS 10ESTE-13 BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN	77
5.1 LOCALIZACIÓN	77
5.2 OBJETIVO	77
5.3 PREINVERSIÓN	78
5.3.1 Visita al sitio de la obra	78
5.3.2 Diseño por parte del INVAP	78
5.3.3 Estudio de suelos	78
5.4 CONTRATACIÓN	78
5.4.1 Presupuesto oficial	78
6. PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA SOBRE LA CALLE 6E Y 6B BIS DEL BARRIO MIRAFLORES II DE LA CIUDAD DE PASTO.	80
6.1 LOCALIZACIÓN	80
6.2 OBJETIVO	80
6.3 PREINVERSIÓN	81
6.3.1 Visita al sitio de la obra	81
6.3.2 Diseño por parte del INVAP	81
6.3.3 Estudio de suelos	82
6.4 CONTRATACIÓN	82
6.4.1 Presupuesto oficial	82
6.4.2 Pliego de condiciones y términos de referencia	83
6.4.3 Publicación de la invitación publica	83
6.4.4 Evaluación de la invitación pública	85
6.4.5 Realización y legalización del contrato	85
6.5 EJECUCIÓN	85
BIBLIOGRAFIA	86
ANEXOS. DOCUMENTACION OBRAS INVAP	87

LISTA DE FIGURAS

	pag.
Figura 1. Localización del proyecto dentro de la ciudad	20
Figura 2. Sección transversal	24
Figura 3. Diseño perfil Alcantarillado	26
Figura 4. Excavación a mano	33
Figura 5. Excavación a máquina	34
Figura 6. Corte en concreto rígido	35
Figura 7. Relleno con material seleccionado compactación manual	36
Figura 8. Relleno con material seleccionado compactación con saltarín	37
Figura 9. Relleno con material del sitio compactación manual	38
Figura 10. Relleno con material del sitio compactación con saltarín	38
Figura 11. Instalación tubería 10"	42
Figura 12. Instalación tubería 16"	43
Figura 13. Construcción cámara alcantarillado	44
Figura 14. Construcción sumidero	45
Figura 15. Realce cámara telefónica	46
Figura 16. Acordonamiento material sub-base	48
Figura 17. Mezcla material sub-base	48
Figura 18. Compactación sub-base	49
Figura 19. Sub-base granular compacta	49
Figura 20. Construcción placa en concreto rígido	50
Figura 21. Juntas transversales	51
Figura 22. Curado concreto	52
Figura 23. Sardineles integrados a placa	53
Figura 24. Relleno con material del sitio	53
Figura 25. Excavación a mano	54
Figura 26. Viga para demolición	54
Figura 27. Material sobrante para desalojar	55
Figura 28. Mezcla concreto	55
Figura 29. compactación material base anden	56
Figura 30. Conformación placa anden	56
Figura 31. Andenes terminados	57
Figura 32. Toma nocturna iluminación	57
Figura 33. Localización del proyecto dentro de la ciudad	58
Figura 34. Sección transversal	59
Figura 35. Diseño perfil	60
Figura 36. Relleno con material seleccionado	67
Figura 37. Realce cámara alcantarillado	67

	pag.
Figura 38. Realce caja válvula	68
Figura 39. Sumidero convencional	68
Figura 40. Conexión sumidero	69
Figura 41. Material de sub- base que necesita ser mejorado	70
Figura 42. Mejoramiento material sub-base con grava	70
Figura 43. Mezcla material sub-base	71
Figura 44. Sub-base granular compacta	71
Figura 45. Camilla prefabricada para refuerzo transversal	72
Figura 46. Placa en concreto rígido	72
Figura 47. Instalación formaleta anden	73
Figura 48. Ensayo cono y arena	74
Figura 49. Conformación placa anden	74
Figura 50. Empradización	75
Figura 51. Cerco protección árboles	75
Figura 52. Toma nocturna iluminación	76
Figura 53. Localización del proyecto dentro de la ciudad	77
Figura 54. Localización del proyecto dentro de la ciudad	80
Figura 55. Estado actual vía Miraflores II	81
Figura 56. Diseño planta	81
Figura 57. Corte transversal	81

LISTA DE CUADROS

	pag.
Cuadro 1. Períodos de diseño a adoptar en función del tipo de carretera.	21
Cuadro 2. Presupuesto oficial alcantarillado y sub-base granular	27
Cuadro 3. Presupuesto oficial andenes	28
Cuadro 4. Cronología de la invitación pública	28
Cuadro 5. Presupuesto oficial OC-011-2003	61
Cuadro 6. Presupuesto oficial OC-015-2003	61
Cuadro 7. Cronología de la invitación pública	62
Cuadro 8. Presupuesto oficial José Antonio Galán	78
Cuadro 9. Presupuesto oficial Miraflores II	82
Cuadro 10. Cronología de la invitación pública	84

GLOSARIO

CALZADA: parte de la calle comprendida entre dos aceras.

COMPACTACIÓN: proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo – deformación de los suelos.

CUÑA: pieza terminada en ángulo.

FILTRO: dren horizontal o subdren que consiste en una zanja llena de material granular, cubierta o no con un geotextil, que algunas veces protege una tubería perforada.

JUNTA: espacio que queda entre las superficies de las placas de Pavimento.

PAVIMENTO: estructura de una o mas capas que permite el rodamiento de los vehículos con rapidez, comodidad, seguridad y economía.

SUBRASANTE: capa superior de la explanación sobre la cual se construye el pavimento.

RESUMEN EJECUTIVO

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA: Ingeniería Civil

TITULO DEL TRABAJO:

“ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y EJECUCIÓN DE LA PAVIMETACIÓN VÍA PARALELA PANAMERICANA ENTRE CONAVI-PRADOS DEL OESTE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN VÍA CONAVI-PUBENZA-MARILUZ Y CALLE 21E BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN”

AUTOR: Dilson Johnfrey Martínez Pantoja

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

El siguiente trabajo contiene las actividades realizadas como pasante en el Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP, específicamente en el área técnica, encargada de coordinar la formulación y ejecución de las obras civiles.

METODOLOGÍA

La metodología a seguir en este trabajo de grado va acorde con cada uno de sus objetivos específicos, aclarando cada lineamiento de las etapas de cada proyecto.

En la etapa inicial se realizó las visitas a los sitios donde se encuentran ubicadas las obras, se revisa los estudios de suelos, las cantidades de obra y diseños de la misma si existen, de lo contrario se determinara las labores que se deben hacer y los ítems que se van a plantear en el presupuesto.

En el periodo de contratación se calcula el presupuesto oficial con los diseños ya obtenidos, con esto se elaboraran los pliegos de condiciones y términos de referencia para su posterior contratación.

En la etapa de la ejecución del proyecto se realiza la inspección de la obra, se lleva un control de cantidades de obra ejecutadas, un control de calidad y registro fotográfico de la misma.

ABSTRACT

ABILITY: Engineering

PROGRAMS: Civil engineering

TITLE OF THE WORK:

"ADMINISTRATIVE ORGANIZATION AND EXECUTION OF THE CONSTRUCTION OF PAVEMENT VIA PARALLEL PANAMERICAN AMONG CONAVI-GRASSLANDS OF THE WEST, SYSTEM OF SEWER SYSTEM AND CONSTRUCTION OF PAVEMENT CONAVI-PUBENZA-MARILUZ AND STREET 21E NEIGHBORHOOD JOSÉ ANTONIO GALÁN"

AUTHOR: Dilson Johnfrey Martínez Pantoja

DESCRIPTION OF THE WORK:

The following work contains the activities carried out as pasante in the Institute of Municipal Appraisal of Pasto INVAP, specifically in the technical area, in charge of coordinating the formulation and execution of the civil works.

METHODOLOGY

The methodology to continue in this degree work chord goes with each one of its specific objectives, clarifying each limit of the stages of each project.

In the initial stage one carries out the visits to the places where the works are located, it is revised the studies of floors, the quantities of work and designs of the same one if they exist, otherwise it was determined the works that should be made and the articles that will think about in the budget.

In the period of recruiting the official budget is already calculated with the designs obtained, with this the sheets of conditions and reference terms were elaborated for its later recruiting.

In the stage of the execution of the project he/she is carried out the inspection of the work, it is taken a control of quantities of executed work, a control of quality and photographic registration of the same one.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado pretende hacer parte de la gestión social que como ente educativo la Universidad de Nariño se ha propuesto difundir a través de sus programas y facultades, realizando las actividades que todo proyecto ha elaborarse necesita, estas actividades son: la preinversión, contratación y ejecución del mismo, actividades que además de cumplir con esta labor social permiten que el estudiante se relacione con los procesos constructivos actuales y viva la realidad de la cual hace parte y a la cual debe servir, tratando de encontrar soluciones que beneficien a la comunidad.

Los lineamientos a seguir en este trabajo de grado serán tanto en la parte administrativa de los proyectos como en la ejecución de los mismos, teniendo en cuenta que la realización de cada uno de estos se presenta a diferentes tiempos, con diversas consideraciones y según requerimientos hechos por parte del Instituto de Valorización Municipal de Pasto.

El Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP, es un establecimiento público de carácter descentralizado del orden municipal adscrito al despacho del alcalde, dotado de personería jurídica, autonomía administrativa, patrimonio público, independiente y autogestión financiera.

Entre las funciones que ejerce el Instituto de Valorización Municipal de Pasto están:

Formula y proponer políticas para el desarrollo urbano y rural del municipio y cumplir con las fijadas por el concejo, el Gobierno Municipal, Departamental y Nacional; ejecutar los programas y proyectos que le sean asignados en los planes Municipales, y aquellos que por la obligatoria reinversión de la contribución de Valorización o de desarrollo municipal pueda llevar a cabo en el área urbana y rural del municipio; colaborar en la coordinación y control del cumplimiento de los planes y normas de ordenamiento urbano; ejecutar los programas y proyectos que le sean asignados en los planes Municipales, y aquellos que por la obligatoria reinversión de la contribución de Valorización o de desarrollo municipal pueda llevar a cabo en el área urbana y rural del municipio; colaborar con el Municipio en el diseño, ejecución, control y contratación de empréstitos para proyectos incluidos en los planes de desarrollo económico, social y de obras públicas.

La financiación de los proyectos se hace mediante: La contribución de valorización que es un gravamen real y obligatorio, destinado a la recuperación total o parcial de la inversión, en obras de interés público y social, que se cobra a los propietarios de aquellos inmuebles que reciben o han de recibir un beneficio económico al valorizarse el predio con la ejecución de un proyecto;

Transferencias municipales, por sobretasas de combustible, aportes por cofinanciación con recursos nacionales o aportes nacionales e internacionales.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar el apoyo necesario en la organización administrativa de los proyectos presentados por el Instituto de Valorización, realizando acciones logísticas en la etapa de preinversión y contratación, y labores de supervisión en la etapa de ejecución.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Visitar el sitio de la obra.
- Revisar los documentos existentes.
- Determinar las cantidades de obra a ejecutar.
- Realizar el presupuesto oficial de cada proyecto.
- Revisar diseños y recalcular si es necesario.
- Llevar un control de cantidades de obra ejecutadas.
- Elaborar informes que contengan las actividades realizadas a lo largo de la pasantía, para optar el título de ingeniero civil.

2. DESCRIPCIÓN TRABAJO

El enfoque de este trabajo de grado esta dado por una labor principal que a su vez se subdivide en tres etapas, la acción mas importante es la de apoyar al Instituto de Valorización Municipal de Pasto en la organización administrativa de los proyectos que se van a realizar, para esto se plantea un esquema donde se observan las tres etapas por las cuales debe pasar un proyecto. Que son las siguientes:

Preinversión: Es la fase inicial, aquí el INVAP realiza la identificación de la obra ya sea por petición de la comunidad, por que esta dentro del plan de ordenamiento territorial o dentro del plan de gobierno, para esto sigue los siguientes lineamientos:

- Visita al sector para observar las condiciones existentes y hacer una reunión con la comunidad que será beneficiada con el proyecto.
- Diseño por parte del INVAP.
- Recepción de los estudios de suelos del sector.

Contratación: En esta fase se realizan las siguientes actividades:

- Elaboración del presupuesto oficial.
- Elaboración del pliego de condiciones y términos de referencia.
- Publicación de la invitación publica o licitación.
- Evaluación de la invitación publica.
- Legalización del contrato.

Ejecución: Fase final donde se inicia la construcción de la obra, en esta etapa el INVAP realiza la supervisión de la obra y ordena los cambios necesarios que se determinen a lo largo de la ejecución de la misma.

Se elaboraran las actas de inicio, suspensión, reinicio, acuerdo de precios, modificación y final.

Dentro de las obras que se efectuarán en el presente trabajo de grado están:

- Construcción alcantarillado separado y pavimentación de la vía CONAVI-PUBENZA –MARILUZ sobre la calle 13ª ente carreras 37 y 40 de la ciudad de Pasto, donde se realizarán las siguientes actividades: nivelación de la sub-rasante, excavación e instalación de la tubería de alcantarillado sanitario y pluvial, construcción de cámaras, construcción de sumideros, suministro e instalación de sub-base granular, placa en concreto rígido, construcción de sardineles, construcción de andenes, iluminación. Proyecto que se encuentra dentro del plan de ordenamiento territorial y cuenta con el diseño del alcantarillado separado y de la estructura del pavimento.

- Pavimentación de La vía PARALELA PANAMERICANA sobre la carrera 36 entre calles 13 y 15 de la ciudad de Pasto, donde se desarrollarán las siguientes actividades: nivelación de la sub-rasante, construcción de sumideros, realcé cámaras de alcantarillado, sub-base granular, placa en concreto rígido, construcción de sardineles. Cuenta con su respectivo diseño de la estructura del pavimento.

- Construcción alcantarillado separado Y pavimentación De La Calle 21D del BARRIO JOSE ANTONIO GALAN de la ciudad de Pasto. Proyecto que se realizara por petición de la comunidad. Se ha efectuado una visita a la obra, donde se ve la necesidad de construir un muro de contención para poder conformar la estructura del pavimento, existen materiales y un aporte de DOS MILLONES DE PESOS (\$2.000.000) realizado por la comunidad.

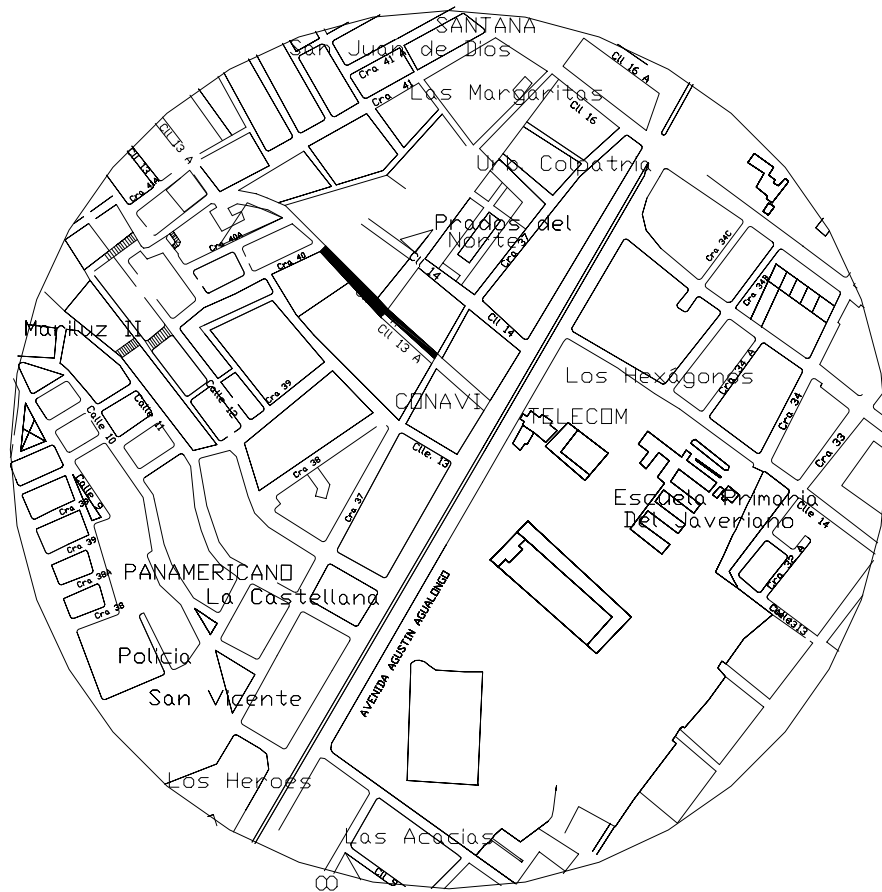
- Pavimentación vía sobre la calle 6E y 6B Bis del barrio Miraflores II de la ciudad de pasto. Proyecto que se realizara por petición de la comunidad.

3. SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA CONAVI – PUBENZA - MARILUZ.

3.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado sobre la calle 13 entre carreras 37 y 40 de la ciudad de pasto.

Figura 1. Localización del proyecto dentro de la ciudad.



3.2 OBJETIVO

Construcción de alcantarillado separado y pavimentación de la vía CONAVI – PUBENZA – MARILUZ, sobre la calle 13A entre carreras 37 -40 paralela panamericana, de la ciudad de Pasto.

3.3 PREINVERSIÓN

3.3.1 Visita al sitio de la obra. El día 25 de Junio de 2003 se realizó la visita al sitio de la obra observando que se encuentra descapotado un sector del tramo a pavimentar, la longitud de la vía es de 232 ml , tiene un ancho de 6 ml.

3.3.2 Diseño por parte del INVAP. Tanto el diseño de alcantarillado separado como el de la estructura del pavimento es realizado por el Instituto de Valorización Municipal de Pasto, el periodo de diseño es de 20 años para un tránsito elevado, (ver figura 2,3).

Se realiza el diseño de una estructura de pavimento rígido para una vía con tránsito, características geotécnicas y materiales de construcción específicos, para con ello obtener una estructura capaz de resistir durante el periodo de diseño; se ha utilizado el método de diseño de la PORTLAND CEMENT ASSOCIATION (P.C.A).

Para el análisis del tránsito de diseño se obtiene el número de repeticiones de carga por eje que circularán en el carril de diseño durante el período de diseño para los diferentes tipos de ejes: simple, tandem y tridem. Para obtener el tránsito promedio diario que es una de las variables fundamentales para la determinación del número de ejes equivalentes que solicitarán el pavimento se realizaron conteos directos ya que no se cuenta con datos históricos.

Para la Selección del período de diseño estructural Según el tipo de carreteras, se sugiere los períodos de diseño indicados en la siguiente tabla.

Cuadro 1. Períodos de diseño a adoptar en función del tipo de carretera.

Tipo de Carretera	Período de diseño años
Urbana de tránsito elevado	30-50
Interurbana de tránsito elevado	20-50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15-25
De baja intensidad de tránsito pavimentación con grava	10-20

La vía se considera interurbana de tránsito elevado y por lo tanto el período de diseño es de 20 años.

El tipo de pavimento que se va a realizar es de concreto simple con pasadores de transferencia de carga llamados también dovelas, estos se construyen sin acero de refuerzo; sin embargo en ellos se disponen barras lisas en cada junta de contracción, las cuales actúan junto con la trabazón de agregados como

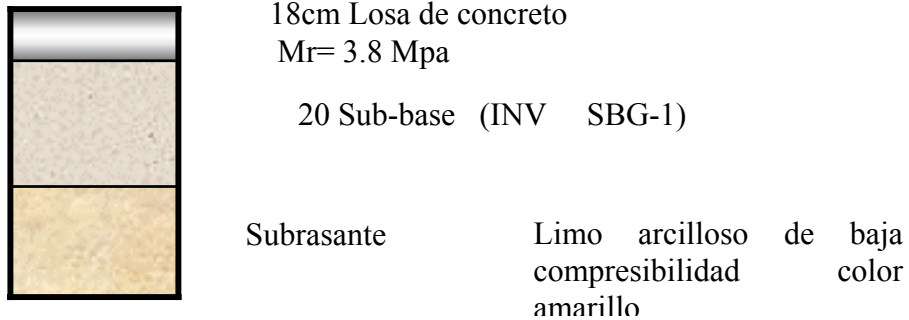
dispositivos de transferencia de carga, requiriéndose también que la separación entre juntas sea corta.

Al diseñar un pavimento rígido lo que se hace es obtener una estructura que responda a un balance entre las variables que intervienen para su diseño. Dichas variables son: espesor de la losa, resistencia a la flexión del concreto (Módulo de rotura MR), capacidad de soporte de carga (K) del conjunto de subbase y sub-base.

El diseño es realizado utilizando el método PCA, para el cual se debe tener en cuenta los siguientes factores:

- **Transito:** Se expresa como el número de ejes que se espera que pase por el carril de diseño durante el periodo de diseño, clasificados por tipo y magnitud de carga por eje.
- **Resistencia de diseño del concreto:** Se mide por su resistencia a la flexión, medida por ensayos de modulo de rotura (MR) sobre vigas de 15 X15X75 cm, cargándolas en los tercios de la luz, utilizando su resultado en el criterio de fatiga para controlar la falla de las losas bajo carga. El concepto de fatiga del concreto de las losas, se establece como el numero de repeticiones necesarias para llegar a la rotura con una determinada relación de esfuerzos.
- **Capacidad portante de la sub-base:** Se evalúa en términos del modulo de reacción (K) determinado por pruebas de carga directa.
- **Bermas de concreto:** La colocación de las bermas pavimentadas, la cuales actúan como elementos confinantes y de transferencia de carga, tiende a reducir el espesor de la losa.
- **Periodo de diseño:** El periodo de diseño para este proyecto es de 20 años, se espera que al final de la vida del diseño del pavimento no este destruido del todo sino que requiera un refuerzo para continuar soportando el trafico durante otro periodo.
- **Criterio de fatiga:** El número permisible de repeticiones de carga de un grupo de cargas dado en función de la relación entre el esfuerzo flexionante y actuante y la resistencia a flexión a los 28 días (MR) es conocida como relación de esfuerzos.
- **Criterio por erosión:** es necesario verificar que no se presente erosión bajo las losas. Esto puede ocurrir si se reblandece la capa de sub-base, producto del ingreso de agua a través de las grietas y juntas.

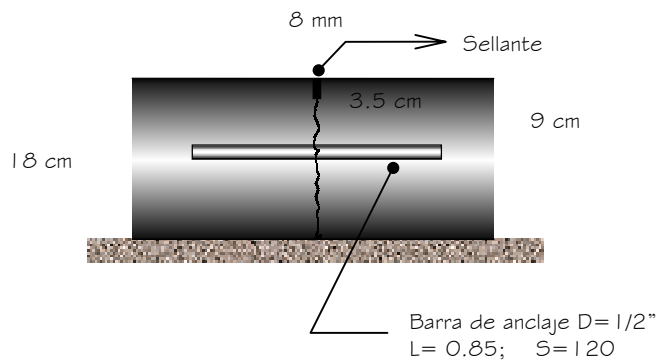
Estructura del Pavimento proyectada.



Las juntas en los pavimentos de concreto son necesarias para controlar las grietas longitudinales y transversales, además debe controlar los esfuerzos causados por movimientos de contracción o expansión del concreto.

• Juntas longitudinales.

Este tipo de junta se realiza en pavimentos cuyo ancho es superior a 5 m, para nuestro medio, en que el pavimento se construye por carriles, las juntas longitudinales son de construcción, que a su vez controlan el alabeo.



• Juntas transversales

La transferencia de carga de una losa a la vecina se realiza por medio de pasadores (dovelas) de acero liso, los cuales, al menos la mitad de su longitud más dos centímetros debe ir engrasada.

Para el caso de este diseño se utiliza varillas de $7/8''$ de longitud = 0.35 m cada 0.3 m con acero de $f_y = 60000 \text{ PSI}$ liso y en la mitad de su longitud recubierta por grasa.

Las juntas van espaciadas uniformemente, el espaciamiento depende del espesor de la losa y del tipo de soporte.

El corte se realiza cuando el concreto esta semiendurecido, para este caso hay que utilizar sierras especiales provistas de discos abrasivos o adiamantados que producen una ranura en el hormigón.

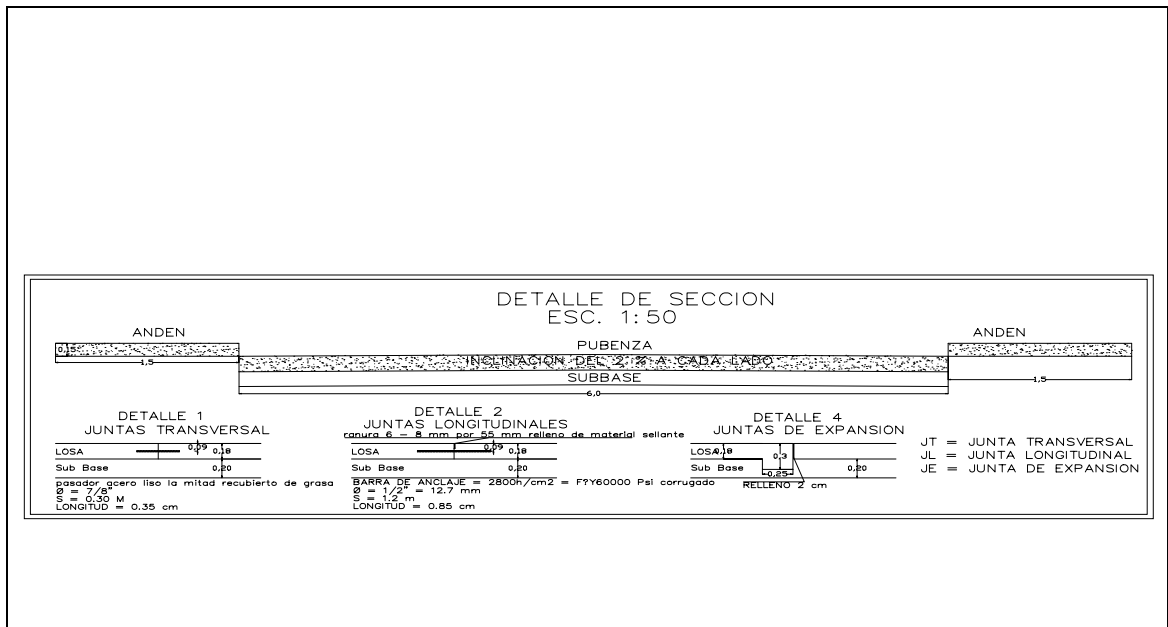
Selladores de juntas:

El propósito de estos es minimizar la infiltración del agua superficial y de materiales incompresibles dentro de las juntas, los selladores también disminuyen el potencial de corrosión de las barras de refuerzo, mediante la reducción de la penetración de la humedad.

Los sellantes utilizados pueden ser líquidos o premoldeados. En la elección de los materiales de sellado se debe tener en cuenta la separación y el tipo de junta, la agresividad del medio ambiente.

Las características que se requieren del sellador son diferentes para distintos tipos de juntas. Un sellador para una junta longitudinal no necesita ser tan elástico como para una transversal. Esto se debe a que las juntas longitudinales esta amarradas y prácticamente no tienen movimiento.

Figura 2. Sección transversal.



Diseño Alcantarillado:

En la calle 13^a donde se plantea la construcción de la calzada se cuenta con un alcantarillado combinado. A este sistema de alcantarillado se conectara el flujo del barrio Mariluz y los bloques de apartamentos de la Urbanización Torres de Pubenza.

Se proyecta la construcción de una red de alcantarillado separado siguiendo los lineamientos del Plan Maestro de alcantarillado. se realizará la separación del alcantarillado combinado existente. El diseño esta ajustado a las normas y reglamentaciones existentes. (Normas RAS 2000).

Teniendo en cuenta que el sistema de alcantarillado del sector objeto de estudio se deberá empalmar a un sistema separado de la futura red de la ciudad de Pasto, cuya población supera los 350.000 habitantes, el nivel de complejidad del sistema se cataloga como ALTO (Cap. A.3.1 RAS 2000).

Para el nivel de complejidad ALTO, se considera como período de diseño del alcantarillado separado 25 AÑOS. (Tabla D.2.1 RAS 2000).

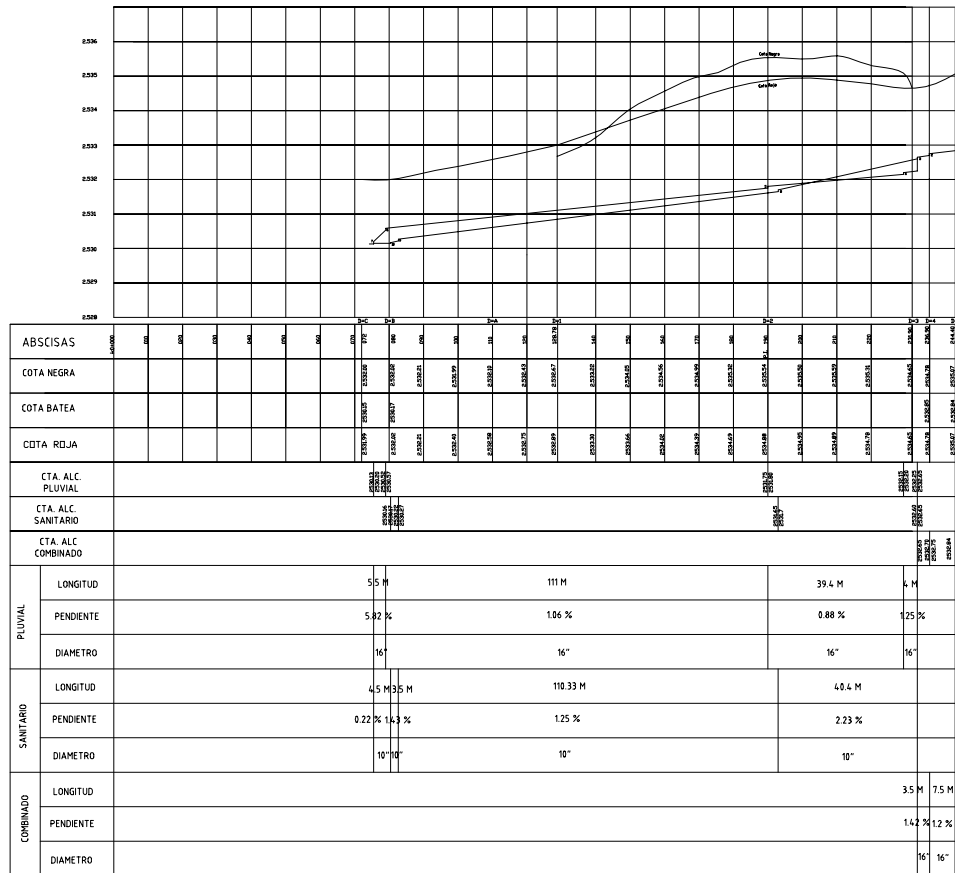
Para el diseño del alcantarillado sanitario se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- Población de diseño
- Dotaciones según el nivel de complejidad
- Cálculos hidráulicos utilizando la ecuación de Manning
- Determinación de caudales

Y para el diseño del alcantarillado pluvial:

- Definición del nivel de complejidad del sistema
- Periodo de planeamiento y diseño conceptual
- Área de drenaje
- Coeficiente de escorrentía
- Intensidad de precipitación
- Evaluación del caudal de diseño

Figura 3. Diseño perfil Alcantarillado.



3.3.3 Estudio de suelos. En el diseño y la construcción de la estructura de un pavimento se hace necesario conocer las características del terreno que servirá como fundación; se debe conocer la estratigrafía del subsuelo y las propiedades físicas y mecánicas de los estratos que lo componen, esta información se obtiene de las pruebas de campo y de laboratorio.

Para este estudio se realizó una visita preliminar a la zona para identificar las características generales de ella; luego se determinó realizar una serie de ensayos que permitan identificar zonas homogéneas, verificando las características y límites de cada una de las zonas mediante la realización de una serie de apiques, donde se obtendrán datos de resistencia, para así poder determinar el CBR de diseño.

El estudio de suelos del sector muestra una capa vegetal de un espesor de 30 cm, luego se observa un único estrato hasta una profundidad en que se realizo el

apique de 1.5 mts. conformado por un limo arcilloso de baja comprensibilidad color amarillo.

3.4 CONTRATACIÓN

3.4.1 Presupuesto oficial. Después de obtener los diseños y las cantidades de obra a ejecutar se realiza el presupuesto oficial para cada uno de los frentes que fueron contratados por el INVAP. (ver cuadros 1,2)

Cuadro 2. Presupuesto oficial alcantarillado y sub base granular.

Ítem	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio- [\$]	Total-[\$]
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	450	800	360,000
1.02	NIVELACIÓN DE SUBRASANTE A MANO	M2	985	580	571,300
1.03	EXCAVACIÓN A MANO	M3	680	6,400	4,352,000
1.04	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	770	2,300	1,771,000
1.05	DEMOLICION CTO RIGIDO CON COMPRESOR	M3	20	23,244	464,880
1.06	DESALOJO MATERIAL SOBRENTE A ESCOMBRERA	M3	1470	7,800	11,466,000
1.07	RELLENO MAT.SELEC.COMP.CON MANUALMENTE	M3	200	15,965	3,193,000
1.08	RELLENO MAT.SELEC.COMP.CON SALTARI	M3	290	17,580	5,098,200
1.09	COMPACTACIÓN DE MATERIAL DE RELLENO DEL SITIO E= 10 cms	M2	985	700	689,500
2.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 10 "	ML	140	18,890	2,644,600
2.02	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 12"	ML	160	26,880	4,300,800
2.03	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 16"	ML	85	39,500	3,357,500
2.04	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 24"	ML	24	75,895	1,821,480
2.05	CONSTRUC CAMARA ALCANTARILLADO h =2.5 - 3m Incluy tapa	UND	6	605,371	3,632,226
2.06	CONST CAMARA ALCANTARILLADO de separación h= 2,5m incluy tapa	UND	1	690,000	690,000
2.07	REALCE CAMARA ALCANTARILLADO h =2.5 - 3m Incluy tapa	UND	3	185,000	555,000
2.08	CONSTRUC SUMIDERO CONVENCIONAL	UND	6	440,000	2,640,000
2.09	CONEXIÓN SUMIDERO TUB 10" incluy excav, relleno y desalojo	ML	40	35,000	1,400,000
3.01	SUMINISTRO Y CONFORMACION DE SUB-BASE COMPACTA	M3	190	20,650	3,923,500
3.02	ROTURA Y RECONSTRUCCION DE PLACA DE CONCRETO RIGIDO f'c = 3500 PSI E = 0.18 CMS INCLUYE CURADO.	M2	20	50,400	1,008,000
COSTO DIRECTO					53,938,986
A.I.U					25%
TOTAL PRESUPUESTO					67,423,733

Cuadro 3. Presupuesto oficial Andenes.

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	150	800	120,000
1.01	ANDEN E= 0.08 m INCLUYE EXCAV, DESA Y BASE GRAN COMP	M2	504	21,922	11,048,688
2.01	ARBORIZACIÓN Y EMPRADIZACIÓN	M2	302	7,085	2,139,670
	COSTO DIRECTO				13,308,358
	A.I.U	25%			3,327,090
	TOTAL PRESUPUESTO				16,635,448

3.4.2 Pliego de condiciones y términos de referencia. Se reviso los pliegos de condiciones y términos de referencia que se encuentran en las oficinas del Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP, los cuales tienen como finalidad que los oferentes conozcan las características del proyecto, la forma de contratación y la forma de ejecución de este.

3.4.3 Publicación de la invitación pública. Una vez elaborado los pliegos de condiciones y términos de referencia fueron publicados en la página web de la Alcaldía Municipal de Pasto.

Cuadro 4. Cronología de la invitación pública.

Actividad	Fecha y Hora	Lugar
1. Publicación proyecto de pliego de borrador condiciones en página web, aviso en cartelera	Desde 27 de mayo de 2003 al 02 de junio de 2003.	Página WEB –Oficina de Prensa.
2. Recepción de observaciones al proyecto de pliego.	Durante la publicación del proyecto de pliego de condiciones.	Comité de Contratación y Sub-dirección Técnica INVAP
3. Ajuste del pliego de condiciones y apertura de la invitación pública.	03 de junio de 2003.	Dirección INVAP
4. Publicación de pliego de condiciones o términos de referencia definitivos.	04 de junio de 2003.	Página web-Oficina de Prensa de la Alcaldía y aviso en cartelera.
5. Inscripción de posibles oferentes.	Desde el 04/Junio/03 a las 08:00am - Hasta	Sub-dirección Técnica INVAP

6. Audiencia pública de sorteo de 10 posibles oferentes.	el 10/Junio/03 a las 4:00pm.	
	11 de junio de 2003 a las 10:00 am.	Dirección INVAP
7. Venta de pliego de condiciones o términos de referencia a los 10 oferentes.	Desde el 12 de junio de 2003 a las 8:00am - hasta el 16/Junio/03 a las 4:00pm.	Caja del INVAP.
8. Recepción de ofertas de los 10 oferentes seleccionados en sorteo.	Desde el 12/Junio/03 a las 10:00am - hasta el 16/Junio/03 a las 5:00pm.	Sub-dirección Técnica INVAP.
9. Cierre de la invitación pública, Audiencia de apertura de propuestas y sorteo de la formula de evaluación de la oferta económica.	16/Junio/03 a las 5:01pm.	Sub-dirección Técnica INVAP
10. Audiencia de informe de evaluación jurídica, técnica y financiera, de apertura de la propuesta económica y orden de elegibilidad.	17/Junio/03 a las 05:00pm.	Sub-dirección Técnica INVAP
11. Recepción de observaciones a la evaluación jurídica, técnica y económica.	Desde el 18/Junio/03 a las 8:00am - Hasta el 19/Junio/03 a las 4:00pm.	Sub-dirección Técnica INVAP
12. Adjudicación, notificación y publicación en página web.	20 de junio de 2003. a las 10:00 a.m	Página WEB –Oficina de Prensa de la alcaldía.
13. Suscripción del contrato.	24 de junio de 2003.	Sub-dirección Técnica INVAP

3.4.4 Evaluación de la invitación pública. En las fechas señaladas dentro de los pliegos de condiciones se realizo la inscripción, el sorteo y la recepción de las propuestas de los contratistas seleccionados en el sorteo, una vez cerrada la invitación publica se procede a evaluar las propuestas por parte del director y el subdirector técnico del INVAP.

3.4.5 Realización y legalización del contrato. La obra se encuentra dividida en varios frentes de trabajo, donde se trabajan 4 contratos diferentes que se detallan en la ejecución del proyecto.

Dentro de los contratos realizados por el INVAP se encuentran:

- Construcción de alcantarillado separado y suministro e instalación de sub-base granular.

No. del contrato:011

Fecha del contrato:4 de Julio de 2003

Valor del contrato:67´174.200

Plazo:30 días calendario

Contratista:ING. JUAN CARLOS SALAZAR

Interventor:ING. FERNANDO DELGADO

Fecha acta de inicio:4 de Julio de 2003

Fecha acta de modificación:29 de agosto de 2003

Fecha acta de recibo final:4 de septiembre de 2003

- Construcción de andenes.

No. del contrato:014

Fecha del contrato:4 de julio de 2003

Valor del contrato:17´145.232

Plazo:25 días calendario

Contratista:ING. JORGE ORLANDO GUERRERO

Interventor:ING. JORGE LUIS ARGOTY

Fecha acta de inicio:1 de agosto de 2003

Fecha acta de suspensión:1 de agosto de 2003

Fecha acta de reinicio:27 de octubre de 2003

Fecha acta de recibo final:19 de noviembre de 2003

- Iluminación.

No. del contrato:022

Fecha del contrato:27 de agosto de 2003

Valor del contrato:7´746.000

Plazo:30 días calendario

Contratista:ING. MARIO FERNANDO CORDOBA

Interventor:ING. JORGE LUIS ARGOTY

Fecha acta de inicio:14 de octubre de 2003

Fecha acta de recibo final:12 de noviembre de 2003

3.5 EJECUCIÓN

Este proyecto fue ejecutado en 4 fases :

- Construcción alcantarillado separado y suministro e instalación de la subbase granular, realizada por parte del INVAP.
- Construcción de placa y sardineles en concreto rígido, realizado por parte del PLAN VIAL.
- Construcción de andenes, realizado por el INVAP.
- Iluminación, realizado por el INVAP.

3.5.1 Construcción alcantarillado separado y suministro e instalación de la subbase granular. Se inicia con la localización y replanteo que consisten en situar en el terreno por medio de referencias guías con la ayuda del tránsito y nivel, los alineamientos planimétricos y cotas del proyecto de acuerdo a lo indicado en los planos de Construcción.

Se realiza la localización y replanteo y la nivelación del eje de la vía, a cargo de un topógrafo, iniciando en la abscisa k0+000 ubicado en las oficinas de conavi y terminado en la abscisa k0+231.9 en donde se realizara el empalme con el pavimento existente en el barrio Mariluz, se observa que el abscisado presentado en el plano de diseño no coincide con el abscisado del terreno, por lo tanto se ve la necesidad de realizar la corrección tanto del diseño de la vía como del alcantarillado separado.

La cantidad contratada para este ítem fue de 450 ml , se ejecuto en total 256 ml obteniendo de esta manera un sobrante de 194 ml .

Luego se procede a efectuar la nivelación de la subrasante a mano consiste en perfilar el piso de subrasante hasta una profundidad de 15 cms, de forma tal que no se presenten discontinuidades verticales de mas de 1.5 cms, las cotas de los niveles estarán dadas por los planos de construcción.

La preparación de la subrasante esta encaminada a formar una capa estable y densa debido a que ella es quien constituye el cimiento de un pavimento y que de su resistencia depende el diseño del espesor de la losa de concreto.

Para tal fin, lo que se busca siempre es la optimización de la parte superior de la subrasante denominada capa subrasante, lo cual es posible, bien sea, por medio de compactación, desechando el material inservible y remplazándolo por uno que posea mejores condiciones, conformando otra capa con un material de mejor

calidad que el de la subrasante, o la adición de estabilizantes que mejoren su resistencia.

Su comportamiento esta afectado por los esfuerzos producidos por el trafico y el peso propio de la estructura del pavimento. Las losas de concreto que forman el un pavimento rígido distribuyen sobre áreas de la subrasante relativamente grandes, las cargas concentradas de las ruedas de los vehículos.

La subrasante debe presentar las siguientes características:

- Capacidad portante: debe soportar los esfuerzos que recibe sin que la estructura del pavimento se afecte por deformaciones, las cuales provienen del trafico que solicita la estructura durante su vida útil, el otro parámetro que influye es el peso propio de los materiales que conforman las diferentes capas que se encuentran sobre al subrasante.
- Estabilidad volumétrica: consiste en la estabilidad frente a los cambios de volumen producidos por hinchamiento de suelos expansivos que no han sido tratados adecuadamente o ante los cambios de humedad y a asentamientos de suelos que se han colocado en obra con altas humedades o son de tipo evolutivo.
- Regularidad homogénea: la estructura del pavimento debe apoyarse sobre una subrasante regular y homogénea, con el fin de evitar concentraciones de esfuerzos en zonas localizadas de las capas del pavimento que podrían ocasionar rotura.
- Resistencia a la erosión: debe tener la suficiente cohesión que le permita no verse afectada por el agua o desintegrarse por efectos del transito durante el periodo de construcción del pavimento.
- Transitabilidad: debe ser transitable para todos los vehículos de la obra que lo soliciten durante el periodo de construcción.

Para iniciar con este perfilamiento primero se realiza el descapote del tramo comprendido entre la abscisa k0+128.75 hasta la abscisa k0+231.9, este se hace con una retroexcavadora Caterpillar, se inicia el día 10 de julio de 2003 hasta el día 14 de julio 2003.

En la ejecución de esta actividad se observa que desde la abscisa k0+204.75 se presenta un suelo de baja capacidad portante, compuesto por un suelo proveniente de descomposición orgánica (Tierra negra), se realiza un apique en el tramo crítico para observar a que profundidad se encuentra con un suelo mejor. Se retira este material para remplazarlo por otro suelo que sea adecuado para soportar las cargas generadas por el transito.

Al realizar la excavación de este tramo para remplazar el suelo se observa además un afloramiento de agua ubicado en la abscisa K0+210, por lo que se prevé la posible construcción de un filtro.

La cantidad contratada para este ítem fue de 985 m² , se ejecuto en total 854 m² obteniendo de esta manera un adicional de 114 m² .

•Excavaciones. La excavación a mano Se realizo en los sitios necesarios según planos. La Profundidad de las excavaciones queda totalmente limpia. Los costados de las excavaciones quedan completamente verticales y su fondo nivelado horizontalmente.

Estas excavaciones las realizan los obreros con la ayuda de una herramienta menor como son: pica, pala, etc. En este proyecto estas excavaciones se realizan en los sitios donde se van a construir los sumideros, para las conexiones de estos sumideros con la cámara de alcantarillado, en los sitios donde no es posible realizar a máquina ya que esta puede causar daños a las estructuras existentes o a las redes de servicios públicos.

Se realiza excavación a mano para instalar la tubería de la cámara No C1HM hasta el lote de Torres de Pubenza para instalar la acometida domiciliaria de este lote, en lo tramos donde se encuentra la tubería de alcantarillado existente, para que este no sea dañado por la retroexcavadora.

La cantidad contratada para este ítem fue de 680 m³ , se ejecuto en total 735 m³ obteniendo de esta manera un adicional de 55 m³ .

Figura 4. Excavación a mano.



La excavación a máquina se procede a realizar la excavación con Equipo - Retroexcavadora en los sitios que establecen las referencias indicadas en el replanteo, con relación a la planimetría, los perfiles y secciones transversales,

conformando el nivel definitivo de la subrasante sobre la cual se colocará el material de base granular.

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos. Se realiza con métodos mecánicos de acuerdo con las normas establecidas.

La excavación a maquina se realiza desde el inicio del proyecto, en primer lugar, se hace el descapote puesto que esta es una vía nueva que comunicara a la vía panamericana con el barrio Mariluz y los demás que se encuentran dentro de este sector, esta actividad se realiza con una retroexcavadora Caterpillar que se encarga a su vez de excavar y cargar el material saliente a las volquetas para desalojarlo hasta una escombrera autorizada, como no se cuenta con un levantamiento topográfico confiable se cúbica esta excavación por medio de las volquetas que desalojan el material hasta conformar el nivel de la subrasante. Además se realiza excavación a maquina para la instalación de la tubería del alcantarillado en algunos tramos y para la construcción de las cámaras de alcantarillado.

La cantidad contratada para este ítem fue de 770 m^3 , se ejecuto en total 735 m^3 obteniendo de esta manera un sobrante de 35 m^3 .

Figura 5. Excavación a máquina.



Posteriormente se realiza demolición de concreto rígido que se ejecuta de manera que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción.

La demolición de concreto rígido con compresor hace relación a rotura del pavimento, sardinel y otro tipo de elementos de concreto, esta actividad se realiza por medios mecánicos para que no se causen destrozos al resto de la vía.

En la ejecución de este proyecto esta actividad se desarrolla en los tramos donde se conecta el nuevo alcantarillado con el alcantarillado existente, para remplazar la tubería del alcantarillado existente, para hacer esta demolición primero se realiza un corte con una cortadora de concreto y posteriormente es removida la placa cortada con la ayuda de una maquina (Retrocargador), además se realiza la demolición de una placa que conforma la losa de una casa que existía anteriormente en uno de los tramos de la vía.

Figura 6. Corte en concreto rígido.



Los desperdicios y escombros sobrevivientes de las actividades de excavación son removidos del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la excavación respectiva. El cargue se ejecuta con una retroexcavadora Caterpillar.

El desalojo se realiza de la siguiente manera:

- Desalojo del material sobrante a escombrera proveniente del descapote, la medida del desalojo se realiza mediante la cubicación de las volquetas, en donde se obtiene un volumen suelto que posteriormente será dividido por un factor de expansión ya que la forma de medida y pago es el metro cúbico compacto.
- Desalojo de material sobrante a escombrera proveniente de la sobreexcavación realiza desde la abscisa K0+204.25 hasta la abscisa K0+231.9, donde será sustituido el material existente por otro que proporcione una mayor resistencia.
- Desalojo de material sobrante a escombrera de material proveniente de la excavación para instalación de la tubería de alcantarillado combinado y pluvial, de los tramos donde se realizo la demolición en concreto rígido, se desaloja este material para rellenar posteriormente con material seleccionado.
- Desalojo de material sobrante a escombrera proveniente de la demolición en concreto rígido.

La cantidad contratada para este ítem fue de 1470 m³ , se ejecuto en total 1038 m³ obteniendo de esta manera un adicional de 432 m³ .

•Rellenos. Se entiende por rellenos, el conjunto de actividades encaminadas a tapar las zanjas y a la nivelación de una superficie.

Se realiza relleno con material seleccionado constituido por recebo compactado manualmente. El material se coloca y compacta con pisones de mano con un peso que garantiza uniformidad en el grado de compactación de capas horizontales que son de 10 CMS de espesor compactado.

Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que esté usándose.

No se coloca una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente.

Este relleno se realiza en los tramos en que se realizo la demolición en concreto rígido y un tramo de la excavación realizada para la instalación de la tubería sanitaria de 10”.

La cantidad contratada para este ítem fue de 200 m³ , se ejecuto en total 24.5 m³ obteniendo de esta manera un sobrante de 175.5 m³ .

Figura 7. Relleno con material seleccionado compactado manualmente.



Además se realiza relleno con material seleccionado compactado con saltarín. El material se coloca y compacta con compactador de impacto en capas horizontales uniformes de 15 CMS de espesor compactado.

Cada capa se compacta con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que esté usándose.

Este relleno se realiza en los tramos en que se realizó la demolición en concreto rígido y un tramo de la excavación realizada para la instalación de la tubería sanitaria de 10", este material está compuesto por material de relleno con una granulometría especificada.

La cantidad contratada para este ítem fue de 290 m³, se ejecuto en total 47.5 m³ obteniendo de esta manera un adicional de 242.5 m³.

Figura 8. Relleno con material seleccionado compactación con saltarín.



Relleno con material del sitio compactado manualmente, se realiza en los tramos donde se instaló la tubería de alcantarillado separado que no fue relleno con material seleccionado ya que en el momento de realizar la excavación se encuentra con un material de buena calidad que es aprovechado para rellenar estas excavaciones. Este es un material compuesto por un limo arcilloso con el que se obtiene una buena compactación.

A continuación se detalla la forma y las cantidades ejecutadas para este ítem:

- Relleno con material de sitio compactación manual para cubrir las zanjas realizadas para la instalación de la tubería sanitaria de 10".

Figura 9. Relleno con material del sitio compactación manual.



- Relleno con material de sitio compactación manual para cubrir las zanjas realizadas para la instalación de la tubería alcantarillado pluvial de 16”.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 129 m³.

Relleno con material del sitio compactación con saltarín, se realiza en los tramos donde se instalo la tubería de alcantarillado separado que no fue relleno con material seleccionado ya que en el momento de realizar la excavación se encuentra con un material de buena calidad que es aprovechado para rellenar estas excavaciones. A continuación se detalla la forma y las cantidades ejecutadas para este ítem:

- Relleno con material de sitio compactación con saltarín para cubrir las zanjas realizadas para la instalación de la tubería sanitaria de 10”.

Figura 10. Relleno con material del sitio compactación con saltarín.



- Relleno con material de sitio compactación con saltarín para cubrir las zanjas realizadas para la instalación de la tubería alcantarillado pluvial de 16”.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 270 m³.

•Compactación. Consiste en la compactación del material existente de relleno del sitio a través del empleo de vibrocompactador, hasta alcanzar la densidad especificada.

Esta actividad se realiza para compactar una capa de 10 cms de la subrasante, además el relleno que se hizo en sitio donde se encontró el material de baja capacidad portante se realizo de esta forma, se desarrolla después de terminar la construcción del alcantarillado separado y nivelar la subrasante.

La cantidad contratada para este ítem fue de 985 m³ , se ejecuto en total 2048 m³ obteniendo de esta manera un adicional de 1063 m³ .

Cuando se realizó la excavación para el alcantarillado sanitario en la abscisa K0+180 se presenta una roca que no fue posible extraer con la retroexcavadora, para lo cual fue necesario hacer un corte manual, la cota indicada en planos.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 57 cortes.

En la abscisa K0+190 se presenta aun afloramiento de agua donde se ve la necesidad de construir un filtro, este subdren consiste en una zanja conformado por un tubo de 6" PVC perforado en la parte inferior, cubierto con material granular (gravilla) con una dimensión de 30X30 cms.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 19 ml.

Manejo de aguas durante la construcción.

Generalidades.

Este aparte se refiere al manejo durante la construcción e la obras, de las aguas subterráneas y superficiales producto de las lluvias y residuales provenientes de las redes de Alcantarillado del sector.

El manejo de las aguas comprende el suministro y aplicación de todos los medios, materiales, organización mano de obra y equipos, necesarios para mantener libres de agua las obras en ejecución que así lo requieran.

Alcance.

Se ejecutan las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción y demás sitios, donde la presencia de agua afecte la

calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aún cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos.

Los trabajos y obras provisionales que aquí refiere, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas de tal modo que no interfieran con el adelanto de las obras.

Construcción de sistemas para alcantarillado separado.

Definición.

Se entiende por construcción de sistema para alcantarillado separado, el conjunto de actividades requeridas para la instalación de tuberías y construcción de canales, box-culvert, colectores de ladrillo, pozos de inspección y demás obras accesorias, destinadas a la recolección, conducción y evacuación de aguas residuales y aguas lluvias.

Suministro e instalación de tuberías 10, 16 ”.

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el suministro, transporte e instalación de las tuberías y accesorios y de toda la mano de obra, equipos herramientas y demás materiales que sean necesarios para completar la instalación de tuberías para desagües.

Los tubos necesarios son manejados cuidadosamente para evitar agrietamientos y roturas. Por ningún motivo las tuberías y accesorios se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.

El suministro comprende la adquisición de la tubería y cargue del vehículo del transporte hasta el sitio de la obra y almacenaje transporte interno hasta el sitio de instalación.

Los tubos de hormigón reforzado cumplirán con la norma ICONTEC 401, los tubos y accesorios de hormigón simple cumplirán con la norma ICONTEC 1022 y tendrán la resistencia especificada.

Los tubos de PVC deben cumplir con las NORMAS NTC 3721 - 3722

Localización Y Replanteo.

Antes de la iniciación de los trabajos, el contratista hace una revisión del proyecto, verificando en planos, que las cotas, pendientes y demás estén correctas.

Una vez efectuada dicha revisión, se procede a hacer un replanteo general, comenzando por el desagüe final para comprobar que las características topográficas actuales del terreno, no afecten la funcionalidad del proyecto.

Suministro de las tuberías.

En términos generales las tuberías serán adquiridas en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricación y que demuestren que los tubos cumplen con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para el efecto.

Transporte de las tuberías.

Se vigila el transporte de las tuberías de tal manera que se realicen adecuadamente y los tubos no se rompan o agrieten en las operaciones de cargue y descargue.

Una vez descargados los tubos, se hace una revisión minuciosa de las condiciones de los mismos y rechazará aquellos que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras, o que a simple vista muestren un acabado con burbujas, porosidades o rugosidades considerables.

Se desecharán principalmente aquellos tubos con roturas o grietas en las campanas o bordes de los espigos, que impidan una unión adecuada y en general todo lo que no cumpla con la norma ICONTEC correspondiente.

Bajada de la tubería al fondo de la zanja.

La bajada de la tubería al fondo de la zanja se hace manualmente. En ningún caso se acepta que la tubería se arroje al fondo de la zanja.

Los tubos se bajarán uno por uno.

Colocación de los tubos.

Antes de proceder a la colocación se comprueba una vez más, los niveles de la base de asentamiento de la tubería, para evitar posibles errores cometidos con anterioridad.

Los trabajos de instalación se inicia de abajo hacia arriba en el sentido contrario a la dirección de flujo del agua.

Los tubos de campana y espigo se colocan en forma tal que la campana quede en sentido opuesto al flujo, dejando debajo de las uniones camas o nichos en donde encajen adecuadamente dichas campanas.

Los tubos quedan perfectamente alineados, utilizando hilos. La nivelación se realiza siempre con aparatos de precisión.

Uniones de los tubos.

Antes de proceder a la unión de los tubos, se examina nuevamente las campanas, espigos, cuidando que estén bien limpios y sin imperfecciones, dicha unión se realiza con mortero mezcla 1:3.

Proceso constructivo.

Se realizó la instalación de tubería de 10" correspondiente al alcantarillado sanitario, la instalación se realiza con una cuadrilla de 1 maestro, 1 oficial y 2 obreros.

La cantidad contratada para este ítem fue de 140 ml , se ejecuto en total 147 ml, obteniendo de esta manera un adicional de 7 ml.

Figura 11. Instalación tubería 10".



Se realizó la instalación de tubería de 16" correspondiente al alcantarillado pluvial, la instalación se realiza con una cuadrilla de 1 maestro, 1 oficial y 3 obreros.

La cantidad contratada para este ítem fue de 85 ml, se ejecuto en total 162 ml, obteniendo de esta manera un adicional de 77 ml.

Figura 12. Instalación tubería de 16”.



Construcción cámaras de alcantarillado.

Definición.

Los pozos de inspección se construyen en ladrillo dispuestos en tizón y pegados con mortero de mezcla 1:3 y se ejecutan de acuerdo con los diseños instalados en los planos.

En términos generales el diámetro interior es de 1.20 metros y los muros en ladrillo tizón. La profundidad esta considerada entre 2.0 y 2.5 m. Las cañuelas son profundas, pulidas adecuadamente y el concreto para su fabricación lleva un aditivo como impermeabilizante. Se colocarán escalones en varilla de 3/4” cada 30 cms.

Las tapas para los pozos de inspección tienen aro metálico en hierro fundido, instalado en el cuello del pozo, con diámetro de 0.60 mts. ; El cuerpo de la tapa tiene también aro metálico, en hierro fundido, con armadura en el área del círculo, en hierro de 3/8” con resistencia a la fluencia de 4200 Kg/cm², en parrilla cada 5 cms. y con un concreto de 210 Kg/cm².

Se construye en total 7 cámaras de inspección de altura 2.0-2.5 m, 5 correspondientes al contrato en referencia ubicadas en las abscisas K0+078, K0+080, K0+190, K0+192, K0+228 y 2 realizadas por el dueño de los lotes de torres de pubenza ubicadas en las abscisas K0+ 132 y K0+134 una corresponde al alcantarillado sanitario y la otra al pluvial. Las cámaras se encuentran construidas en ladrillo bloque pegado con mortero mezcla 1:3 e impermeabilizadas 20 cm arriba de la cota clave.

La cantidad contratada para este ítem fue de 6 unidades, se ejecuto en total 5 unidades, obteniendo de esta manera un sobrante de 1 unidad.

Figura 13. Construcción cámara de alcantarillado.



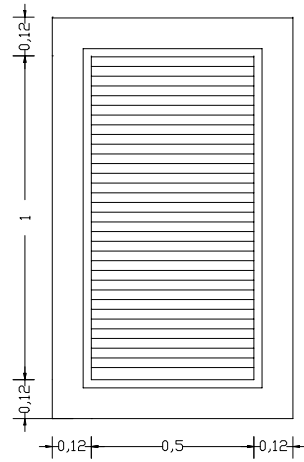
En la ejecución de este proyecto se construyó una cámara de separación de caudales, donde se une el alcantarillado combinado con el nuevo alcantarillado separado, de esta manera salen dos tuberías, la primera se conecta a una canaleta de aliviadero que corresponde al sistema sanitario y la segunda que sale del fondo de la cámara corresponde al sistema pluvial, se encuentra ubicada en la abscisa K0+230. La cámara se encuentra construida en ladrillo bloque pegado con mortero mezcla 1:3 e impermeabilizada 20 cm arriba de la cota clave.

La cantidad contratada para este ítem fue de 1 unidad, se ejecuto en total 1 unidad.

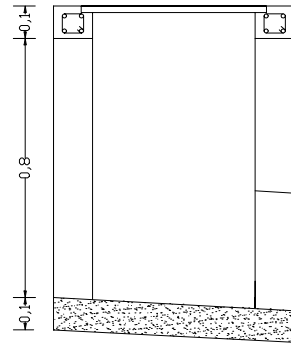
- Sumidero convencional.

Para evacuar rápidamente el agua lluvia que corre por la superficie del pavimento y por las cunetas y bordillos, en vías urbanas, es necesario construir sumideros. Estos consisten en aberturas que se disponen en las cunetas para recibir el agua y entregarla a una tubería de conducción que lleva a la red de alcantarillado, generalmente a través de un poso de inspección. En carreteras la caja de alcantarilla desempeña la misma función del sumidero.

Se construyen de acuerdo al diseño tipo uno de EMPOPASTO, consiguiendo el nivel definitivo de la nueva estructura de pavimento.



Diseño en planta



Diseño en perfil

Para la construcción de este sumidero se realiza una excavación de 1.24 m de largo por 1.26 m de ancho por 2.00 m de profundidad, se coloca un solado con una resistencia de 3000 psi, sobre este se funden los muros con ladrillo macizo dispuesto en soga pegado con un mortero de mezcla 1:3, se impermeabiliza en la parte interna, en la parte superior se termina con una viga de espesor igual a 15 cm, para sostener la rejilla se construye una viga en concreto reforzado con acero de 3/8" y flejes de 1/4" cada 7 cm. Las rejillas esta constituida por ángulos dobles de 1½" X 1/4", varillas de hierro corrugada de 3/4" con una separación de 1 cm, la tapa es construida en concreto reforzado con hierro de 3/8" con una separación de 12 cm.

La cantidad contratada para este ítem fue de 6 unidades, se ejecuto en total 3 unidades, obteniendo de esta manera un sobrante de 3 unidades.

Figura 14. Construcción sumidero.



La conexión se construye en concordancia con el sumidero y las cámaras de inspección adonde deban conectarse teniendo en cuenta las pendientes mínimas para su correcto funcionamiento. Incluyen la excavación y desalojo, suministro y colocación de tubería de 10" en concreto y relleno con material de préstamo compactado.

Para la conexión de sumidero se realiza una excavación con una profundidad de 1.0 m y un ancho de 0.7m, la conexión en el sumidero se realiza con un codo del mismo material que es fabricado en el sitio de la obra, la unión de la campana con el espigo se hace con un mortero de mezcla 1:3.

La conexión de sumideros en total suma una longitud de 10 ml así: sumidero No 1 cámara No 6 1 ml, sumidero No 2 cámara No C2HM 5 ml, sumidero No 3 cámara No C2HM 1 ml, sumidero existente ubicado en la abscisa ko+231 al la cámara No 4 es de 3 ml. La cantidad contratada para este ítem fue de 40 ml, se ejecuto en total 10 ml, obteniendo de esta manera un sobrante de 30 ml.

Se realizo el realce de una cámara de teléfono. Este es un ítem no contemplado en el contrato que se realizo al inicio de la ejecución de este proyecto, se realiza con bloque prefabricado y se pega con mortero de mezcla 1:3, en total se realiza 1 unidad.

Figura 15. Realce cámara teléfono.



Para conectar el nuevo alcantarillado a existente hubo necesidad de hacer unas perforaciones en las cámaras para conectar la tubería, después de conectada se realizo la impermeabilización de esta.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 5 unidades.

En un tramo de la excavación por donde se va a instalar la tubería de alcantarillado se presenta una tubería de la red telefónica, que es necesario trasladarla para permitir el trabajo en este tramo.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 5 unidades.

En la abscisa K0+210 se encuentra un lote que no cuenta con estas conexiones, observando la necesidad de realizarlas antes de conformar la placa en concreto rígido.

La cantidad ejecutada para este ítem es de 3 unidades.

Estructura del pavimento.

Sub-base granular.

Cuando las condiciones geotécnicas del suelo de subrasante no sean adecuadas para servir de apoyo directo a las losas, se hace necesario la colocación de una capa sub-base o base (sub-base término para diseño, base para los constructores, dado que es el término usado para designar la primera capa que esta debajo de la superficie de una carpeta asfáltica).

Dentro de las funciones principales de la sub-base se encuentran:

- Servir como capa de transición y suministrar un apoyo uniforme, estable y permanente al pavimento.
- Facilitar los trabajos de pavimentación.
- Mejorar el drenaje y reducir por tanto al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento.
- Ayudar a controlar los efectos perjudiciales producidos por los cambios volumétricos de los suelos de subrasante.
- Mejorar en parte la capacidad de soporte del suelo de la subrasante.
- La función mas importante es impedir el fenómeno de bombeo o pumping, que consiste en la expulsión de material fino con agua a través de las juntas o grietas del pavimento, bajo la acción de cargas pesadas de tráfico.

La conformación de la sub-base consiste en el suministro, transporte, colocación, y compactación de una o varias capas de sub-base para pavimento sobre una subrasante compactada y aprobada, de acuerdo con las especificaciones y conforme a los alineamientos y perfiles indicados en los planos.

El material se ajusta a la especificación del artículo 320 del INV SUBBASE GRANULAR.

Para los controles se aplica lo indicado en el aparte 300.5.1 del artículo 300 de la Especificaciones del INV.

El material de sub-base es de la cantera de Henry Woodcock, el cual presenta una gran cantidad de material fino, observando la necesidad de realizar un mejoramiento con un material granular (grava) para que este se ajuste a las especificaciones granulométricas indicadas (Ver anexos).

Figura 16. Acordonamiento material sub – base.



Una vez obtenidas las proporciones indicadas se mezcla y extiende el material con una motoniveladora.

Figura 17. Mezcla material de sub-base.



A continuación se procede a humedecer y compactar el material de sub-base. La compactación se realiza con vibrocompactador.

Figura 18. Compactación sub-base.



Por ultimo se toma densidad en sitio, con el ensayo de cono y arena en cuatro puntos de la vía, obteniendo una compactación superior al 95% del proctor modificado en tres puntos e inferior en el punto tomado en la abscisa K0+150 como se puede observar en el ensayo del día 6 de Septiembre de 2003 (ver anexos).

La cantidad contratada para este ítem fue de 190 m^3 , se ejecuto en total 172 m^3 obteniendo de esta manera un sobrante de 18 m^3 .

Figura 19. Sub-base granular compacta.



3.5.2 Construcción de placa y sardineles en concreto rígido. Este contrato fue realizado por PLAN VIAL.

Se realiza la construcción de la losa con equipo apoyado sobre formaletas fijas, una vez obtenida la rasante de proyecto de la capa de apoyo de la losa (sub-base), se procede a colocar las formaletas, hechas de madera.

La altura de las formaletas deben ser igual al espesor de la losa y se colocan verificando el alineamiento y nivelación por medio de un hilo, estas deben quedar lo mas verticales posible, para ello se sujetan firmemente con estacas de madera. Al estar mal apoyadas corren el riesgo de abrirse en el momento de máxima exigencia, que ocurre al vibrar el concreto. Sus caras laterales en contacto con el concreto, se impregnan con un producto que facilite el desencofrado (para este caso aceite).

Figura 20. Construcción placa en concreto rígido.



Antes de de descargar el concreto, la parte superior de la capa de apoyo (sub-base) se riega con agua, en cantidad suficiente para evitar que pueda absorber agua del concreto. La conformación de la placa se realiza con una mezcla 1:2:2.5 para obtener una resistencia de 3500 psi.

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 y sobre un plano paralelo a la superficie del pavimento. Los pasadores que se instalan al final de cada carril, se colocan a la mitad de la distancia especificada.

Pasadores (Transversales)

Varillas de 7/8" de long = 0.35 m cada 0.3m

Con acero de $f_y = 60000$ PSI liso y en la mitad de su longitud recubierta por grasa.

Para colocar adecuadamente las juntas transversales se utiliza unas camillas fabricada en el sitio, donde se coloca el pasador de acero liso recubierto de grasa hasta la mitad, esto con el fin de que, no se adhiera al concreto permitiendo el desplazamiento libre de la losa.

Figura 21. Juntas transversales.



Los pasadores de anclaje de acero corrugado se instalan en las juntas longitudinales, haciendo 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.

Barras de anclaje (Longitudinal)

Varillas de 1/2" de Long = 0.85 m colocadas cada 1.2 m
Utilizando acero corrugado

La compactación se lleva a cabo en su inicio mediante vibración interna con vibrador de inmersión y luego vibración externa con regla vibratoria. El numero de pasadas para una adecuada compactación debe ser de 2 a 3 veces

La textura superficial se da con un micro texturizado en sentido longitudinal con una tela, la cual debe estar humedecida con agua para evitar que el viento la levante. Esta tela quita la textura liza que tiene el concreto al pasarle la llana. Luego se realiza un macro texturizado en sentido transversal, con esto se garantiza la seguridad de circulación de los vehículos.

El curado del concreto se realiza con el fin de evitar fisuras de retracción, y obtener una buena resistencia del concreto, la cual se logra evitando la perdida de agua de amasado por evaporación debido a la insolación y al viento. El curado se inicia inmediatamente después del texturizado transversal. Para el curado del concreto se utiliza aserrín, el cual es esparcido por toda la placa y posteriormente es humedecido.

Después del curado de las losas se procede al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos adiamantados los cuales se enfrían con agua el corte de las juntas se comienza por las transversales e inmediatamente después por las longitudinales. La operación de aserrado se debe llevar a cabo cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución. Si se

realiza muy pronto se puede desportillar la junta; si se efectúa demasiado tarde, puede haberse originado una fisura por retracción del concreto, el corte no se debe realizar antes de 48 horas, la junta queda con un ancho aproximado de 8 mm, formando la caja que aloja el material sellante.

Antes de realizar el relleno con el material sellante se procede a limpiar el espacio de la junta. El sistema de sellado de juntas debe garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las caras de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioletas y al calor .

Antes de colocar el sellante líquido se coloca un cordón de respaldo (backer rod) presionándolo dentro de la junta, esto con el fin de evitar la adherencia del sello en tres puntos del concreto, limitar el espesor del sello. Los cordones de respaldo pueden ser espumas de polietileno para selladores en frío. Los cordones de respaldo se comprimen, aproximadamente en un 25 % para asegurarse que permanezca a una profundidad adecuada dentro de la caja.

El sellado de la junta se realiza con un producto llamado sikaflex-PRO 2HP de color gris.

La cantidad ejecutada de este ítem es de 772 M².

Figura 22. Curado concreto.



Se construyeron sardineles integrados a la placa los cuales sirven para encausar el agua hasta los sumideros, las dimensiones son $h=0.15\text{m}$, $B=0.15\text{m}$, $b=0.10\text{m}$, se utiliza concreto de 3000 PSI, refuerzo longitudinal superior esta conformado por 1 varilla de $3/8"$, flejes de $1/4"$ cada 0.60 mts de $\text{long}=0.5\text{m}$, y el realiza el respectivo curado del concreto. Longitud total de sardineles 260 Ml.

Figura 23. Sardineles integrados a placa.



3.5.3 Construcción andenes y arborización. En primer lugar se realizo unos rellenos compactados con rana vivrocompactadora aprovechando el material del sitio en algunos tramos donde es necesario para obtener los niveles del sardinel construido.

La cantidad ejecutada es de 63 m³.

Figura 24. Relleno con material del sitio.



En algunos tramos no se encuentra excavado todo el ancho de anden, para obtener la cota de nivel de sardinel se realiza dicha excavación.

La cantidad ejecutada es de 53 m³.

Figura 25. Excavación a mano.



En un tramo de andén se presenta una viga de cimentación de una construcción vieja, que es necesario demoler para conformar la base y la placa de andén. La cantidad ejecutada es de 2 m³.

Figura 26. Viga para demolición.



El desalojo de material sobrante a escombrera es producto de la demolición del andén de una vivienda que se encuentra a una cota de nivel mas alta que la de la placa del andén a conformar, que en caso de dejarlo así seria un obstáculo para el peatón. La cantidad ejecutada es de 56 m³.

Figura 27. Material sobrante para desalojar.



El concreto rígido que se utiliza para la conformación de la placa tiene una resistencia a la compresión de 3000 psi con un espesor de 0.08 mts. Se utiliza mezcladora con el fin de obtener una mezcla homogénea. Debe tenerse en cuenta el proceso de curado final del concreto.

Figura 28. Mezcla concreto.



El material de recebo seleccionado de base para el anden se coloca y apisona con compactador en capas horizontales uniformes que no excedan de 10 CMS de espesor compactado. Cada capa se compacta con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que esté usándose.

Figura 29. Compactación material base anden.



Este ítem considera la excavación, el desalojo, suministro e instalación de la subbase granular con recebo compactado y a capa de concreto rígido de $e = 8$ cms incluyendo formaleta y curado.

El día 17 de Noviembre de 2003 se tomo densidad en sitio de la base para el anden realizando el ensayo de cono y arena. Los resultados se muestran en los ensayos presentados por el LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (ver anexos), obteniéndose un porcentaje de compactación de 90.2%, 91.1% y 82.7% del ensayo de compactación de laboratorio, superior en dos puntos al limite especificado, en el tramo donde la densidad fue menor de 90% se recomienda recompactar antes de fundir la placa de anden.

Se realiza la excavación a mano con una profundidad e 18 cm, dejando 2 cm mas alto en la parte interior para darle la pendiente de bombeo respectiva, una vez perfilado se procede a suministrar y compactar la base, dicha compactación se realiza con rana vibrocompactadora. Después de obtener los resultados de las densidades se inicia a fundir la placa de 8 cm que conforma el anden con una mezcla 1:2:3 y una cuadrilla conformada por 1 maestro, 1 oficial y 5 obreros.

Figura 30. Conformación placa anden.



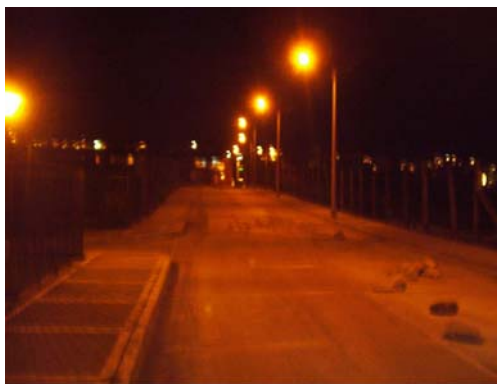
La cantidad contratada para este ítem fue de 504 m², se ejecuto en total 323 m², obteniendo de esta manera un sobrante de 41 m².

Figura 31. Andenes terminados.



3.5.4 Iluminación de la vía conavi – pubenza – mariluz. El día 9 de septiembre de 2003 se realiza la colocación de los postes de alumbrado publico, estos están fabricados en concreto reforzado, para la instalación se realiza una excavación a mano en donde es introducido el poste con la ayuda de una grúa. En total se instalan 4 postes, con una separación promedio de 24.0 m. Posteriormente se instala cable ACR No 4 y las iluminarías sodio 70W.

Figura 32. Toma nocturna iluminación.



4. PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA SOBRE LA CARRERA 36 ENTRE CALLE 13 Y 15 PARALELA PANAMERICANA, DE LA CIUDAD DE PASTO.

4.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado sobre la carrera 36 entre calles 13 y 15 de la ciudad de Pasto.

Figura 33. Localización del proyecto dentro de la ciudad.



4.2 OBJETIVO

Pavimentación de la vía sobre la Carrera 36 entre calle 13 y 15 paralela panamericana, de la ciudad de Pasto.

4.3 PREINVERSIÓN

4.3.1 Visita al sitio de la obra. El día 25 de Junio de 2003 se realizó la visita al sitio de la obra observando que se encuentra descapotado un sector del tramo a pavimentar, la longitud de la vía es de 121 ml, tiene un ancho de 6 ml.

4.3.2 Diseño por parte del INVAP. El diseño de la estructura del pavimento es realizado por el Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP (ver figura 3,4).

Figura 34: Sección transversal.

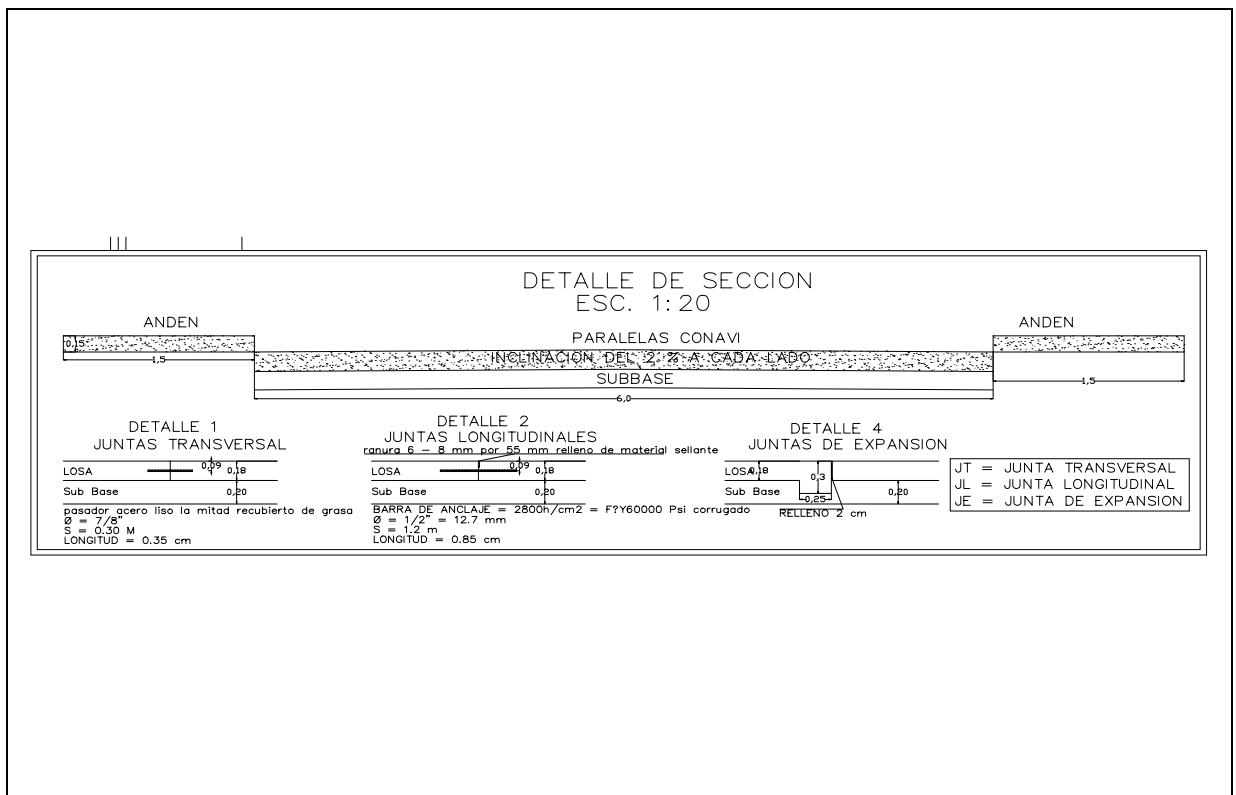
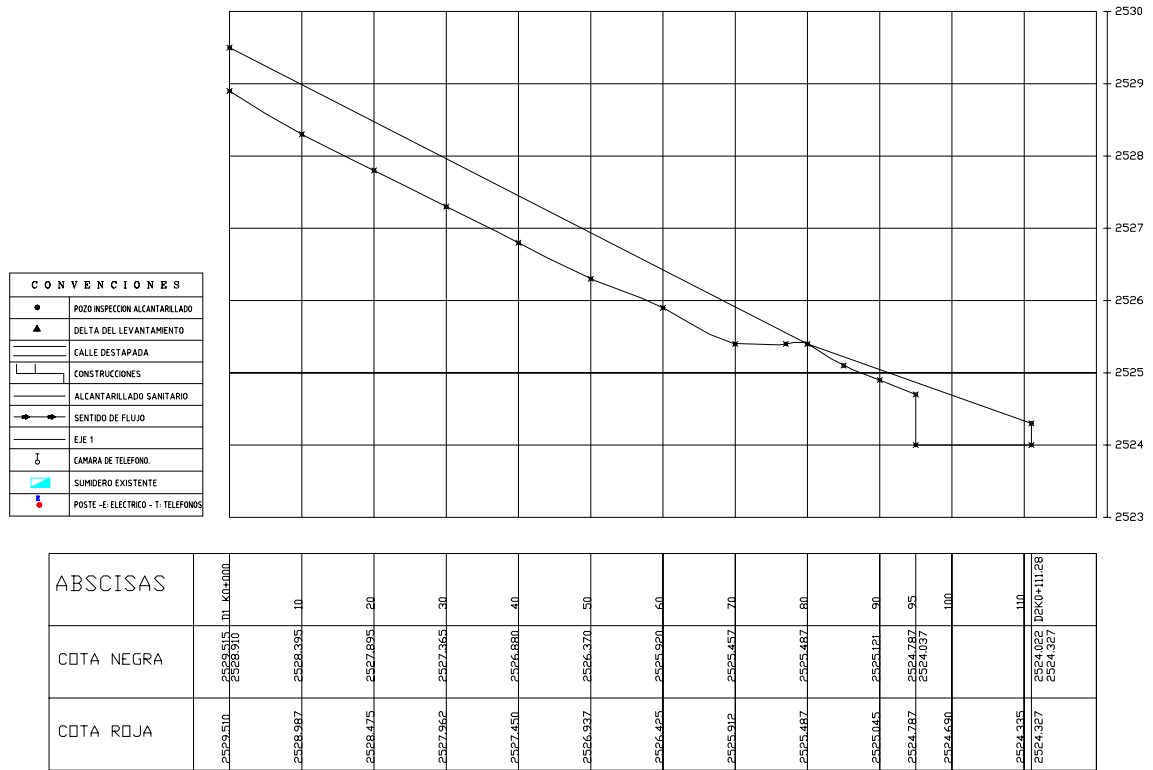


Figura 35. Diseño vertical.



4.3.3 Estudio de suelos. El estudio de suelos del sector muestra una capa con material de relleno de un espesor de 30 cm, luego se observa un estrato hasta una profundidad de 80 cms conformado por un limo arenoso de baja comprensibilidad color negro, el apique se profundiza hasta 1.5 m donde se encuentra un estrato conformado por un limo arcillo arenoso de baja comprensibilidad color gris.

4.4 CONTRATACIÓN

4.4.1 Presupuesto oficial. Después de obtener los diseños y las cantidades de obra a ejecutar se realiza el presupuesto oficial para cada uno de los frentes que fueron contratados por el INVAP. (ver cuadro 5,6)

Cuadro 5. presupuesto oficial OC-011-2003.

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	450	800	360,000
1.02	NIVELACIÓN DE SUBRASANTE A MANO	M2	719	580	417,020
1.03	EXCAVACIÓN A MANO	M3	37	6,200	229,400
1.04	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	80	2,300	184,000
1.05	DEMOLICION CTO RIGIDO CON COMPRESOR	M3	17	23,244	395,148
1.06	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE A ESCOMBRERA	M3	134	8,200	1,098,800
1.07	RELLENO MAT.SELEC.COMP.CON MANUALMENTE	M3	16	15,965	255,440
1.08	RELLENO MAT.SELEC.COMP.CON SALTARI	M3	47	17,850	838,950
2.01	REALCE CAMARA ALCANTARILLADO h =2.5 - 3m Incluy tapa	UND	8	166,473	1,331,784
2.02	CONSTRUC SUMIDERO CONVENCIONAL	UND	5	437,980	2,189,900
2.03	CONEXIÓN SUMIDERO TUB 10"	ML	36	29,004	1,044,144
2.04	CAJA DE INSPECCION 0.6 x 0.6 x 0.6	UND	6	83,007	498,042
3.01	SUMINISTRO Y CONFORMACION DE SUB-BASE COMPACTA	M3	144	20,650	2,973,600
	COSTO DIRECTO				11,816,227
	A.I.U	25%			2,954,058
	TOTAL PRESUPUESTO				14,770,285

Cuadro 6. presupuesto oficial OC-015-2003.

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	130	805	104,650
1.02	ANDEN E= 0.08 m INCLUYE EXCAV, DESA Y BASE GRAN COMP	M2	315	22,600	7,119,000
2.01	ARBORIZACIÓN Y EMPRADIZACIÓN	M2	133	7,400	984,200
	COSTO DIRECTO				8,207,850
	A.I.U				2,051,963
	TOTAL PRESUPUESTO				10,259,813

4.4.2 Pliego de condiciones y términos de referencia. Se reviso los pliegos de condiciones y términos de referencia que se encuentran en las oficinas del Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP, los cuales tienen como finalidad que los oferentes conozcan las características del proyecto, la forma de contratación y la forma de ejecución de este.

4.4.3 Publicación de la invitación pública. Una vez elaborado los pliegos de condiciones y términos de referencia fueron publicados en la pagina web de la Alcaldía Municipal de Pasto.

Cuadro 7. Cronología de la invitación pública.

Actividad	Fecha y Hora	Lugar
1. Publicación proyecto de pliego de borrador condiciones en página web, aviso en cartelera	Desde 27 de mayo de 2003 al 02 de junio de 2003.	Página WEB –Oficina de Prensa.
2. Recepción de observaciones al proyecto de pliego.	Durante la publicación del proyecto de pliego de condiciones.	Comité de Contratación y Sub-dirección Técnica INVAP
3. Ajuste del pliego de condiciones y apertura de la invitación pública.	03 de junio de 2003.	Dirección INVAP
4. Publicación de pliego de condiciones o términos de referencia definitivos.	04 de junio de 2003.	Página web-Oficina de Prensa de la Alcaldía y aviso en cartelera.
5. Inscripción de posibles oferentes.	Desde el 04/Junio/03 a las 08:00am - Hasta el 10/Junio/03 a las 4:00pm.	Sub-dirección Técnica INVAP
6. Audiencia pública de sorteo de 10 posibles oferentes.	11 de junio de 2003 a las 10:00 am.	Dirección INVAP
7. Venta de pliego de condiciones o términos de referencia a los 10 oferentes.	Desde el 12 de Junio de 2003 a las 8:00am - hasta el 16 /Junio/03 a las 4:00pm.	Caja del INVAP.
8. Recepción de ofertas de los 10 oferentes seleccionados en sorteo.	Desde el 12/junio/03 a las 10:00am - hasta el 16/Junio/03 a las 5:00pm.	Sub-dirección Técnica INVAP.
9. Cierre de la invitación pública, Audiencia de apertura de propuestas y sorteo de la formula de evaluación de la oferta económica.	16/Junio/03 a las 5:01pm.	Sub-dirección Técnica INVAP.
10. Audiencia de informe de evaluación jurídica, técnica y financiera, de apertura de la	17/Junio/2003 a las 05:00 p.m	Sub-dirección Técnica INVAP

propuesta económica y orden de elegibilidad.	Desde el 18/Junio/03 a las 8:00am - Hasta el 19/Junio/03 a las 4:00pm.	Sub-dirección Técnica INVAP
11. Recepción de observaciones a la evaluación jurídica, técnica y económica.	20 de junio de 2003. a las 10:00 a.m	Sub-dirección Técnica INVAP
12. Adjudicación, notificación y publicación en página web.	24 de junio de 2003.	Página WEB –Oficina de Prensa de la alcaldía.
13. Suscripción del contrato.		Sub-dirección Técnica INVAP

4.4.4 Evaluación de la invitación pública. En las fechas señaladas dentro de los pliegos de condiciones se realizó la inscripción, el sorteo y la recepción de las propuestas de los contratistas seleccionados en el sorteo, una vez cerrada la invitación pública se procede a evaluar las propuestas por parte del director y el subdirector técnico del INVAP.

4.4.5 Realización y legalización del contrato. La obra se encuentra dividida en varios frentes de trabajo, donde se trabajan 4 contratos diferentes que se detallan en la ejecución del proyecto.

Suministro e instalación de sub-base granular.

No. del contrato:011

Fecha del contrato:4 de Julio de 2003

Valor del contrato:11'646.700

Plazo:20 días calendario

Contratista:ING. CARLOS MAURICIO TORRES

Interventor:ING. JOSE LUIS GALLARDO

Fecha acta de inicio:18 de Julio de 2003

Fecha acta de recibo final:20 de agosto de 2003

Construcción de andenes

No. del contrato:016

Fecha del contrato:29 de Julio de 2003

Valor del contrato:10'022.580

Plazo:20 días calendario

Contratista:ING. MIGUEL EMIDIO GOMEZ
Interventor:ING. JORGE LUIS ARGOTY
Fecha acta de inicio:23 de septiembre de 2003
Fecha acta de suspensión:23 de septiembre de 2003
Fecha acta de reinicio: 7 de octubre de 2003
Fecha acta de acuerdo de precios:14 de octubre de 2003
Fecha acta de modificación: 17 de octubre de 2003
Fecha acta de recibo final: 30 de octubre de 2003

4.5 EJECUCIÓN

Este proyecto fue ejecutado en 4 fase :

- Construcción sumideros, nivelación de subrasante y suministro e instalación de la subbase granular, realizada por parte del INVAP.
- Construcción de placa y sardineles en concreto rígido, realizado por parte del PLAN VIAL.
- Construcción de andenes y arborización, realizado por el INVAP.
- Iluminación, realizado por el INVAP.

4.5.1 construcción sumideros, nivelación de subrasante y suministro e instalación de la subbase granular. En la ejecución de este proyecto se realizaron las siguientes actividades:

En primer lugar con la ayuda del tránsito y nivel, se procedió a ubicar los alineamientos planimétricos y cotas del proyecto de acuerdo a lo indicado en los planos de Construcción.

La cantidad estipulada en el contrato fue de 450 ml, se ejecuto 120.7 ml, se obtiene un sobrante de 329.3 ml.

La nivelación de la subrasante se realizo a mano bajo la coordinación del Ingeniero contratista con 1 maestro y tres obreros durante 3 días, para ubicar los niveles se tomo como referencia las cotas de la vía panamericana.

La cantidad contratada fue de 719 M2, la cantidad ejecutada es de 793.44 M2, obteniendo un adicional de 74.44 M2.

•Excavaciones. Estas excavaciones las realizan los obreros con la ayuda de una herramienta menor como son: pica, pala, etc. En este proyecto estas excavaciones se realizan en los sitios donde se van a construir los sumideros, para las conexiones de estos sumideros con la cámara de alcantarillado, donde se encuentra ubicada una válvula de acueducto para poder construir la caja que va a proteger a esta, en los sitios donde no es posible realizar a maquina ya que esta puede causar daños a las estructuras existentes o a las redes de servicios públicos.

La cantidad contratada fue de 37 m^3 , la cantidad ejecutada en la obra medida en sitio fue de 7.6 m^3 .

La excavación a máquina se realiza con Equipo - Retrocargador en los sitios que establecen las referencias indicadas en el replanteo, con relación a la planimetría, los perfiles y secciones transversales, conformando el nivel definitivo del cajeo de tal forma que no supere la profundidad necesaria para los posteriores rellenos, instalación de la base, y estructura del pavimento.

Esta excavación se realiza en los tramos donde no fue realizados por parte del INVAP, los dos tramos que se realizó la excavación son entre las calles 13 -13 A y entre la calle 14 – 15.

Se ejecuta esta actividad los dos primeros días en que se inicia la ejecución del proyecto, el día 8 de julio se inicia en la tarde y se excava un volumen suelto de 28 m^3 el día 9 de julio continua con esta labor se excava un volumen suelto de 150 m^3 para un total de 206 m^3 .

Debido a que en las especificaciones técnicas del contrato la forma de pago de este ítem es el metro cúbico compacto, se divide el valor del volumen suelto entre 1.30 que es un coeficiente de expansión aproximado, para obtener un volumen compacto de 158.5 m^3 . La cantidad contratada en este ítem fue de 80 m^3 obteniendo de esta manera un adicional de 78.5 m^3 .

Posteriormente se realiza la demolición de concreto rígido con compresor hace relación a rotura del pavimento, sardinel y otro tipo de elementos de concreto, esta actividad deberá hacerse por medios mecánicos para que no se causen destrozos al resto de la vía.

Esta actividad se realizó en el tramo entre calles 13 -13 A. La cantidad contratada fue de 17 m^3 , la cantidad ejecutada de 16.5 m^3 , obteniendo de esta manera un sobrante de 0.5 m^3 .

Los desperdicios y escombros sobrevivientes de las actividades de excavación son removidos del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la excavación respectiva. El cargue se ejecuta con un retrocargador Caterpillar.

Debido a que en las especificaciones técnicas del contrato la forma de pago de este ítem es el metro cúbico compacto, se divide el valor del volumen suelto entre 1.30 que es un coeficiente de expansión aproximado, para obtener un volumen compacto de 158.5 m^3 , además se realiza el desalojo de la demolición en concreto rígido con un volumen de 16.5 m^3 , para un total de 175 m^3 . La cantidad contratada en este ítem fue de 134 m^3 obteniendo de esta manera un adicional de 41 m^3 .

- Rellenos. Se realizó un relleno con material seleccionado constituido por recebo y compactado manualmente. El material se coloca y compacta con pisones de mano con un peso que garantiza uniformidad en el grado de compactación de capas horizontales que son de 10 CMS de espesor compactado. Cada capa se compacta con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. No se coloca una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente.

Este relleno se realiza en las zanjas por donde se conectan los sumideros con la cámara de alcantarillado existente, en la abscisa K0+085 donde se encuentra una cámara de alcantarillado que ya no está en funcionamiento, en la abscisa K0+070 donde se encuentra una tubería de 8" en concreto que fue demolida.

La cantidad contratada para este ítem fue de 16 m^3 , se ejecutó en total 25.5 m^3 obteniendo de esta manera un adicional de 9.5 m^3 .

Debido a que en algunos tramos de la vía donde se ejecutara el proyecto ya se cuenta con un cajeo realizado por el INVAP y este supera los niveles de excavación, para conformar el nivel definitivo de la subrasante fue necesario hacer un relleno con un material arcilloso de color amarillo proveniente de la cantera de las terrazas, en un espesor aproximado de 10 cm compactos, este relleno se realizó desde la abscisa K0+000 hasta la abscisa K0+080.8.

Figura 36. Relleno material seleccionado.



Para continuar con la pavimentación se complementa la cámara existente guardando las medidas y proporciones de acuerdo al diseño suministrado hasta conseguir el nivel definitivo de la nueva estructura de pavimento.

El realce de esta cámara se realiza con ladrillo macizo en tizón, pegado con un mortero de mezcla 1:3, la tapa lleva un acero de refuerzo de 1/2 " y 3/8" fundida en sitio con un concreto de mezcla 1:2:2½ con una resistencia de 3500 psi para soportar las cargas que genera el tráfico.

En este ítem la cantidad contratada es de 8 unidades, la cantidad ejecutada es de 1 unidad, obteniendo un sobrante de 7 unidades.

Figura 37. Realce cámara alcantarillado.



También se realiza el realce de una caja de válvula de agua con ladrillo macizo dispuesto en soga, se construye una tapa en concreto con un espesor de 18 cm que es igual al espesor de la placa del pavimento, esta válvula esta ubicada en la abscisa K0+080. La cantidad ejecutada para este ítem es de 1 unidad.

Figura 38. Realce caja Válvula.



•Construcción sumidero. Para la construcción de este sumidero se realiza una excavación de 1.24 m de largo por 1.26 m de ancho por 2.00 m de profundidad, se coloca un solado con una resistencia de 3000 psi, sobre este se funden los muros con ladrillo macizo dispuesto en soga pegado con un mortero de mezcla 1:3, se impermeabiliza en la parte interna, en la parte superior se termina con una viga de espesor igual a 15 cm, para sostener la rejilla se construye una viga en concreto reforzado con acero de 3/8" y flejes de 1/4" cada 7 cm. Las rejillas esta constituida por ángulos dobles de 1½" X 1/4", varillas de hierro corrugada de 3/4" con una separación de 1 cm, la tapa es construida en concreto reforzado con hierro de 3/8" con una separación de 12 cm. La cantidad contratada para este ítem es de 5 unidades, la cantidad ejecutada es de 2 unidades, obteniendo un sobrante de 3 unidades.

Figura 39. Sumidero convencional.



La conexión se construye en concordancia con el sumidero y las cámaras de inspección adonde deban conectarse teniendo en cuenta las pendientes mínimas para su correcto funcionamiento. Incluyen la excavación y desalojo, suministro y colocación de tubería de 10" en concreto y relleno con material de préstamo compactado.

Para la conexión de sumidero se realiza una excavación con una profundidad de 0.8m y un ancho de 0.7m, la conexión en el sumidero se realiza con un codo del mismo material que es fabricado en el sitio de la obra, la unión de la campana con el espigo se hace con un mortero de mezcla 1:3. La cantidad contratada para este ítem es de 36 ml, la cantidad ejecutada es de 7 ml, de donde se obtiene un sobrante de 29 ml.

Figura 40. Conexión sumidero.



Debido a que la conexión de los sumideros con tubería de 10" esta muy superficial se realiza el blindaje de esta con el fin de que las cargas generadas al compactar la sub-base el futuro transito de la vía no rompan la tubería.

El blindaje se realiza con un concreto de mezcla 1:2:3 y un acero de refuerzo de 3/8" de acuerdo al diseño suministrado por Empopasto.

La cantidad ejecutada en este ítem es de 7 ml.

•Estructura del pavimento.

Sub-base granular.

El material de sub-base es de la cantera de las terrazas, el cual presenta una deficiencia en el tamiz No. 10 quedando este pegado al limite superior de la línea que delimita la banda especificada en el articulo 320 del INV. Como se puede observar en el análisis granulométrico realizado con una muestra tomada en sitio el día 28 de julio de 2003 (ver anexos), además se observa una gran cantidad de partículas de un material conocido comúnmente como granzón, con una muy baja resistencia al desgaste.

Figura 41. Material de sub-base que necesita ser mejorado.



Para comprobar lo anterior se realizo la compactación de un tramo de prueba obteniendo como resultado una granulometría diferente a la inicial con una mayor cantidad de finos como se puede observar en el análisis granulométrico realizado el 31 de julio de 2003(ver anexos). Debido a esto fue necesario hacer un mejoramiento con una gravilla proveniente de la cantera de Pabón cuya granulometría se presenta en el ensayo del 4 de agosto de 2003 (ver anexos).

Figura 42. Mejoramiento material de sub-base con grava.



Para el mejoramiento de la sub-base se trabaja con las siguientes proporciones recebo 55%, gravilla 30%, ligante 15%, se realiza la mezcla de estos materiales con un retrocargador y de esta manera se obtiene una granulometría que se ajusta a las especificaciones del INV.

Una vez obtenida la mezcla adecuada se extiende el material con un retrocargador, luego se realiza el rediseño del perfil de la vía tomando como referencia el nivel de la vía panamericana como se puede observar en los cuadros adjuntos.

Figura 43. Mezcla material sub-base.



A continuación, se nivela la sub-base a mano ajustándose al nuevo diseño del perfil de la vía, una vez nivelado se procede a humedecer y compactar el material de sub-base, la compactación se realiza con un vibro compactador. Por ultimo se toman las densidades en sitio con el ensayo del cono y arena en 4 puntos de la vía, obteniendo una compactación superior al 95% del proctor modificado que es el limite para material de sub-base como se puede observar en el ensayo del día 19 de agosto de 2003 (ver anexos).

La cantidad contratada para este ítem es de 144 m³, la cantidad ejecutada es de 158.5 m³, obteniendo un adicional de 14.5 m³.

Figura 44. Sub-base granular compacta.



4.5.2 Construcción de placa y sardineles en concreto rígido. Esta fase fue realizada por PLAN VIAL.

El acero de refuerzo se conforma así:

Barras de anclaje (Longitudinal)

Varillas de 1/2" de Long = 0.85 m colocadas cada 1.2 m
Utilizando acero corrugado

Pasadores (Transversales)

Varillas de 7/8" de long = 0.35 m cada 0.3m

Con acero de $f_y = 60000$ PSI liso y en la mitad de su longitud recubierta por grasa.

La conformación de la placa se inicia el día 2 de septiembre de 2003, por el carril derecho, utilizando una mezcla 1:2:2.5 para obtener una resistencia de 3500 psi. Para colocar adecuadamente las juntas transversales se utiliza una canastilla prefabricada, donde se coloca el pasador de acero liso recubierto de grasa hasta la mitad con una separación de 0.30 m.

Figura 45. Camilla prefabricada para refuerzo transversal.



Las juntas longitudinales se colocan perforando la formaleta con una separación de 1.2 m utilizando para tal fin barras de anclaje de 1/2" con una longitud de 0.85 m.

La cantidad ejecutada de este ítem es de 721.30 M².

Figura 46. placa concreto rígido.



Se construyeron sardineles integrados a la placa de dimensiones $h=0.15\text{m}$, $B=0.15\text{m}$, $b=0.10\text{m}$, teniendo en cuenta la formaleta debidamente alineada y atracada, concreto de 3000 PSI, refuerzo longitudinal superior 1 varilla de $3/8''$, flejes de $1/4''$ cada 0.60 mts de $\text{long}=0.5\text{m}$, y el respectivo curado del concreto.

Longitud total de sardineles 184.75 Ml.

4.5.3 Construcción andenes y arborización. En primer lugar es necesario realizar unos rellenos compactados aprovechando el material del sitio en algunos tramos donde es necesario para obtener los niveles del sardinel construido, tanto para andenes como para la zona verde.

La cantidad ejecutada es de 136 m^3 .

El material de recebo seleccionado de base para el anden se colocará y compactará con compactador de impacto, en capas horizontales uniformes que no excedan de 10 CMS de espesor compactado. Cada capa se compactará con la humedad óptima convenientemente hasta obtener una densidad del 95% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que esté usándose. Espesor $e=0.10\text{ m}$

Figura 47. Instalación formaleta anden.



El día 3 de Octubre de 2003 (ver anexos) se tomo densidad en sitio de la base para el anden realizando el ensayo de cono y arena. Los resultados se muestran en los ensayos presentados por el LABORATORIO DE INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD, obteniéndose un porcentaje de compactación de 90% y 95% del ensayo de compactación de laboratorio, superior al limite especificado.

Figura 48. Ensayo compactación (cono y arena).



Se realiza la excavación a mano con una profundidad e 18 cm, dejando 2 cm mas alto en la parte interior para darle la pendiente de bombeo respectiva, una vez perfilado se procede a suministrar y compactarla base y compactar la base, dicha compactación se realiza una rana vibrocompactadora. Después de obtener los resultados de las densidades se inicia a fundir la placa de 8 cm que conforma el andén con una mezcla 1:2:3 y una cuadrilla de 1 maestro, 1 oficial y 3 obreros. La cantidad ejecutada es de 169 m² .

Figura 49. Conformación placa andén.



Para garantizar la estabilidad de los andenes se construye un sardinel de confinamiento lateral a lo largo de todo el andén, el cual permite anclar el andén a la súbbase de recebo instalada, dichos sardineles tienen un dimensión de 20 cms de altura por 14 cms de ancho promedio, estos sardineles se funden monolíticamente con el andén.

La cantidad ejecutada es de 130 ml .

•Arborización Y Empradización. Este actividad hace referencia a la empradización y arborización que se efectúa al finalizar la obra sobre los sectores indicados en planos o determinados el INVAP.

Los árboles están protegidos por un cerco compuesto por 9 varengas de 4 x 4 cms longitudinales de altura 1.20 mts y 3 varengas por cada lado de 3 x 2 cms transversales para cada lado.

Se realiza un suministro de tierra negra y abono para cada uno de los árboles, el espaciamiento de cada árbol será cada 6m.

Figura 50. Empradización.



Las especies de árboles deberán estar ajustadas a la normatividad impartida por la Secretaría de medio ambiente.

Figura 51. Cerco protección árboles.

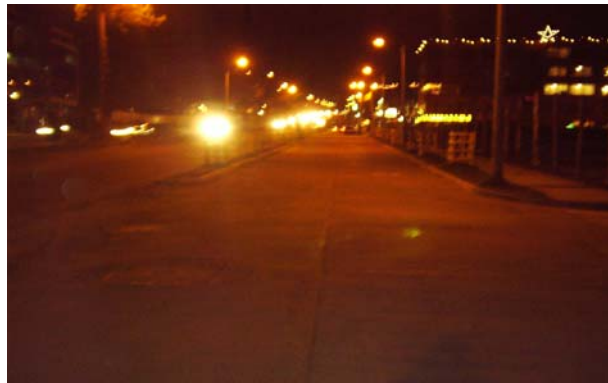


En primer lugar se procede a realizar un relleno en el tramo de separador de la paralela panamericana, este relleno se hace con material del sitio, posteriormente se realiza el suministro de tierra negra, se coloca el prado dejando unos espacios cada 6 mts para los árboles este cerco es pintado de color amarillo, posteriormente se procede a irrigar diariamente el prado para esta labor cuenta con 1 obrero.

La cantidad ejecutada es de 195 m² .

4.5.4 Iluminación de la vía paralela panamericana sobre la cra 36 entre calle 13 – 15. El día 6 de septiembre de 2003 se realiza la colocación de los postes de alumbrado publico, estos están fabricados en concreto reforzado, para la instalación se realiza una excavación a mano en donde es introducido el poste con la ayuda de una grúa. En total se instalan 4 postes, con una separación promedio de 24.0 m. Posteriormente se instala cable ACR No 4 y las iluminarías sodio 70W.

Figura 52. Toma nocturna iluminación.

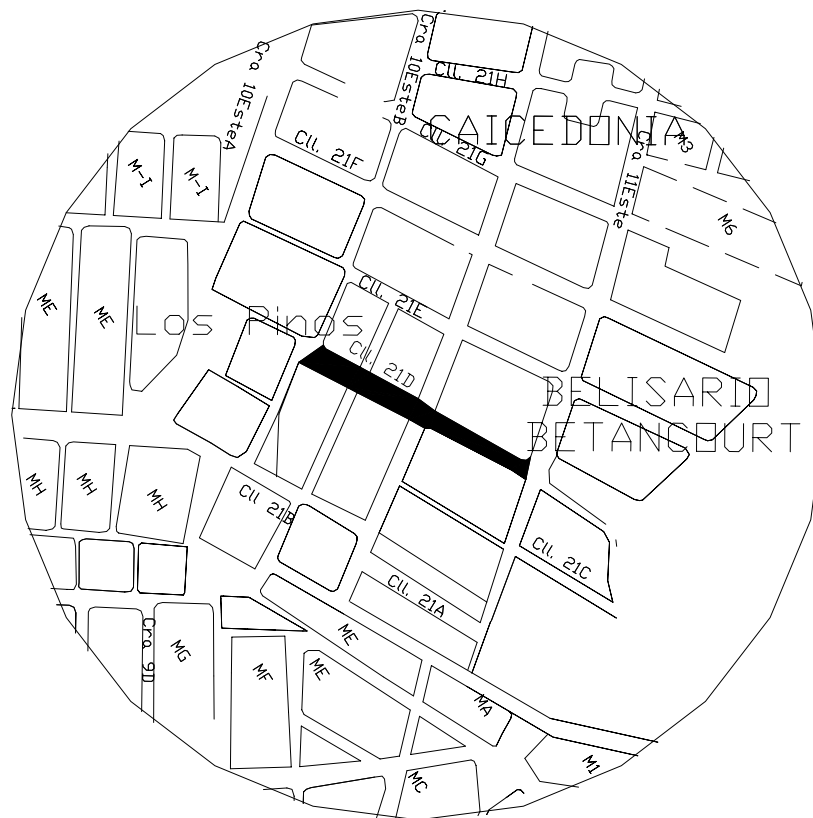


5. CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO SEPARADO Y PAVIMENTACIÓN VÍA SOBRE LA CALLE 21 ENTRE CARRERAS 10ESTE Y 13 DEL BARRIO JOSÉ ANTONIO GALÁN DE LA CIUDAD DE PASTO.

5.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado Sobre La Calle 21 Ente Carreras 10este Y 13 del barrio José Antonio Galán De La Ciudad De Pasto.

Figura 53. Localización del proyecto dentro de la ciudad.



5.2 OBJETIVO

Construcción del alcantarillado separado y pavimentación de la vía Sobre La Calle 21 Ente Carreras 10este Y 13 del barrio José Antonio Galán De La Ciudad De Pasto.

5.3 PREINVERSIÓN

5.3.1 Visita al sitio de la obra. El día 15 de Agosto de 2003 se realizó la visita al sitio de la obra observando que se debe construir un muro de contención donde limita con el barrio los pinos.

5.3.2 Diseño. El diseño del alcantarillado separado fue contratado con un ingeniero particular por parte de la comunidad que se va a beneficiar con el proyecto, quienes se encargaron de entregar al INVAP los planos aprobados por Empopasto .

5.3.3 Estudio de suelos. Hasta el momento no se cuenta con esta documentación.

5.4 CONTRATACIÓN

5.4.1 Presupuesto oficial. Debido que aun no se obtiene los diseños definitivos se realiza un cálculo aproximado de cantidades de obra y presupuesto oficial.

Cuadro 8. Presupuesto oficial José Antonio Galán.

<i>Nombre</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio-[\$]</i>	<i>Total-[\$]</i>
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	540	1,500	810,000
EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	1230	4,500	5,535,000
EXCAVACIÓN A MANO	M3	1110	6,500	7,215,000
NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	M2	1755	1,450	2,544,750
DEMOLICION DE CONCRETO RIGIDO CON COMPRESOR	M3	10	35,682	356,820
DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE A ESCOMBRERA	M3	2350	8,202	19,274,700
RELLENO MAT SELECC. COMPACTADO MANUALMENTE	M3	132	18,730	2,472,360
RELLENO MAT SELECC. COMPACTADO CON SALTARIN	M3	70	18,265	1,278,550
RELLENO MAT SITIO COMPACTADO MANUALMENTE	M3	437	4,700	2,053,900
RELLENO MAT SITIO COMPACTADO CON SALTARIN	M3	550	5,700	3,135,000
INSTALACION TUBERIA SANITARIA 8"	ML	250	6,000	1,500,000
INSTALACION TUBERIA PLUVIAL 10"	ML	250	8,000	2,000,000
REALCE CAMARA ALCANT. h=1.5 -2.0	UD	4	249,065	996,260
CONSTRUCCION CÁMARA ALCANTARILLADO H=2.5-3 M	UD	1	1,050,000	1,050,000
CONSTRUCCION CÁMARA ALCANTARILLADO H=2.0-2.5 M	UD	4	820,000	3,280,000

CONSTRUCCION CÁMARA ALCANTARILLADO H=1.5-2.0 M	UD	4	650,000	2,600,000
CONSTRUCCION SUMIDERO CONVENCIONAL	UD	8	454,940	3,639,520
CONEXIÓN PARA SUMIDERO TUB 10"	ML	48	44,075	2,115,600
CAJA DE INSPECCIÓN DE .6X.6X.6 M	UD	4	125,300	501,200
INSTALACION VALVULA DE 2"	UD	2	45,000	90,000
INSTALACION Y SUMINISTRO DE TUBERIA DE 2" ACUEDUCTO	ML	270	7,000	1,890,000
SUBBASE GRANULAR CON RECEBO COMPACTADO E=0.20	M3	360	24,500	8,820,000
PLACA CONCRETO HIDRAULICO E=0.18 Mr =3.8Mpa	M2	1755	52,000	91,260,000
SARDINEL ANCLADO PLACA 0.15X0.15X0.10	ML	540	14,500	7,830,000
ANDEN E=0.08 Base =0.10 m incluye escav, deslaojo y relleno	M2	810	26,500	21,465,000
ARBORIZACION Y EMPRADIZACION	M2	540	3,200	1,728,000
CONSTRUCCION DE MURO EN CONCRETO CICLOPEO	M3	190	195,000	37,050,000
				232,491,660
A.I.U	30%			69,747,498
TOTAL PRESUPUESTO				302,239,158

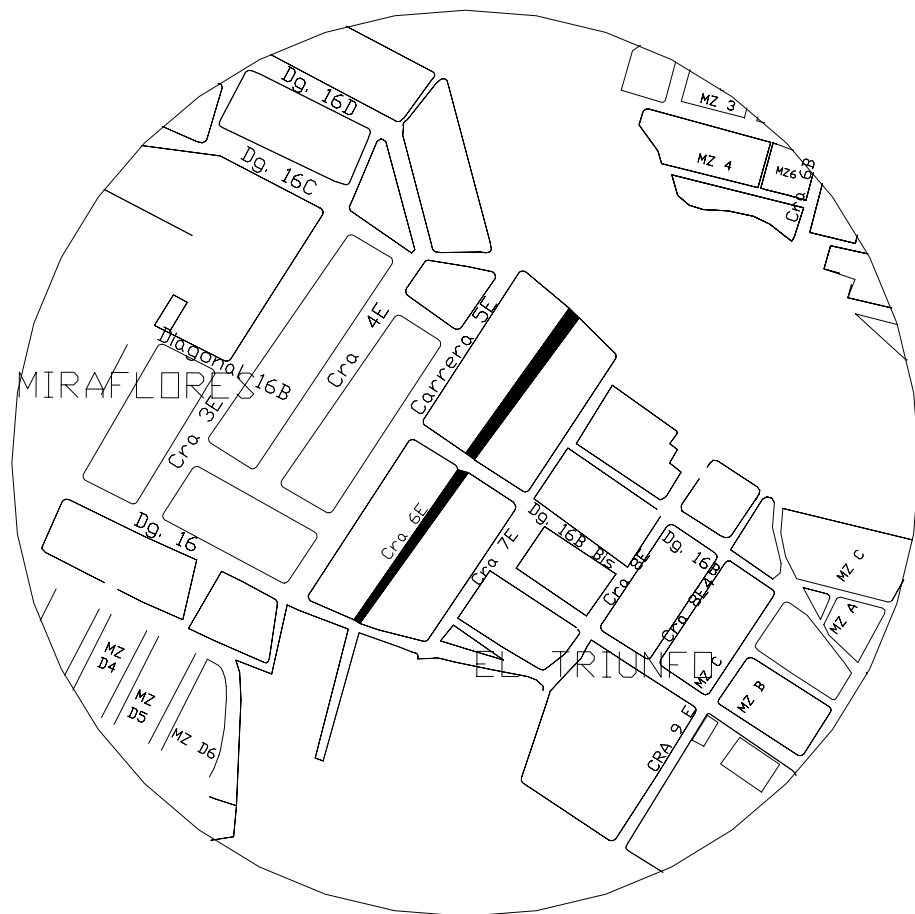
En el Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP, las obras que se realizan son acordadas con comunidad ya que ellos tienen que realizar un aporte al finalizar la ejecución del proyecto, en este caso cuentan con la tubería para la construcción del alcantarillado separado. Los integrantes de la Junta de Acción Comunal se responsabilizaron por presentar el diseño ante el INVAP para poder continuar con las fases siguientes del proyecto, estos contrataron el diseño de alcantarillado separado con un ingeniero particular quien presentó unos planos con errores en el diseño y aun no se encuentran aprobados por Empopasto. Debido a esto no fue posible la ejecución de este proyecto en este periodo.

6. PAVIMENTACIÓN VÍA SOBRE LA CALLE 6E Y 6B BIS DEL BARRIO MIRAFLORES II DE LA CIUDAD DE PASTO.

6.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado Sobre La Calle 6E y 6B Bis del barrio Miraflores II De La Ciudad De Pasto.

Figura 54. Localización del proyecto dentro de la ciudad.



6.2 OBJETIVO

Pavimentación Sobre La Calle 6E y 6B Bis del barrio Miraflores II De La Ciudad De Pasto.

6.3 PREINVERSIÓN

6.3.1 Visita al sitio de la obra. El día 10 Octubre de 2003 se realizo la visita al sitio de la obra observando que se encuentra construido una placa en concreto rigido deteriorada en su totalidad, se encuentra construido alcantarillado combinado.

Figura 55. Estado actual vía Miraflores II.



6.3.2 Diseño por parte del INVAP. El diseño de la estructura del pavimento es realizado por el Instituto de Valorización Municipal de Pasto.

Figura 56. Diseño planta.

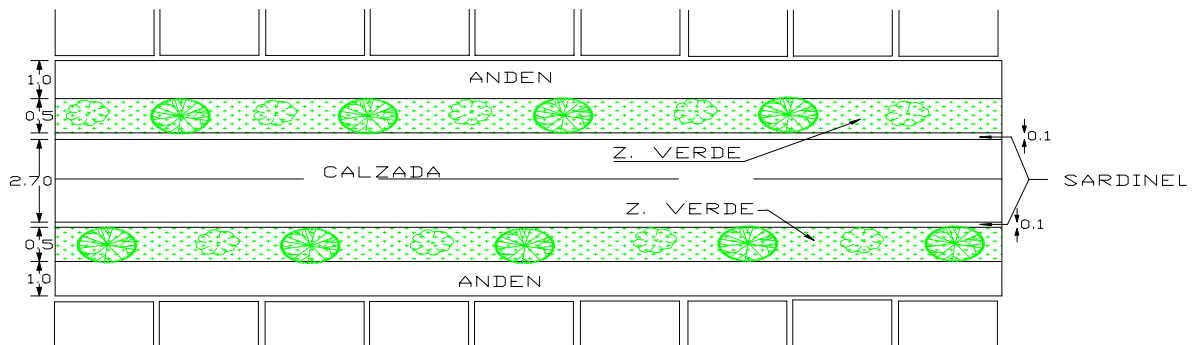
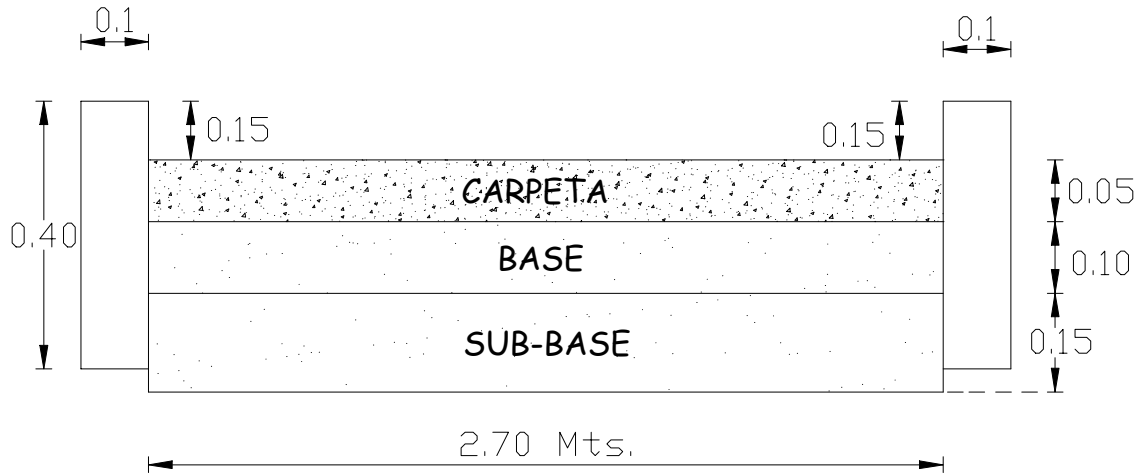


Figura 57. corte transversal.



CORTE TRANSVERSAL

6.3.3 Estudio de suelos. Debido a la magnitud del proyecto no se realiza estudio de suelos.

6.4 CONTRATACIÓN

6.4.1 Presupuesto oficial. Después de obtener los diseños y las cantidades de obra a ejecutar se realiza el presupuesto oficial (ver cuadro 9)

Cuadro 9. Presupuesto oficial.

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
01.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	MI	210	1,000	210,000
01.02	NIVELACIÓN DE SUBRASANTE A MANO	M2	641	1,500	961,500
01.03	EXCAVACIÓN A MAQUINA	M3	256	2,500	640,000
01.04	EXCAVACIÓN A MANO	M3	50	6,200	310,000
01.05	CORTE ANDEN EXISTENTE, CORTADORA	ML	420	3,800	1,596,000

01.06	DESALOJO MATERIAL SOBRANTE A ESCOMBRERA	M3	338	7,100	2,399,800
01.07	DEMOLICION EN CONCRETO RIGIDO	M3	5	30,000	150,000
01.08	RELLENO MAT. SELEC. COMP. MANUAL	M3	10	15,500	155,000
01.09	RELLENO MAT. SELEC. COMP. CON SALTARI	M3	10	16,500	165,000
01.10	CAJA DE INSPECCION 0.6X0.6X0.6	Un	2	120,000	240,000
02.01	CONSTRUCCION SUMIDEROS	Un	3	450,000	1,350,000
02.02	ARREGLO SUMIDEROS	Un	2	160,000	320,000
02.03	CONEXIÓN SUMIDERO TUB. 10"	MI	25	28,500	712,500
02.04	REALCE CAMARA ALCANTARILLADO CON TAPA	Un	4	155,000	620,000
03.01	SUB-BASE CON RECEBO	M3	135	23,500	3,172,500
03.01	BASE CON RECEBO COMPACTADO	M3	96	35,000	3,360,000
03.02	CARPETA CONCRETO ASFALTICO e= 2"	M2	641	17,200	11,025,200
03.03	SARDINEL PREFABRICADO 28 Mpa 0.8X0.5X0.2	MI	420	21,000	8,820,000
03.04	ANDEN E= 8 cms incluye EXCAVA, RECEB COMPACTADO	M2	100	24,000	2,400,000
04.01	CONSTRUCCION MURO CONCRETO CICLOPEO	M3	3	185,000	555,000
	COSTO DIRECTO				39,162,500
	A.I.U	25%			9,790,625
	TOTAL PRESUPUESTO				48,953,125

6.4.2 Pliego de condiciones y términos de referencia. Se elaboro los pliegos de condiciones y términos de referencia que se encuentran en las oficinas del Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP, los cuales tienen como finalidad que los oferentes conozcan las características del proyecto, la forma de contratación y la forma de ejecución de este.

6.4.3 Publicación de la invitación pública. Una vez elaborado los pliegos de condiciones y términos de referencia fueron publicados en la pagina web de la Alcaldía Municipal de Pasto.

Cuadro 11. Cronología de la invitación pública.

Actividad	Fecha y Hora	Lugar
1. Publicación proyecto de pliego de borrador condiciones en página web, aviso en cartelera	Desde 30 de Octubre de 2003 al 04 de noviembre de 2003.	Página WEB – Oficina de Prensa.
2. Recepción de observaciones al proyecto de pliego.	Durante la publicación del proyecto de pliego de condiciones.	Comité de Contratación y Sub-dirección Técnica INVAP
3. Ajuste del pliego de condiciones y apertura de la invitación pública.	05 de Noviembre de 2003.	Dirección INVAP
4. Publicación de pliego de condiciones o términos de referencia definitivos.	12 de Noviembre de 2003.	Página web- Oficina de Prensa de la Alcaldía y aviso en cartelera.
5. Inscripción de posibles oferentes.	Desde el 12/Noviembre/03 a las 02:00 p.m. - Hasta el 19/Noviembre/03 a las 04:00 p.m.	Sub-dirección Técnica INVAP
6. Audiencia pública de sorteo de 10 posibles oferentes.	20 de Noviembre de 2003 a las 10:00 a.m.	Dirección INVAP
7. Venta de pliego de condiciones o términos de referencia a los 10 oferentes.	Desde el 20/Noviembre/03 a las 08:00 a.m. - hasta el 24 /Noviembre/03 a las 04:00 p.m.	Caja del INVAP.
8. Recepción de ofertas de los 10 oferentes seleccionados en sorteo.	Desde el 20/Noviemb/03 a las 08:00 a m. - hasta el 24/Noviemb/03 3:00 p m.	Sub-dirección Técnica INVAP.
9. Cierre de la invitación pública, Audiencia de apertura de propuestas y revisión de la documentación de cada uno de los proponentes.	24/Noviem/03 a 5:00 p m.	Sub-dirección Técnica INVAP
10. Audiencia de informe de evaluación jurídica, técnica, financiera y revisión matemática de las propuestas admisibles y rifa del		Sub-dirección Técnica INVAP

valor de F de la fórmula ,cálculo de la media geométrica y orden de elegibilidad de los proponentes.	27/Noviemb/03 a las 08:00 a.m.	
11. Recepción de observaciones a la evaluación jurídica, técnica, financiera y revisión matemática.		Sub-dirección Técnica INVAP
12. Adjudicación, notificación y publicación en página web.	Desde el 27/Noviembre/03 a las 9:00am - Hasta el 01/Dic/03 a las 3:00pm.	Página WEB – Oficina de Prensa de la alcaldía.
13. Suscripción del contrato.	2 de Diciembre de 2003. a las 04:00 p.m	Sub-dirección Técnica INVAP
	05 de Diciembre de 2003.	

6.4.4 Evaluación de la invitación pública. En las fechas señaladas dentro de los pliegos de condiciones se realizó la inscripción, el sorteo y la recepción de las propuestas de los contratistas seleccionados en el sorteo, una vez cerrada la invitación pública se procede a evaluar las propuestas por parte del director y el subdirector técnico del INVAP.

6.4.5 Realización y legalización del contrato. La realización y legalización del contrato se realiza entre el contratista que ganó la propuesta y el Instituto de Valorización Municipal de Pasto INVAP.

6.5 EJECUCIÓN

Este proyecto se encuentra contratado pero aun no se inicia la ejecución.

BIBLIOGRAFÍA

Planos, diseños y memorias técnicas: De los diferentes proyectos aquí presentados, suministrados por el INVAP.

Plan de Ordenamiento Territorial Pasto 2012: Realidad posible.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de concreto hidráulico. Pasto: Universidad de Nariño.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de concreto asfáltico. Pasto: Universidad de Nariño, 2002.

BRAVO, Paulo Emilio. Diseño de carreteras. Sexta Edición.

REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Instituto Nacional de vías. Especificaciones INV.


INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogota D.C. ICONTEC.

ANEXOS. DOCUMENTACIÓN OBRAS INVAP

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO SEPARADO Y PAVIMENTACIÓN DEL A VÍA CONAVI - PUEBENZA - MARILUZ

ITEM	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	
1 Localización y replanteo																			
2 Excavaciones																			
3 Demolición de cctto rígido con desplazamiento de material sobrante a escomblera																			
4 Desalojo material sobrante a escomblera																			
5 Rellenos																			
6 Comp. de material de relleno del alio																			
7 Suministro e inst. tubería Const. Cámara alcant. H=2,5- 3,0m																			
8 Construcción sumidero convencional																			
9 Suministro y conformación de subbase compacta																			
10 Conformación placa ccto rígido.																			
11 Iluminación																			
12 Construcción andenes																			

INSTITUTO DE VALORIZACION MUNICIPAL		ACTA DE RECIBO Y LIQUIDACION FINAL DE OBRA		Fecha del acta de inicio:		24-Jul-03				
CONTRATO No 011 del 04 de Julio de 2003		CONTRATISTA ING. JUAN CARLOS SALAZAR		Fecha del acta de modificación:		26-Ago-03				
OBJETO: Construcción de alcantarillado Separado y subbase granular via CONAVI-Puñenza-Mariñuz, calle 13 entre Cras 37-40		PLAZO: 30 DIAS CALENDARIO		Fecha del acta de liquidación:		04-Sep-03				
VALOR: \$ 67.174.200,00		VALOR: \$ 67.174.200,00		Total Acta Final: Treinta y dos millones ciento doce mil ochocientos treinta y nueve mil pesos (\$ 32.112.638,00)		Duración: 30 días calendario				
OBRA CONTRATADA		OBRAS		OBRAS		ACUMULADO				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	ADICIONALES/no prev.	VALOR	ACTA FINAL		
						OBRAS		ACTA FINAL		
						No ejecutadas		ACTA FINAL		
						CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	
1.01	LOCALIZACION Y RERANTEE	ML	450	700	315.000			184	135.600	
1.02	INVELACION DE SUBRASANTE A MANO	M2	685	1.100	1.083.500			131	144.100	
1.03	EXCAVACION A MANO	M3	680	5.100	3.468.000			114	587.400	
1.04	EXCAVACION A MAQUINA	M3	770	3.500	2.695.000			35	122.500	
1.05	DEMOLICION C/O RIGIDO CON COMPRESOR	M3	20	40.000	800.000			10	400.000	
1.06	DESALOO MATERIAL SOBANTE A ESCOMBRA	M3	1470	7.000	10.290.000			432	3.024.000	
1.07	RELLENO MAT SELEC COMP CON MANUALMENTE	M3	200	9.500	1.900.000			175.50	1.667.250	
1.08	RELLENO MAT SELEC COMP CON SALTARI	M3	290	10.500	3.045.000			242.50	2.546.250	
1.09	COMPACTACION DE MATERIAL DE RELLENO DEL SITIO E= 10 cms	M2	985	1.200	1.182.000	1,063	1.275.600	2048	2.457.600	
2.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 10"	ML	140	28.000	3.920.000	7	196.000	147	4.116.000	
2.02	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 12"	ML	190	37.000	7.030.000			160	5.920.000	
2.03	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 16"	ML	85	55.000	4.675.000			24	2.780.000	
2.04	SUMINISTRO E INST. TUBERIA 24"	ML	24	115.000	2.760.000	77	4.235.000	162	8.910.000	
2.05	CONSTRUC CAMARA ALCANTARILLADO h=2.5 - 3m Incluy tapa	UND	6	820.000	4.920.000			1	820.000	
2.06	CONST CAMARA ALCANTARILLADO de separación h= 2.5m Incluy tapa	UND	1	820.000	820.000			5	4.100.000	
2.07	REALCE CAMARA ALCANTARILLADO h=2.5 - 3m Incluy tapa	UND	3	150.000	450.000			3	450.000	
2.08	CONSTRUC SUMIDERO CONVENCIONAL	UND	60	400.000	24.000.000			30	12.000.000	
2.09	CONEXION SUMIDERO TUB 10" Incluy excav, relleno y desaloo	UND	40	30.000	1.200.000			10	300.000	
3.01	SUMINISTRO Y CONFORMACION DE PLACA DE CONCRETO COMPACTA ROTURA Y RECONSTRUCCION DE PLACA DE CONCRETO RIGIDO f'c	M3	190	16.500	3.135.000			18	297.000	
3.02	# 3500 PSI E = 0.18 CMS INCLUYE CURADO	M2	20	50.000	1.000.000			57	285.000	
TOTAL OBRAS ADICIONALES					55.978.500		5.705.600		21.253.300	
TOTAL COSTO DIRECTO					55.978.500		5.705.600		40.431.800	
PREVISTAS										
1	RELLENO CON MAT DEL SITIO COMPACTADO MANUALMENTE	M3		4.893		128	605.397		128	605.397
2	RELLENO CON MAT DEL SITIO COMPACTADO CON SALTARIN	M3		5.893		270	1.537.110		270	1.537.110
3	CORTE MANUAL DE PIEDRA	M3		2.175		57	123.975		57	123.975
4	FILTRO GRANULAR CON TUBERIA DE 6" PVC 30*30 CMS	ML		26.857		19	506.483		19	506.483
5	CONEXION A CAMARAS EXISTENTES	UND		24.253		5	121.265		5	121.265
6	CONEXION TUBERIA TELEFONICA	UND		58.590		1	58.590		1	58.590
7	RECONSTRUCCION CAMARA TELEFONICA	UND		96.880		1	96.880		1	96.880
8	ACOMETIDA DOMICILIARIA SANITARIA Y PLUVIAL	UND		24.253		3	72.759		3	72.759
TOTAL NO PREVISTAS							3.172.448			3.172.448
TOTAL COSTO DIRECTO					55.978.500		5.705.600		43.554.249	
ALU 20%					11.195.700		1.155.810		8.710.850	
TOTAL					67.174.200		10.954.959		92.265.059	
SALDO							14.505.101			
VALOR CONTRATADO					67.174.200				67.174.200	
VALOR EJECUTADO									52.285.069	
AMORTIZACION ANTICIPO									20.152.260	
TOTAL ACTA FINAL									32.112.638	

INSTITUTO DE VALORIZACION MUNICIPAL DE PASTO		ACTA DE RECIBO Y LIQUIDACION FINAL DE OBRA										Fecha del acta de inicio: 01-Ago-03	
		CONTRATO: No. 014 DE JULIO 04 DE 2003										Fecha de suspensión: 01-Ago-03	
		CONTRATISTA: ING. JORGE ORLANDO GUERRERO ARCOS										Fecha de reinicio: 27-Oct-03	
OBJETO: CONSTRUCCION DE ANDENES Y ARBORIZACION DE LA VIA CONAVI-PUBENZA-MARILUZ SOBRE LA CALLE 13A ENTRE CARRERAS 37 Y 40 DE LA CIUDAD DE PASTO		TOTAL ACTA FINAL: Diez millones quinientos cincuenta y cuatro mil ochocientos cincuenta y nueve pesos (\$ 10.554.859)										Fecha del acta de liquidación: 19-Nov-03	
PLAZO: 25 DIAS CALENDARIO		VALOR: \$ 17.145.232										DURACION: 25 dias calendario	
OBRA CONTRATADA		OBRAS					OBRAS No ejecutada					ACUMULADO PRESENTE ACTA	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	150	1.400	210.000	68.00	95.200					218	305.200
1.02	ANDEN E=0.08 M INCLUYE EXCAV. DES. Y BASE GRANULAR COMP	M2	504	25.100	12.650.400			62	1.566.077			442	11.084.323
1.03	ARBORIZACION Y EMPRADIZACION	M2	302	3.200	966.400			302	966.400				
	SUBTOTAL				13,826,800		95,200		2,532,477				11,389,623
OBRAS NO PREVISTAS													
1	RELLENO CON MAT. DEL SITIO COMPACTO	M3	75	6.500	487.500							75	487.500
2	EXCAVACION A MANO	M3	62	4.500	279.000							62	279.000
3	DESALJOJO MATERIAL SOBRIANTE A ESCOMBREIRA	M3	56	9.000	504.000							56	504.000
	TOTAL NO PREVISTAS				1,270,500								1,270,500
TOTAL COSTO DIRECTO					13,826,800		1,365,700		2,532,477				12,660,023
	A.L.U	24%			3,318,432				607,784				3,038,406
	TOTAL				17,145,232				1,693,468				15,698,429
	SALDO								1,446,803				

VALOR CONTRATADO	17,145,232
VALOR EJECUTADO	15,698,429
AMORTIZACION ANTICIPO	5,143,570
TOTAL ACTA FINAL	10,554,859


 ING. JORGE ORLANDO GUERRERO
 DIRECTOR INVAP


 ING. JUAN DE LOS RIOS BURBANO
 INTERVENTOR DELEGADO - INVAP
 SUBDIRECTOR TECNICO INVAP


 ING. JORGE ORLANDO GUERRERO
 CONTRATISTA

INGENIERIA DE SUELOS Y CIMENTACIONES LTDA. PASTO - COLOMBIA	ENSAYO DE COMPACTACION	Hoja No 1
-------------------------------------------------------------------	-------------------------------	-----------

OBRA : PAVIMENTACION VIA PUBENZA-MARILUZ FECHA : 18 DE 4 DE 2003
 SOLICITANTE : ING. JUAN CARLOS SALAZAR
 MATERIAL : CANTERA HENRY WOODCOCK-PARA BASE

Molde No.	1.00	1.00	1.00		
Diámetro Molde cm.	15.24	15.24	15.24		
Altura Molde cm.	11.60	11.60	11.60		
Volumen Molde cm ³	2116.01	2116.01	2116.01		
Peso Suelo Húmedo + Molde grs.	6926.00	6564.00	7211.00		
Peso Molde grs.	2951.00	2951.00	2951.00		
Peso Suelo Húmedo grs.	3975.00	3613.00	4260.00		
Peso Unitario Húmedo grs/cm ³	1.88	1.71	2.01		
Peso Unitario Seco grs/cm ³	1.71	1.66	1.68		
Grado de Saturación %	9.88	2.77	19.70		
Recipiente No.	62	63	64		
Peso S. Húmedo + Recipiente grs.	248.00	296.00	275.00		
Peso S. Seco + Recipiente grs.	229.00	289.00	236.00		
Peso Recipiente grs.	36.60	36.60	38.00		
Humedad (%)	9.88	2.77	19.70		

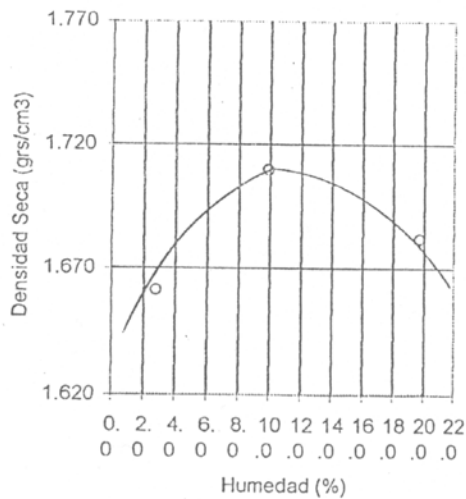
METODO DE COMPACTACION

DINAMICA:
 Peso del martillo (Lb) 10
 Altura de caída (Pg) 18
 Número de capas 5
 # golpes por capa 56

ESTATICA:
 Fuerza de apisonado _____
 Número de capas _____
 # pasadas por capa _____
 Diámetro del pistón _____

RESULTADO DE COMPACTACION

Densidad seca máx. (gr/cm ³)	1.71
Humedad óptima (%)	9.88



OBSERVACIONES:

LABORATORISTA: Juan Carlos Salazar



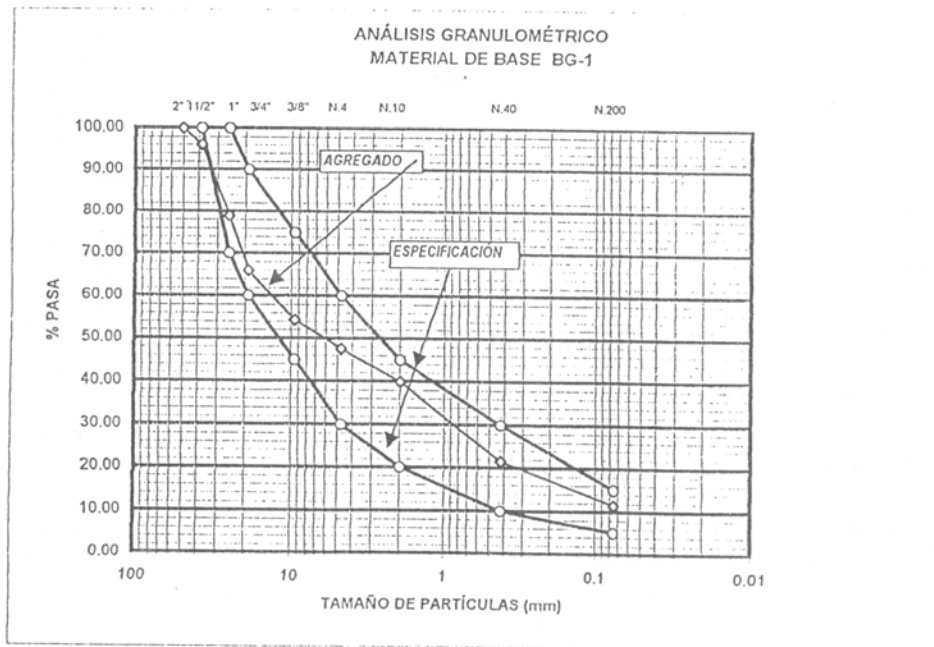
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
MATERIAL DE BASE BG-1

135

PROYECTO: PAVIMENTACIÓN VÍA PUBENZA-MARILUZ	FECHA: SEP-03-03
SOLICITADO POR: ING. JUAN CARLOS SALAZAR	
MATERIAL CANTERA WOODCOCK	CLASIFICACIÓN: U.S.C. SM

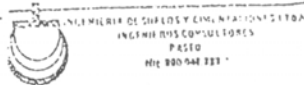
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RET.(g)	% RET.ACUMUL.	% PASA
2"	50.8	0	0.00	100.00
1.1/2"	38.1	72	3.98	96.02
1"	25.4	310	21.13	78.87
3/4"	19.0	233	34.02	65.98
3/8"	9.525	211	45.69	54.31
No. 4	4.75	122	52.43	47.57
No. 10	2	138	60.07	39.93
No. 40	0.425	333	78.48	21.52
No. 200	0.075	181	88.50	11.50
Pasa No.200		208	100.00	

Peso Antes (g) 1808
Peso Después(g) 1600



OBSERVACIONES: EL MATERIAL SE COMPARA CON LAS NORMAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS
PARA BASE BG-1

LABORATORISTA: *Juan Carlos Salazar*



Calle 12 No. 37-51 Tel. 7237888- San Juan de Pasto

134

INGENIERIA DE SUELOS Y CIMENTACIONES LTDA. PASTO - COLOMBIA	DENSIDAD EN EL TERRENO	HOJA No.1
-------------------------------------------------------------------	------------------------	-----------

OBRA : PAVIMENTACION PUBENZA-MARILUZ	
SOLICITADO POR : ING. JUAN CARLOS SALAZAR	
MATERIAL : CANTERA HENRY WOODCOCK	Fecha : SEPTIEMBRE 6 DE 2003

ENSAYO No.	1	2	3	4	
LOCALIZACION	ko+216	ko+180	ko+150	ko+110	
PESO FRASCO Y ARENA INICIAL-g	6105	6058	5974	5807	
PESO FRASCO Y ARENA RESIDUAL-g	3479	3263	3389	3273	
PESO ARENA USADA-g	2626	2795	2585	2534	
CONSTANTE DEL CONO-g	1734	1734	1734	1734	
PESO ARENA EN EL HUECO-g	892	1061	851	800	
PESO UNITARIO ARENA-g/cm3	1.373	1.373	1.373	1.373	
VOLUMEN DEL HUECO-cm3	649.7	772.8	619.8	582.7	
PESO SUELO HUMEDO+RECIPIENTE-g	1330	1540	1248	1231	
PESO DEL RECIPIENTE-g	89	89	89	89	
PESO SUELO HUMEDO-g	1241	1451	1159	1142	

HUMEDAD DEL SUELO

RECIPIENTE No.	1	2	3	5	
PESO SUELO HUMEDO+RECIPIENTE-g	129.0	118.0	113.0	127.0	
PESO SUELO SECO+RECIPIENTE-g	116.0	107.0	99.0	113.0	
PESO DEL AGUA-g	13.0	11.0	14.0	14.0	
PESO DEL RECIPIENTE-g	37.2	37.2	37.2	37.2	
PESO DEL SUELO SECO-g	78.8	69.8	61.8	75.8	
HUMEDAD-%	16.50	15.76	22.65	18.47	

GRADO DE COMPACTACION

PESO UNITARIO HUMEDO-Vm3	1.91	1.88	1.87	1.96	
PESO UNITARIO SECO-Vm3	1.64	1.62	1.52	1.65	
PESO UNITARIO SECO MAXIMO-Vm3	1.71	1.71	1.71	1.71	
HUMEDAD OPTIMA-%	9.88	9.88	9.88	9.88	
PORCENTAJE DE COMPACTACION-%	95.89	94.86	89.16	96.75	
DENSIDAD RELATIVA-%					

OBSERVACIONES :

LABORATORISTA: *Juan Carlos Salazar*



ENSAYO DE PESO UNITARIO EN EL TERRENO (ASTM D 1556 -90)
 METODO DE CONO Y ARENA

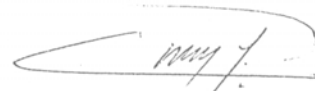
PROYECTO	ANDENES CONAVI MARILUZ	MUESTRA	
LOCALIZACION		ESTADO	
CLIENTE	ING JORGE GUERRERO	PROFUNDIDAD	0,1
DESCRIPCION	SUBBASE	FECHA DE RECEPCION	
	CANTERA TERRAZAS	FECHA ENSAYO	17-Nov-03

Abscisa PR		30	4	9			
Lado		IZQ	DER	IZQ			
Profundidad		0,10	0,10	0,10			
Material		SUBBASE GRANULAR					
Peso frasco y arena Inicial, W_a	(g)	4240,00	4160,00	3955,00			
Peso frasco y arena restante, W_b	(g)	1595,00	1700,00	1465,00			
Peso arena total usado, $W_1 = W_a - W_b$	(g)	<u>2645,00</u>	<u>2460,00</u>	<u>2490,00</u>			
Constante del cono, W_r	(g)	1690	1690	1690			
Peso arena en el hueco, $W_s = W_1 - W_r$	(g)	<u>955,0</u>	<u>770,0</u>	<u>800,0</u>			
Peso unitario aparente arena, γ_1	(g/cm ³)	1,44	1,44	1,44			
Volumen del hueco, V	(cm ³)	<u>663,19</u>	<u>534,72</u>	<u>555,56</u>			
Peso material extraído húmedo, W_5	(g)	980,00	870,0	895,0			
Contenido de humedad, w	(%)	<u>7,00%</u>	<u>7,00%</u>	<u>7,00%</u>			
Peso muestra húmeda + recipiente, W_{mhr}	(g)	130,30	131,30	128,70			
Peso muestra seca + recipiente, W_{msr}	(g)	124,60	125,10	122,70			
Peso recipiente, W_r	(g)	39,70	39,70	38,30			
Peso material extraído seco, W_s	(g)	<u>915,89</u>	<u>813,08</u>	<u>836,45</u>			
Gravas retenidas tamiz 4 campo, M_r	(%)						
Peso unitario Seco del material, γ_d	(g/cm ³)	<u>1,38</u>	<u>1,52</u>	<u>1,51</u>			
Peso unitario seco óptimo material, γ_d óptimo	(g/cm ³)	1,67	1,67	1,67			
Peso unitario seco óptimo corregido, γ_d óptimo	(g/cm ³)						
Contenido de humedad óptimo laboratorio, w	(%)	13,0	13,0	13,0			
Compactación terreno	(%)	<u>82,7</u>	<u>91,1</u>	<u>90,2</u>			
Compactación especificada	(%)	90,0	90,0	90,0			

Observaciones

GC promedio = 88,0


Recompactar sector 030
 izquierdo con pisón.




Jefe de Laboratorio

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA PARALELA PANAMERICANA ENTRE CONAVI - PRADOS DEL OESTE

ITEM	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
1 Localización y replanteo																
2 Nivelación de subzante a mano																
3 Excavaciones																
4 Demolición de coto rígido con compresor																
5 Desalojo material sobrante a escombrera																
6 Rellenos																
7 Realice cámara alcant. H=2.5-3.0m																
8 Construcción sumidero convencional																
9 Suministro y conformación de subbase compacta																
10 Construcción placa concreto rígido																
11 Construcción andén																
12 Arborización y empratización																



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE NARIÑO
MUNICIPIO DE PASTO
INSTITUTO DE VALORIZACION - INAVP



INSTITUTO DE VALORIZACION MUNICIPAL - INAVP


CONTRATANTE :
ING. CARLOS MAURICIO TORRES
01 DE 04 DE JULIO DE 2003
CONTRATO No. :
OBJETO :
CONSTRUCCION DE SUMIDOROS, NIVELACION DE SUBRASANTE Y
SURTIDO E INSTALACION DE LA SUBBASE GRANULAR DE LA VIA SOBRE
LA CARRETERA ENTRE CALLES 13 Y 15 PARALELA PANAMERICANA DE LA
CIUDAD DE PASTO.
INTERVENIOR :
ING. JOSE LUIS GALLARDO B.

ACTA DE OBRA :
Fecha de elaboracion
Fecha inicio contractual
Fecha term. contractual
Fecha de suspension
Fecha de renuncion
Fecha terminacion trail
22 de Agosto de 2003
18 de Julio de 2003
06 de Agosto de 2003
20 de Agosto de 2003

No. 1 (FINAL)

ITEM	DESCRIPCION	UN.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR	MODIFICACIONES (+/-)		ACTA ANTERIOR		PRESENTE ACTA		ACUMULADO	
						CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1.01	LOCALIZACION Y REPAINTO	M	450.0	650.00	292,500.00	329.3	214,645.0			129.7	78,455.0	129.7	78,455.0
1.02	NIVELACION DE SUBRASANTE A MANO	M ²	719.0	900.00	647,100.00	73.6	(66,240.0)			792.6	713,340.0	792.6	713,340.0
1.03	EXCAVACION A MANO	M ³	37.0	10,200.00	377,400.00	29.4	(299,880.0)			7.6	77,520.0	7.6	77,520.0
1.04	EXCAVACION A MAQUINA	M ³	89.0	3,000.00	267,000.00	78.5	(235,500.0)			10.5	31,500.0	10.5	31,500.0
1.05	RELLENO MATERIAL SOBRE ANTE AL ESCOMBRO	M ³	17.0	25,800.00	438,600.00	9.5	(11,764.8)			16.5	426,835.2	16.5	426,835.2
1.06	RELLENO MATERIAL SOBRE ANTE AL ESCOMBRO	M ³	14.0	8,000.00	112,000.00	41.0	(328,352.0)			175.0	1,400,352.0	175.0	1,400,352.0
1.07	MANUALAMENTE	M ³	16.00	20,800.00	332,800.00	(19.5)	(273,600.0)			25.5	734,400.0	25.5	734,400.0
1.08	RELLENO MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON SALTARIN	M ³	47.00	26,400.00	1,240,800.00	47.0	1,240,800.0						
2.01	REALCE ALCANTARILLADO B=5.-3 M Incluye Boga	UND	8.0	189,500.00	1,516,000.00	7.0	(126,500.0)			1.0	189,500.00	1.0	189,500.00
2.02	CONSTRUCCION SEMIDORO CONVENCIONAL	UND	5.0	191,500.00	957,500.00	3.0	(574,500.0)			2.0	383,000.00	2.0	383,000.00
2.03	RECONSTRUCCION DE BARRERA	M ²	36.00	23,500.00	846,000.00	29.0	(681,500.0)			7.0	164,500.00	7.0	164,500.00
2.04	CAMA DE INSULACION 1.60/0.08	UND	14.00	15,000.00	210,000.00	6.0	(90,000.0)						
3.01	SUMINISTRO Y CONFORMACION DE SUBBASE COMPACTA	M ³	144.00	22,000.00	3,168,000.00	14.0	(319,440.0)			158.0	3,487,440.0	158.0	3,487,440.0
1.09	OBRAS NO CONTEMPLADAS EN EL CONTRATO												
2.05	RELLENO MATERIAL DE PRESTAMO COMPACTADO	M ³		10,300.00		(66.4)	(683,817.0)			66.4	683,817.0	66.4	683,817.0
2.05	RELLENO MATERIAL DE 10 + CTO	M ³		69,400.00			(485,800.0)			7.0	485,800.00	7.0	485,800.00
2.05	REALCE CAVA VALVULA DE AGUA	UND		101,900.00		1.0	(101,900.0)			1.0	101,900.00	1.0	101,900.00

VALOR COSTO DIRECTO TOTAL	11,646,700	
A.U.I = SOBRE EL COSTO DIRECTO	2,911,675	
VALOR DEL CONTRATO	14,558,375	
VALOR ANTICIPO	4,367,513	
VALOR OBRAS MENOR / MAYOR CANTIDAD Y/O ADICIONALES	2,832,041	
VALOR OBRA EJECUTADA PRESENTE ACTA:		
AMORTIZACION ANTICIPO		
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA :		
	9,402,359	9,402,359
	2,350,590	2,350,590
	11,752,949	11,752,949
	4,367,513	4,367,513
	7,385,437	7,385,437

INSTITUTO DE VALORIZACION MUNICIPAL		ACTA DE RECIBO Y LIQUIDACION FINAL DE OBRA		Fecha del acta de inicio:					
 INSTITUTO DE VALORIZACION MUNICIPAL		CONTRATO: No. 016 del 29 de Julio de 2003 CONTRATISTA: ING. MIGUEL EMIDIO GOMEZ OBJETO: Construcción de andenes, la empredización y la arborización de la vía sobre la carrera 36 entre calles 13 y 15 paralela panamericana de la VALOR: \$ 10.022.580,00		23-Sep-03 20 días calendario Total Acta Final: Seis millones ciento siete mil trescientos noventa y cuatro pesos. (\$ 6.107.394,00)					
		OBRA CONTRATADA		OBRAS		ACUMULADO			
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	130	830	107.900				
1.02	ANDEN E=0,08 M INCLUYE EXCAV. DES. Y BASE GRANUL.	M2	315	22.900	7.213.500				
1.03	ARBORIZACION Y EMPREDIZACION	M2	133	7.750	1.030.750	62,00	480.500	147	3.354.850
							480.500		195
	OBRAS NO PREVISTAS						480.500		3.356.510
	ADIC-0 TRELLENO CON NAT. DEL SITIO COMPACTO	M3		6.500	884.000	136	884.000		136
	ADIC-02 SARDINEL EN C/CTO 3000 PSI 20X14 cms	ML		9.500	1.235.000	130	1.235.000		130
	TOTAL NO PREVISTAS				2.119.000		2.119.000		2.119.000
TOTAL COSTO DIRECTO									
	A.I.U.	20%			8.352.150		2.599.500		3.356.510
	TOTAL				1.670.430		519.900		671.302
	SALDO				10.022.580		3.119.400		4.027.812
							908.412		


 DIRECTOR IN/VAP


 SUBDIRECTOR TECNICO IN/VAP

VALOR CONTRATADO	10.022.580
VALOR EJECUTADO	9.114.168
AMORTIZACION ANTICIPO	3.006.774
TOTAL ACTA FINAL	6.107.394


 ING. MIGUEL EMIDIO GOMEZ
 CONTRATISTA

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE SUB-BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN VÍAS URBANAS FECHA JULIO 28 DE 2003
 LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI - AV. PANAMERICANA SOLICITA ING. MAURICIO TORRES
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA SUB-BASE - CANTERA LAS TERRAZAS

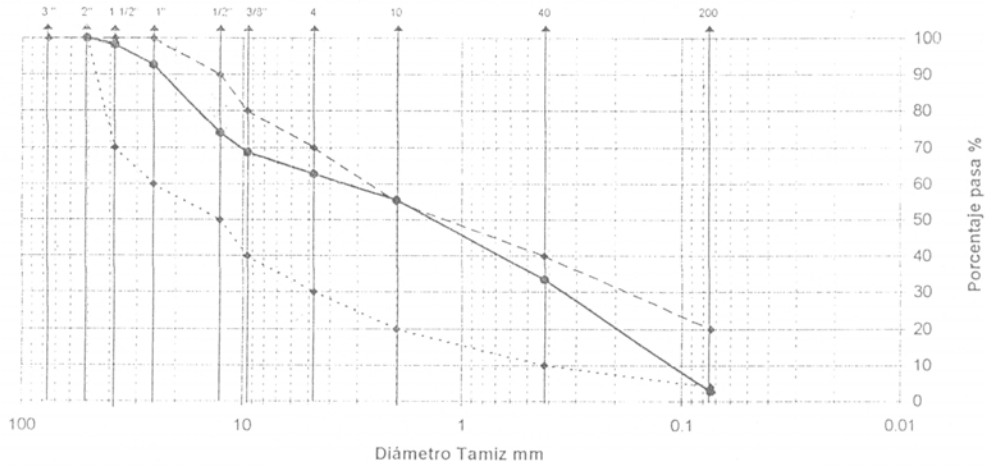
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	-	-	-	100
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	107.0	1.82	98.18	98.18
1"	431.0	7.33	92.67	92.67
1/2"	1533.0	26.06	73.94	73.94
3/8"	1849.0	31.43	68.57	68.57
4	48.5	8.61	91.39	62.66
10	108.5	19.27	80.73	55.36
40	288.5	51.23	48.77	33.44
200	540.5	95.97	4.03	2.76
Pasa 200	22.7			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 5882.8 grs
 Peso Seco muestra 3/8" 563.2 grs
 Módulo de Finura 2.15
 Coeficiente Uniformidad (Cu) 31.82
 Diámetro efectivo 0.11 mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Límite Líquido % NL
 Límite Plástico % NP
 Índice de Plasticidad % 0.00

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
 L.I.C. *El Sr. Cuayal Muñoz*
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO PAVIMENTACIÓN VÍAS URBANAS FECHA JULIO 30 DE 2003
 SOLICITA ING. MAURICIO TORRES LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI-AV. PANAMERICANA
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA SUB BASE - CANTERA LAS TERRAZAS

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	1	1	1	1	1
Volumen molde cm ³	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08
Peso suelo húmedo + molde grs.	6654	6756	6886	6926	6885
Peso molde grs.	3014	3014	3014	3014	3014
Peso suelo húmedo grs.	3640	3742	3872	3912	3871
Peso unitario seco lb/pie ³	89.459	90.112	90.815	90.714	87.172
Grado de saturación %					

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	23	5	19	26	2
Peso húmedo + recipiente grs.	147.3	160.2	145.6	144.3	158.1
Peso seco + recipiente grs.	130.0	138.7	124.4	122.5	131.0
Peso recipiente grs.	37.20	36.72	37.23	37.82	39.08
Humedad %	18.64	21.08	24.32	25.74	29.48

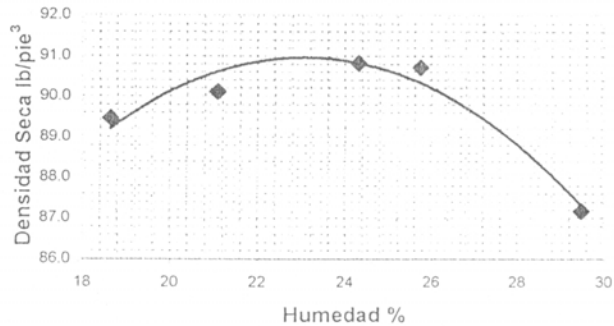
COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo 10 lb
 Altura de Caída 18 plg
 No. de capas 5
 No. de golpes por capa 56

DENSIDAD MÁXIMA 91.0 lb/pie³

HUMEDAD ÓPTIMA 23.08 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES D.M. = 91 x 0.016033 = 1.458 gr/cm³

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO PAVIMENTACIÓN VÍAS URBANAS FECHA JULIO 30 DE 2003
 REFERENCIA LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI-AV PANAMERICANA
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA SUB BASE - CANTERA LAS TERRAZAS SOLICITA ING. MAURICIO TORRES

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	1	1	1	1	1
Volumen molde cm ³	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08
Peso suelo húmedo + molde grs.	6654	6756	6886	6926	6885
Peso molde grs.	3014	3014	3014	3014	3014
Peso suelo húmedo grs.	3640	3742	3872	3912	3871
Peso unitario seco lb/pie ³	89.459	90.112	90.815	90.714	87.172
Grado de saturación %					

CONTENIDO DE HUMEDAD

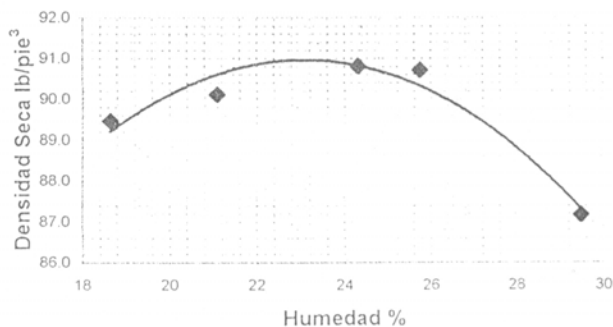
Recipiente No.	23	5	19	26	2
Peso húmedo + recipiente grs.	147.3	160.2	145.6	144.3	158.1
Peso seco + recipiente grs.	130.0	138.7	124.4	122.5	131.0
Peso recipiente grs.	37.2	36.72	37.23	37.82	39.08
Humedad %	18.64	21.08	24.32	25.74	29.48

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo 10 lb
 Altura de Caída 18 plg
 No. de capas 5
 No. de golpes por capa 56

DENSIDAD MÁXIMA 91.0 lb/pie³
 HUMEDAD ÓPTIMA 23.08 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES D.M. = $91 \times 0.016033 = 1.458 \text{ gr/cm}^3$

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO PAVIMENTACIÓN CALLES PRADOS DEL OESTE SOLICITA ING. MAURICIO TORRES
 LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI - PANAMERICANA FECHA JULIO 31 DE 2003
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA BASE-CANTERA LAS TERRAZAS

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2				
Fecha	31 - VII - 03	31 - VII - 03				
Abscisa	A 11.00 m	A 2.00 m				
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	I	C				
Profundidad mt	0.09	0.10				
Peso frasco y arena inicial grs.	6838	6770				
Peso frasco y arena final grs.	4074	3847				
Constante del cono grs.	1743	1743				
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35				
Volumen del hueco cm ³	756.3	874.1				
Recipiente No.	120	120				
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1430	1681				
Peso recipiente grs.	192.5	192.5				
Peso suelo húmedo grs.	1237.5	1488.5				

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	33	7				
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	173.4	168.8				
Peso suelo seco y recipiente grs.	148.3	147.1				
Peso recipiente grs.	37.42	37.42				
Humedad %	22.64	19.78				

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	1.64	1.70				
Densidad seca grs/cm ³	1.33	1.42				
Densidad máxima grs/cm ³	1.458	1.458				
Humedad óptima %	23.08	23.08				
Compactación del terreno %	92	98				
Compactación especificada %	95	95				

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

José Luis Cuayal Muñoz
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE SUB-BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN VÍAS URBANAS FECHA JULIO 31 DE 2003
LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI - AV. PANAMERICANA SOLICITA ING. MAURICIO TORRES
DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA SUB-BASE - CANTERA LAS TERRAZAS

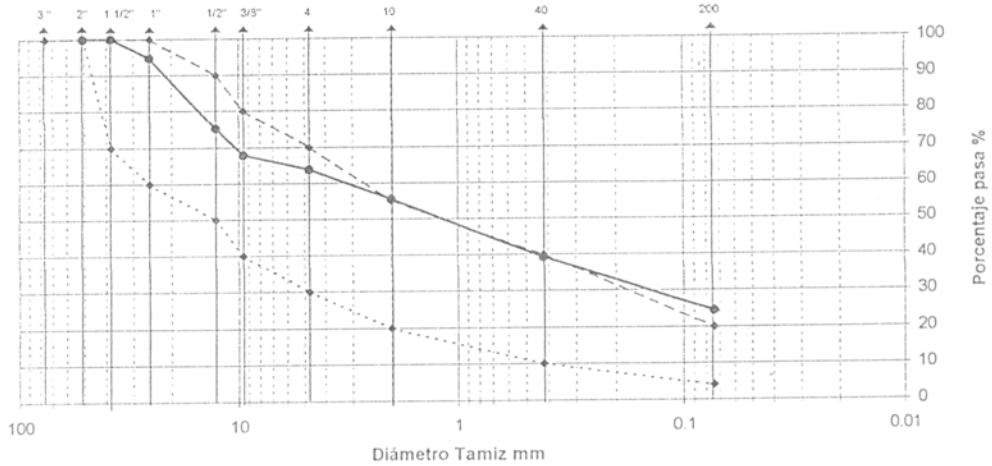
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	-	-	-	100
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1"	275.0	5.19	94.81	94.81
1/2"	1311.0	24.76	75.24	75.24
3/8"	1705.0	32.21	67.79	67.79
4	45.4	6.01	93.99	63.72
10	137.6	18.21	81.79	55.45
40	317.9	42.08	57.92	39.27
200	483.7	64.03	35.97	24.39
Pasa 200	271.8			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 5294.0 grs
Peso Seco muestra 3/8" 755.5 grs
Módulo de Finura 2.04
Coeficiente Uniformidad (Cu) _____
Diámetro efectivo _____ mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Límite Líquido % NL
Límite Plástico % NP
Índice de Plasticidad % 0.00

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
L. J. Cuaya Muñoz
L. JOSE LUIS CUAYA MUÑOZ I.C.

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO

PROYECTO MEZCLA PARA SUB BASE PAVIMENTACIÓN SECTOR CONAVI FECHA Agosto 4 de 2003
LOCALIZACIÓN SOLICITA ING MAURICIO TORRES
DESCRIPCIÓN TRITURADO CANTERA PABÓN

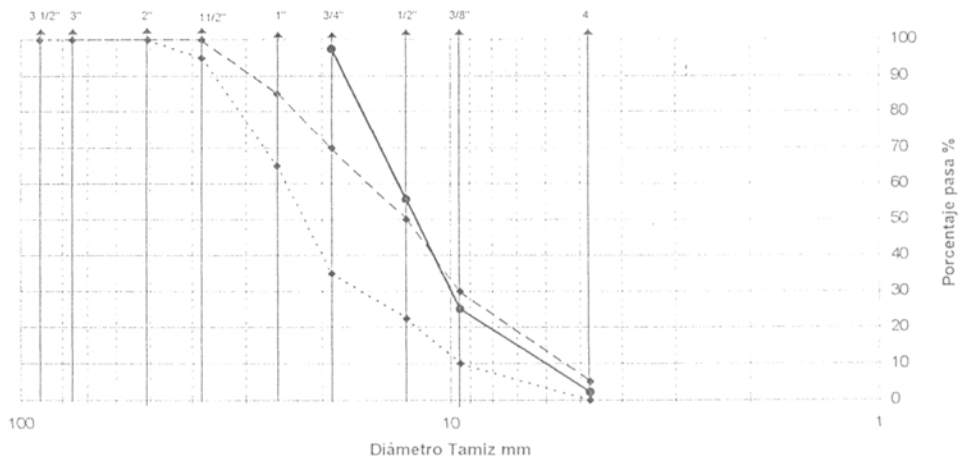
GRADACION

PESO SECO TOTAL

Tamiz	Peso Retenido	Peso Ret Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa
3 1/2"	-	-	-	-
3"	-	-	-	-
2"	-	-	-	-
1 1/2"	-	-	-	-
1"	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	60.44	60.44	2.65	97.35
1/2"	949.57	1010.01	44.33	55.67
3/8"	697.20	1707.21	74.93	25.07
4	520.56	2227.77	97.78	2.22
Pasa 4	50.5	2278.26	2.22	0.00

Peso Seco Total 2278.26 grs

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES Humedad del material w = 0.66 %

José Luis Cuayal Muñoz
JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN VÍAS URBANAS FECHA AGOSTO 4 DE 2003
 LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI - AV. PANAMERICANA SOLICITA ING. MAURICIO TORRES
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA SUB-BASE - RECEBO 55%-GRAVILLA 30%-LIGANTE 15%

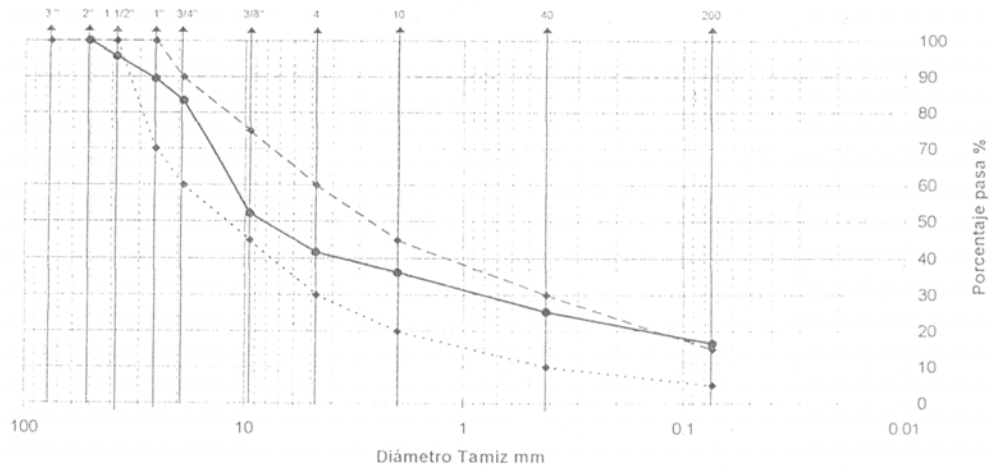
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	-	-	-	100
2"	0.0	0.00	100.00	100
1 1/2"	317.0	4.33	95.67	95.67
1"	772.0	10.54	89.46	89.46
3/4"	1215.0	16.59	83.41	83.41
3/8"	3497.0	47.75	52.25	52.25
4	174.2	20.52	79.48	41.53
10	264.5	31.15	68.85	35.97
40	438.9	51.70	48.30	25.24
200	578.6	68.15	31.85	16.64
Pasa 200	270.4			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 7323.6 grs
 Peso Seco muestra 3/8" 849.0 grs
 Módulo de Finura 2.76
 Coeficiente Uniformidad (Cu) _____
 Diámetro efectivo _____ mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Límite Líquido %	= 35.73
Límite Plástico %	= 33.27
Índice de Plasticidad %	2.45

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE SUB-BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN VÍAS URBANAS FECHA AGOSTO 4 DE 2003
 LOCALIZACIÓN SECTOR CONAVI - AV. PANAMERICANA SOLICITA ING. MAURICIO TORRES
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA SUB-BASE - RECEBO 55%-GRAVILLA 30%-LIGANTE 15%

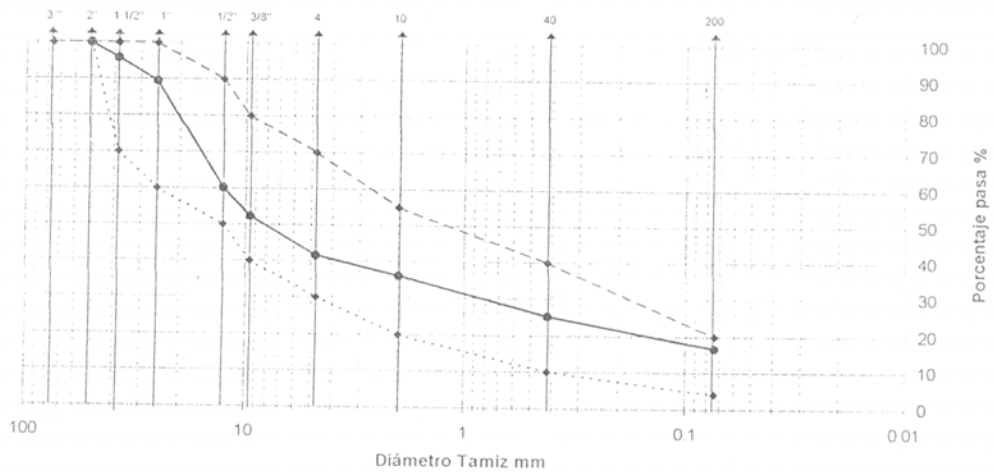
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	-	-	-	100
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	317.0	4.33	95.67	95.67
1"	772.0	10.54	89.46	89.46
1/2"	2921.0	39.88	60.12	60.12
3/8"	3497.0	47.75	52.25	52.25
4	174.2	20.52	79.48	41.53
10	264.5	31.15	68.85	35.97
40	438.9	51.70	48.30	25.24
200	578.6	68.15	31.85	16.64
Pasa 200	270.4			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total	7323.6	grs
Peso Seco muestra 3/8"	849.0	grs
Módulo de Finura	3.00	
Coefficiente Uniformidad (Cu)		
Diámetro efectivo		mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Limite Líquido % = 35.73

Limite Plástico % = 33.27

Índice de Plasticidad % = 2.45

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

JOSÉ LUIS CUAJAL MUÑOZ I.C.

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO CONSTRUCCIÓN ANDENES SOLICITA ING. EMIDIO GÓMEZ
LOCALIZACIÓN CARRERA 36 CALLES 13 y 15 FECHA OCTUBRE 1 DE 2003
DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE CANTERA AGREDA

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2				
Fecha	01 - X - 03	01 - X - 03				
Abscisa	K 0 + 010	K 0 + 040				
Profundidad de ensayo mt						
Ubicación	C	C				
Profundidad mt	0.12	0.12				
Peso frasco y arena inicial grs.	5756	5676				
Peso frasco y arena final grs.	2498	2560				
Constante del cono grs.	1743	1743				
Densidad de la arena grs/cm ³	1.35	1.35				
Volumen del hueco cm ³	1122.2	1017.0				
Recipiente No.	120	121				
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	2546	2426				
Peso recipiente grs.	192.5	192.5				
Peso suelo húmedo grs.	2353.5	2233.5				

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.	37	17				
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	154.8	148.5				
Peso suelo seco y recipiente grs.	136.5	131.6				
Peso recipiente grs.	37.72	38.13				
Humedad %	18.53	18.08				

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm ³	2.10	2.20				
Densidad seca grs/cm ³	1.77	1.86				
Densidad máxima grs/cm ³	1.959	1.959				
Humedad óptima %	12.20	12.20				
Compactación del terreno %	90	95				
Compactación especificada %	90	90				

OBSERVACIONES

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
CALLE 36 CALLES 13 Y 15
JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE SUB-BASE

PROYECTO CONSTRUCCIÓN ANDENES FECHA OCTUBRE 3 DE 2003
 LOCALIZACIÓN CARRERA 36 CALLES 13 y 15 SOLICITA ING. EMIDIO GÓMEZ
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE CANTERA AGREDA

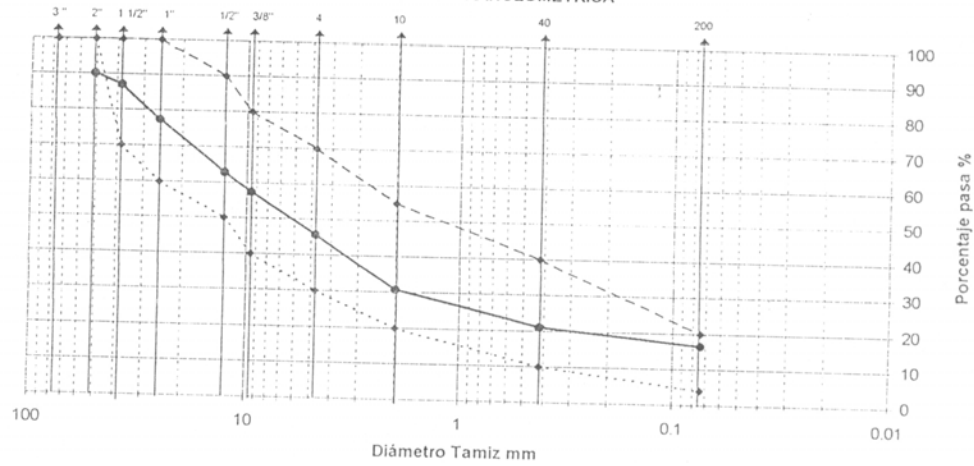
GRADACION

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	-	-	-	100
2"	805.0	9.85	90.15	90.15
1 1/2"	1052.0	12.87	87.13	87.13
1"	1851.0	22.65	77.35	77.35
1/2"	3038.0	37.18	62.82	62.82
3/8"	3483.0	42.62	57.38	57.38
4	135.5	20.66	79.34	45.52
10	304.5	46.43	53.57	30.74
40	415.9	63.42	36.58	20.99
200	468.5	71.44	28.56	16.39
Pasa 200	187.3			

PESO SECO TOTAL

Peso Seco Total 8171.9 grs
 Peso Seco muestra 3/8" 655.8 grs
 Módulo de Finura 3.28
 Coeficiente Uniformidad (Cu) _____
 Diámetro efectivo _____ mm

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

Límite Líquido % = 26.14
 Límite Plástico % = 24.06
 Índice de Plasticidad % 2.08

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO CONSTRUCCIÓN ANDENES FECHA OCTUBRE 3 DE 2003
 REFERENCIA LOCALIZACIÓN CARRERA 36 CALLES 13 y 15
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE CANTERA AGREDA SOLICITA ING. EMIDIO GÓMEZ

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	1	1	1	1	1
Volumen molde cm ³	2104.18	2104.18	2104.18	2104.18	2104.18
Peso suelo húmedo + molde grs.	6800	6980	7142	7210	7175
Peso molde grs.	2960	2960	2960	2960	2960
Peso suelo húmedo grs.	3840	4020	4182	4250	4215
Peso unitario seco lb/pie ³	100.009	103.476	106.172	105.899	102.174
Grado de saturación %					

CONTENIDO DE HUMEDAD

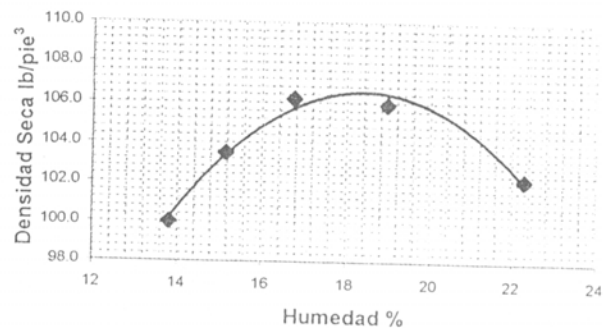
Recipiente No.	28	2	5	7	6
Peso húmedo + recipiente grs.	151.9	157.6	150.3	156.0	155.2
Peso seco + recipiente grs.	137.7	142.0	134.0	137.1	133.7
Peso recipiente grs.	34.91	39.08	36.72	37.42	37.21
Humedad %	13.81	15.16	16.76	18.96	22.28

COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo 10 lb
 Altura de Caída 18 plg
 No. de capas 5
 No. de golpes por capa 56

 DENSIDAD MÁXIMA 106.5 lb/pie³
 HUMEDAD ÓPTIMA 18.41 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES D.M. = 106.5 x 0.016033 = 1.708 gr/cm³

LABORATORIO DE INGENIERÍA
Y CONTROL DE CALIDAD

Jose Luis Cuayal Muñoz
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.