

**APOYO A LA SUPERVISIÓN Y CONTROL EN OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MUNICIPIO DE PASTO**

RUBEN GERARDO LASSO BURBANO

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

**APOYO A LA SUPERVISIÓN Y CONTROL EN OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MUNICIPIO DE PASTO**

RUBEN GERARDO LASSO BURBANO

**Informe final de pasantía para optar el título de
INGENIERO CIVIL**

**Director
GERMAN ALEXIS CORTES
Ingeniero Civil**

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

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Artículo 1º del acuerdo No. 324 del 11 de octubre de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, 17 de mayo del 2004

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Fabio Calbache, Ingeniero Civil y Director Técnico del Plan Vial, por sus recomendaciones y orientaciones, demostradas en su ejemplo de entrega y dedicación en el cumplimiento de sus actividades.

Germán Alexis Cortez, Ingeniero Civil e Interventor Técnico del Plan Vial, por su muestra de apoyo y confianza al permitirme formar parte de su equipo de trabajo.

Personal Técnico del Plan Vial, por la aceptación, el cariño y la colaboración al prestarme toda su amistad en el desarrollo de mi trabajo.

Alfonso Arturo Burbano, Ingeniero Civil, por su colaboración y amistad.

Dedico este documento a Dios Padre, por permitirme otro logro más en mi vida; por que siempre está a mi lado ayudándome con su infinita sabiduría y protegiéndome con su divina presencia.

A mis padres por que con sus sacrificios y bondad permitieron que continuara con mis estudios y no falleciera en mi camino.

RUBEN GERARDO LASSO BURBANO

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO A INTERVENTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN EL TRAMO VIAL DE LA CARRERA 21A ENTRE CALLE 17 Y 18 – CENTRO	19
1.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO	19
1.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO	20
1.3 DESCRIPCION DEL TRABAJO POR ITEMS	20
1.3.1 Localización y replanteo	20
1.3.2 Corte de pavimento rígido	20
1.3.3 Demolición capa de rodadura, espesor 20 cm.	20
1.3.4 Excavación a mano y a maquina	20
1.3.5 Desalojo de escombros, incluye escombrera	21
1.3.6 Suministro e instalación de tubería de concreto de 12" y 27"	21
1.3.7 Acometidas domiciliarias de acueducto	23
1.3.8 Acometidas domiciliarias de alcantarillado	23
1.3.9 Construcción cámaras de alcantarillado o pozos de inspección	24
1.3.10 Sumidero convencional	24
1.3.11 Conexión sumidero con tubería de 10"	24
1.3.12 Relleno compactación manual material seleccionado alcantarillado	24
1.3.13 Colocación geotextil	25
1.3.14 Relleno material mejorado, espesor 30cm compactado a maquina	25
1.3.15 Base granular compacta, espesor 25 cm.	26
2. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO A INTERVENTORÍA PARA LA PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RÍGIDO DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 12E Y 14E BARRIO EL ROSARIO	28
2.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO	28
2.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO	29
2.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS	29
2.3.1 Localización y replanteo	29
2.3.2 Excavación a mano y a maquina	29
2.3.3 Desalojo de material a escombrera	30
2.3.4 Relleno con material seleccionado y compactado manualmente	30
2.3.5 Sumidero convencional	30
2.3.6 Conexión sumidero convencional con tubería de 10"	30
2.3.7 Base granular tamaño máximo 1.5", espesor 20 cm.	30
2.3.8 Placa en concreto rígido, espesor 18 cm.	31
3. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE	

APOYO A INTERVENTORÍA PARA EL PARCHEO EN ASFALTO Y RÍGIDA EN LA CARRERA 8 ENTRE CALLES 21D Y 21E DEL BARRIO SANTA MÓNICA	36
3.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO	36
3.2 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS	37
3.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS	37
3.3.1 Demolición capa de rodadura	37
3.3.2 Corte de pavimento rígido e=20cm, y pavimento flexible e=7 cm.	37
3.3.3 Excavación manual en material común, espesor 25 cm.	37
3.3.4 Desalojo de escombros a mano, incluyo escombrera	37
3.3.5 Base granular tamaño máximo 1.5 pulg. Espesor 25 cm.	37
3.3.6 Placa de concreto rígido 3000psi acelerante 7 días, e=18 cm.	38
3.3.7 Carpeta asfáltica parcheo e=8cm y sello e=3 cm.	38
4. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO A INTERVENTORÍA PARA EL PARCHEO EN CARPETA ASFÁLTICA SOBRE PAVIMENTO RÍGIDO CARRERA 10 ESTE C Y CALLE 21G BARRIO CAICEDONIA	41
4.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO	41
4.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO	42
4.3 REPARACION DEL PAVIMENTO EXISTENTE	42
4.3.1 Carpeta asfáltica parcheo, e=5 cm.	42
5. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO A INTERVENTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DIAGONAL 32, CALLE 32 Y CARRERA 21B, BARRIO SINDAGUA	44
5.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO	44
5.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO	45
5.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS	45
5.3.1 Localización y replanteo	45
5.3.2 Elaboración de tubería de 10" y 14", alcantarillado pluvial	45
5.3.3 Excavación a mano y a maquina	45
5.3.4 Desalojo de material a escombrera	46
5.3.5 Construcción de muros de contención – concreto ciclópeo	46
5.3.6 Instalación de tubería de concreto de 10" y 14"	46
5.3.7 Acometidas domiciliarias de alcantarillado	48
5.3.8 Acometidas domiciliarias de acueducto	48
5.3.9 Construcción de pozos de inspección	48
5.3.10 Construcción de aditamento de caída – cámaras	48
5.3.11 Construcción de cabezal y aletas descole alcantarillado	49
5.3.12 Sumidero convencional tipo Empopasto	41
5.3.13 Conexión sumidero con tubería de 10"	41
5.3.14 Relleno, compactación manual con material de sitio	49
5.3.15 Filtro con geotextil y grava ancho=0.7m, h=1 m	50

6. CONCLUSIONES	51
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	53

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Fotografías de obras	54
ANEXO B. Planos de obra	128
ANEXO C. Laboratorios de obra	148
ANEXO D. Precios unitarios iniciales y cantidades de obra finales	170

GLOSARIO

AGREGADO: conjunto de partículas inertes de forma granular, naturales o artificiales, tales como arena, grava, triturado, etc., que al mezclarse con el material cementante y el agua produce el concreto.

ASENTAMIENTO: (ensayo del slump), ensayo que mide la consistencia o fluidez de una mezcla fresca de concreto cuyo tamaño máximo de agregado grueso puede ser hasta de 50.8 mm (2"). Para hacer esta medición se usa un molde en lámina metálica en forma de tronco de cono el cual se conoce como cono de Abrams.

ASFALTOS: son betunes sólidos y semisólidos de color negro o castaño que desarrollan propiedades ligantes y cuya consistencia disminuye al ser calentados.

BASE: es una capa granular que sirve de soporte al pavimento que se va a construir.

CEMENTO PORTLAND: Producto que se tiene por la pulverización del clinker Pórtland con la adición de una o mas formas de sulfato de calcio.

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

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos.

CONCRETO CICLÓPEO: mezcla de concreto simple y agregado grueso seleccionado con tamaños entre 150 y 300 mm, utilizada para la construcción de elementos estructurales que trabajan predominantemente a compresión.

CURADO: Conjunto de condiciones necesarias para que la hidratación de la pasta evolucione sin interrupción hasta que todo el cemento se hidrate y el concreto alcance sus propiedades potenciales. Estas condiciones se refieren básicamente a la humedad y la temperatura.

FILTROS: consiste en una zanja de material granular, cubierta o no con un geotextil.

FISURA (ASFALTOS): Quiebre o rotura que afecta a las capas estructurales del pavimento, de variados orígenes, y cuyo ancho superficial es igual o menor que 3 mm.

FISURA (HORMIGONES): Quiebre o rotura que afecta a las losas del pavimento, de variados orígenes, y cuyo ancho superficial es igual o menor que 3 mm.

FORMALETA: conjunto de elementos diseñados para obtener una estructura que esta especificada en función de su forma, dimensión y requerimientos exigidos en los planos arquitectónicos y estructurales.

GEOTEXTIL: Tela de fibras de poliéster, polipropileno o de una combinación de ambos, que cumple con una serie de requisitos y que se utiliza principalmente, según sus propiedades, para reforzar suelos de baja capacidad de soporte, como filtro para drenaje y en la construcción de muros de sostenimiento de tierras.

GRANULOMETRÍA: distribución de los tamaños de las partículas que constituyen una masa de agregados

GRIETA (ASFALTOS): Quiebre o rotura que afecta a las capas estructurales del pavimento, de variados orígenes, y cuyo ancho superficial es mayor que 3 mm.

GRIETA (HORMIGONES): Quiebre o rotura que afecta al pavimento, de variados orígenes, y cuyo ancho superficial es mayor que 3 mm.

IMPRIMACIÓN: Operación consistente en extender asfalto en estado líquido sobre una capa de base granular para sellar e impermeabilizar su superficie, cohesionar las partículas superficiales de la base y facilitar la adherencia entre ésta y cualquier tratamiento o pavimento asfáltico que se vaya a realizar sobre su superficie.

INTERVENTOR: Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la ejecución de la construcción y bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante con todas las reglamentaciones correspondientes y siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por los diseñadores.

JUNTA DE CONTRACCIÓN: Corte realizado en una losa para controlar la retracción del hormigón hidráulico por cambios de temperatura u otras causas.

JUNTA DE DILATACIÓN: la junta que se deja sin cerrar, para permitir las dilataciones y contracciones de la obra sin que se produzca agrietamiento.

LECHADA ASFÁLTICA: Mezcla de emulsión asfáltica de quiebre lento, áridos finos, filler y agua en la cantidad necesaria para obtener una consistencia de pasta.

LIGANTE ASFÁLTICO: Cemento basado en asfalto producido a partir de residuos de petróleo, ya sea con o sin adición de modificadores orgánicos no particulados.

MORTERO DE PEGA: mezcla elaborada a base de cemento, arena, cal (si se necesita) y agua, dosificados en función de las propiedades de manejabilidad, retención de agua, resistencia a la compresión y su principal cualidad: su adherencia.

RECEBO: material granular seleccionado de relleno, que se coloca entre el suelo natural y el contrapiso. Este material debe ser compactado adecuadamente.

SUMIDEROS: consisten aberturas que se disponen en las cunetas para recibir el agua y entregarla a una tubería de conducción que la lleva a la red del alcantarillado, generalmente a través de un pozo de inspección.

PAVIMENTO ASFÁLTICO: Pavimento flexible compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas que pueden o no apoyarse sobre una base granular y una subbase.

PAVIMENTO RÍGIDO: Estructura conformada por losas de hormigón de cemento hidráulico.

PAVIMENTO: Estructura formada por una o más capas de materiales seleccionados y eventualmente tratados, que se colocan sobre la subrasante con el objetivo de proveer una superficie de rodadura adecuada y segura bajo diferentes condiciones ambientales y que soporta las solicitaciones que impone el tránsito.

RIEGO DE LIGA: Aplicación de un ligante asfáltico en estado líquido sobre la superficie de una capa de mezcla asfáltica, a fin de producir su adherencia con la capa inmediatamente superior.

SUBBASE GRANULAR: Capa constituida por un material de calidad y espesor determinados y que se coloca entre la subrasante y la base.

SUBRASANTE: Plano superior del movimiento de tierras, que se ajusta a requerimientos específicos de geometría y que ha sido conformada para resistir los efectos del medio ambiente y las solicitaciones que genera el tránsito.

RESUMEN EJECUTIVO

FACULTAD: Ingeniería
PROGRAMA: Ingeniería Civil
TITULO DEL TRABAJO:
"APOYO A LA SUPERVISIÓN Y CONTROL EN OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL MUNICIPIO DE PASTO".

AUTOR: Rubén Gerardo Lasso Burbano.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

El siguiente trabajo contiene una descripción de las labores realizadas para los proyectos de pavimentación vial en los diferentes sitios de la ciudad, en las cuales se ejerció el componente práctico y las actividades realizadas como pasante en la oficina de La Dirección Técnica del Plan Vial como son:

- Revisión de las especificaciones técnicas, planos de construcción y listado de cantidades, previo al inicio a cada una de las obras.
- Revisión de actividades preliminares al inicio de las obras.
- Efectuar el seguimiento del control de calidad para los ensayos de laboratorio.
- Medir las cantidades de obras ejecutadas para realizar actas parciales de pago y actas de liquidación final de contratos de obra.
- Colaboración en la elaboración de los presupuestos de diferentes obras.

ABSTRACT

ABILITY: Engineering
PROGRAMS: Civil engineering

TITLE OF THE WORK:

"I SUPPORT TO THE SUPERVISION AND CONTROL IN WORKS OF INFRAESTRUCTURA VIAL FOR THE MUNICIPALITY OF PASTO."

AUTHOR: Rubén Gerardo Lasso Burbano.

DESCRIPTION OF THE WORK:

The following work contains a description of the works carried out for the projects of pavimentación vial in the different places of the city, in which the practical component and the activities carried out as peasant in the office of The Technical Address of the Plan Vial was exercised like they are:

- Revision of the technical specifications, construction planes and listing of quantities, previous to the beginning to each one of the works.
- Revision of preliminary activities to the beginning of the works.
- To make the pursuit of the control of quality for the laboratory rehearsals.
- To measure the quantities of works executed to carry out partial records of payment and records of final liquidation of work contracts.
- Collaboration in the elaboration of the budgets of different works.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Pasto ha crecido considerablemente en los últimos tiempos y con ello el número de obras de infraestructura, sin embargo el desarrollo y construcción de la ciudad está sujeto a las actitudes de la comunidad, a su organización y recursos, con espacios de participación para que sus habitantes sean actores del mejoramiento urbano, elevando sus niveles de bienestar y vida, aspectos que se reflejarán con la pavimentación de las vías de comunicación.

Con el desarrollo de esta pasantía se ha logrado apoyar las actividades que desarrolla La Dirección Técnica del Plan Vial en cada una de las diferentes etapas del proceso ejecución de obras a realizarse en los diferentes proyectos de pavimentación.

La ejecución del proyecto de pasantía comienza a desarrollarse el 1 de julio de 2003 en la dirección técnica del plan vial, con el apoyo del ingeniero civil Germán Alexis Cortes, supervisor de la dependencia al cual cumple con la función de director de la pasantía.

DESCRIPCION GENERAL DEL DESARROLLO DE LA PASANTIA

1. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO A INTERVENTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN EL TRAMO VIAL DE LA CARRERA 21A ENTRE CALLES 17 Y 18 – SECTOR CENTRO

1.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO

NOMBRE DEL PROYECTO:	Construcción del pavimento en concreto rígido en el tramo vial de la carrera 21A entre calles 17 y 18, sector centro.
MODALIDAD:	Invitación pública
Nº DE CONTRATO:	019 - 031270
CONTRATISTA:	Ing. Álvaro Pasaje Salcedo
VALOR CONTRATO:	92'256.938,58
VALOR ADICIONAL:	31'200.622,00
FECHA ACTA DE INICIO:	9 de Junio de 2003
FECHA DE SUSPENSION:	16 de junio de 2003
FECHA DE REINICIO:	14 de Julio de 2003
FECHA DE TERMINACIÓN:	9 Septiembre de 2003
DURACION DEL PROYECTO:	60 días
INTERVENTOR:	Ing. Rafael Castro Quintana
PLAZO DEL CONTRATO:	60 días calendario.

1.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo consistió en brindar apoyo a la obra, llevando el control de las cantidades de obra, lo cual se desarrolló con la cubicación de todos los tramos de trabajo con ayuda de los ingenieros residentes de obra, hacer un seguimiento y control de la ejecución de la obra basado en un cronograma de actividades presentado por el contratista, elaborar las actas requeridas para el normal desarrollo del contrato, y en tener toda la información básica de la obra; se revisó el contrato de obra, la invitación pública, los pliegos de condiciones, los planos y especificaciones técnicas de la obra; se llevó un registro fotográfico, una bitácora de obra auxiliar, y se prestó especial interés en los ensayos de laboratorio de los materiales a emplearse y al final todo este trabajo fue consignado en el A-Z del archivo de la obra.

1.3 DESCRIPCION DEL TRABAJO POR ITEMS

1.3.1 Localización y replanteo. Se desarrolló a lo largo de casi todo el tiempo de duración de la obra, en la ubicación y replanteo de: niveles de cámaras, sumideros, acometidas, tuberías de conexión sumideros, instalación de tubería sanitaria y combinada, en los trabajos de demarcación del eje de la vía y la conformación de la subrasante, relleno con material mejorado, base y de placa de pavimento; controlándose la pendiente. La labor consistió en ayudar al equipo de trabajo, topógrafo, ingenieros residentes, maestro de obra; en la interventoría corroborando los datos de la obra con los del plano de diseño y algunos cambios adicionales e instrucciones que se dieron por parte de interventoría.

1.3.2 Corte de pavimento rígido. Se supervisó los cortes necesarios a la placa de concreto, que se realizaron con cortadora en pequeñas áreas para facilitar los trabajos de demolición.

1.3.3 Demolición capa de rodadura, espesor 20cm. Los trabajos de demolición se ejecutaron de manera que produjeran 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 pavimento se realizó con retroexcavadora en el cuerpo de la vía y en los extremos inicial y final a mano, con cincel y maceta debido a la presencia de redes telefónicas, esta labor se hizo una vez realizado el corte del pavimento en pequeñas áreas. Dichos medios fueron aprobados por interventoría.

1.3.4 Excavación a mano y a maquina. Realizadas en los sitios necesarios según los planos y medidas acordadas por interventoría. Las excavaciones se ejecutan para cambio de material de base, construcción de: cámara para alcantarillado combinado y sanitarias, sumideros, algunas conexiones domiciliarias y conexiones de tubería de los sumideros a la cámara de inspección; igualmente

se realiza la excavación de la zanja para el alcantarillado sanitario utilizando entibado debido a la baja resistencia del material (conglomerado suelto), estas se realizaron lo más verticalmente posible, dejando una distancia suficiente del lado exterior de la tubería, que permitió la construcción del solado. El fondo de la zanja se excavó mas debajo de las cotas especificadas hasta el encuentro de suelo firme debido a la mala condición del material.

En las excavaciones se observa que la tubería pluvial antigua era de baja resistencia; Empopasto concluyó en el cambio de ésta. Para la conformación de la zanja se realizó del mismo modo que para el alcantarillado sanitario, sin utilizar entibado y excavando a maquina.

Las excavaciones se ejecutaron con los anchos, profundidades y pendientes acordadas; interventoría inspeccionó el resultado de todo el proceso de excavación.

1.3.5 Desalojo de escombros, incluye escombrera. Se supervisó que los desperdicios y escombros sobrevinientes de las actividades de excavación y demolición se removieran del sitio de la obra inmediatamente después de realizada la actividad. El cargue se ejecutó con maquina y para el desalojo se utilizo una volqueta.

1.3.6 Suministro e instalación de tubería de concreto simple de 12” y 27”. Se supervisó su colocación según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 660 Tubería de Concreto Simple.

- **Revisión de tubos**

Se realizan pruebas de laboratorio de resistencia y permeabilidad en presencia de los ingenieros de la obra y del interventor de Empopasto, cumpliéndose con las tolerancias mínimas exigidas por Empopasto (ver Anexo C, Tabla, Dimensiones, tolerancia y resistencia para tuberías de concreto sin refuerzo y, Laboratorios de obra). En el suministro de la tubería se tuvo cuidado que esta no se dejará descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlas a las zanjas; una vez descargados, junto con interventoría se hizo una revisión de las condiciones de los mismos a fin de rechazar 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.

- **Solado**

El soporte de la tubería de 12", en el tramo comprendido entre las cámaras número dos (2) y tres (3), (Ver Anexo B, Planos de obra, carrera 21A – Sector Centro), comprendió la colocación de concreto simple de espesor 0.07m, a lo ancho de la excavación. El sector entre cámaras número dos (2) y número uno (1), (Ver Anexo B, Planos de obra, carrera 21A – Sector Centro), en una longitud igual a 13.5m se acomodó una cama en gravilla de espesor 0.10m y a partir de esta holgura hasta la cámara número uno (1), la tubería se instala sobre la base de la excavación.

Para la tubería de 27" se coloca una capa de triturado, de espesor variable que dependía de las condiciones de estabilidad de la base.

- **Colocación de tubos**

Antes de proceder a la colocación de los tubos de 12" y 27", junto con interventoría a medida que avanzaba la instalación se iba comprobando los niveles de la base de asentamiento de la tubería e inspeccionando que los tubos queden perfectamente alineados todo lo anterior por medio de equipo de topografía (nivel de precisión y teodolito), para evitar posibles errores en el empuje al llegar a la cámara de inspección, se ordenó que los trabajos de instalación se comenzaran de abajo hacia arriba en el sentido contrario a la dirección del flujo del agua. Se supervisó que los tubos se colocaran en forma tal que la campana quede en sentido opuesto al flujo y que se dejen debajo de las uniones camas de concreto simple para que encaje adecuadamente la tubería; todo aprobado por interventoría.

La instalación de las tuberías se realizó de acuerdo con el peso del tubo; para la tubería de 12" la puesta se realiza manualmente y para la tubería de 27" se utiliza una retroexcavadora de llantas; todo aprobado por interventoría.

- **Juntas**

Para la tubería de 12" las juntas de los tubos se humedecieron completamente antes de hacer la unión con mortero. Previamente a la colocación del tubo siguiente, las mitades inferiores de las campanas o ranuras de cada tubo, se llenaron con un mortero de espesor suficiente para permitir que la superficie interior de los tubos quede a un mismo nivel. Después de colocar el tubo, el resto de la junta se llenó con mortero, usando una cantidad suficiente para formar un anillo exterior alrededor de la junta. El interior de la junta se limpió y alisó.

Después de endurecido el mortero de los anillos exteriores se protegió del aire y el sol con una cubierta de tierra húmeda.

Para la tubería de 27" se realiza el mismo procedimiento; para el sellado de las juntas utilizamos el mortero con producto SIKA 3 de fraguado rápido para el revoque externamente, e internamente mortero con producto SIKALISTO.

- **Atraque**

Para la tubería de 12" y 27", entre cámaras número tres (3) y número dos (2), una vez endurecido el mortero de las juntas se atraca a los lados con gravilla hasta la cota clave de la tubería, colocándose geotextil encima para evitar que la humedad presente en el suelo ascienda. Entre las cámaras número dos (2) y número uno (1) se atracó con gravilla.

Para la tubería de 27", se atraca con el mismo material utilizado para la tubería de 12".

1.3.7 Acometidas domiciliarias de acueducto. Se supervisó el proceso de instalación desde la colocación del collar de derivación, la perforación del tubo, la instalación de los accesorios, manguera y los trabajos para conectar debidamente al medidor de la cajilla. En las acometidas se utilizaron los siguientes accesorios: collar de derivación 3*1/2", registros de corte e incorporación, manguera de 1/2" PF+UAD desde la tubería hasta la cajilla racor.

Se realizaron (5) cinco acometidas domiciliarias de acueducto.

1.3.8 Acometidas domiciliarias de alcantarillado. Se supervisó el suministro e instalación de tubería para empalmar a la tubería. Principal, y la construcción de cajas de inspección en mampostería soga, repellada y esmaltada interiormente con piso y tapa en concreto 3000 psi reforzado de acuerdo al diseño de Empopasto.

Las medidas consignadas en los planos para las cajas de inspección no se cumplieron a razón de que el andén obstruye la construcción semejante a las dimensiones autorizadas por Empopasto.

Se realizaron nueve (9) acometidas, tres (3) al alcantarillado sanitario, utilizando tubería de 6", a la cual se le realizan las pruebas de laboratorio de resistencia y permeabilidad cumpliendo con las exigencias mínimas de Empopasto (Ver Anexo C, Tabla, Dimensiones, tolerancia y resistencia para tuberías de concreto sin refuerzo, y, Laboratorios de obra), y (6) seis al alcantarillado combinado empleando tubería novafort de 8". La instalación de las tuberías se hace sobre una cama de triturado y la unión a la tubería principal se realiza con mortero utilizando aligerante.

1.3.9 Construcción cámaras de alcantarillado o pozos de inspección. Los pozos de inspección se construyeron en mampostería, se ejecutaron de acuerdo

con los diseños de Empopasto (Ver Anexo B, Planos de obra – Pozos de inspección) y a las modificaciones acordadas con la interventoría. Se construyeron tres (3) cámaras sanitarias y una para alcantarillado combinado, a partir de esta última se realiza una conexión temporal a la cámara uno (1) de la red de alcantarillado sanitario para facilitar los trabajos de instalación de la tubería de 27”.

1.3.10 Sumidero convencional. Se construyen tres (3), el primero al comienzo del pavimento a lado derecho subiendo y los dos siguientes en el lado opuesto en las abscisas K0+001 y K0+ 005 (Ver Anexo B, Planos de obra Carrera 21A – Sector Centro), se inspeccionó que su construcción se realizara de acuerdo al diseño tipo Empopasto (Ver Anexo B, Planos de obra – Detalles sumidero).

1.3.11 Conexión sumidero con tubería de 10”. Se supervisó que su construcción se realizara en concordancia con el sumidero y la cámara de inspección, a donde se conectaron teniendo en cuenta las pendientes mínimas para su correcto funcionamiento.

El relleno se realizó con material recebo, compactado de acuerdo a las exigencias de interventoría.

1.3.12 Relleno compactación manual material seleccionado alcantarillado. El trabajo consistió en inspeccionar que el material a usar, constituido por recebo cumpla con una humedad optima para obtener una buena compactación, se coloque y compacte en capas horizontales uniformes que no excedan de 15 cm. de espesor compactado y no se colocara una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. El relleno se realiza en capas de 10 a 12 cm. de espesor compacto, las tres (3) primeras se compactan con pisón y las siguientes con saltarín.

Se toman tres densidades en el relleno realizado para el alcantarillado sanitario, en las abscisas k0+015, k0+035 y(3) k0+065, cumpliendo con el porcentaje mínimo de densidad exigido (90% del proctor modificado), (Ver Anexo C, Laboratorios de obra) y tres densidades al relleno del alcantarillado combinado, en las abscisas k0+015, k0+050 y k0+070, cumpliendo con el porcentaje mínimo de densidad exigido (90% del proctor modificado), (Ver Anexo C, Laboratorios de obra).

1.3.13 Colocación geotextil. Se supervisó su colocación según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 320 Geotextiles.

- **Preparación de la superficie**

La superficie de la subrasante se niveló dejando la pendiente indicada en los planos, se limpió removiendo cualquier objeto puntiagudo que pudiera rasgar el geotextil.

- **Instalación de geotextil**

El geotextil se colocó manualmente, cubriendo totalmente el perímetro de la excavación; se realizaron los traslapes longitudinales de longitud igual a 30cm, los cuales fueron cosidos.

1.3.14 Relleno material mejorado, espesor 30cm compactado a maquina. Una vez colocado el geotextil se precedió a la colocación del material de relleno.

- **Materiales**

Recebo, procedente de la mina El Hueco

- **Equipo**

Motoniveladora.
Vibrocompactador.
Herramienta menor.

- **Colocación del material**

El relleno se conformó con recebo el cual se dispuso en un cordón de sección uniforme y luego se regó manualmente. El material se colocó en dos (2) capas de 15cm compactos, el cual se humedece para poder alcanzar la humedad requerida de compactación.

Al material se le saca materia orgánica, terrones de arcilla duras y sobretamaños, que pueden afectar la compactación.

- **Compactación**

Una vez humedecido el material de relleno se conformó y compactó con vibrocompactador. En las zonas de reducida extensión, y la proximidad a obras como pozos de inspección y sumideros se compactó con saltarín.

La compactación se efectuó longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapándose cada recorrido del rodillo compactador.

Se tomaron cuatro (4) densidades en las abscisas k0 + 015, k0 + 030, k0 + 045 y k0 + 070, cumpliéndose con el porcentaje mínimo de densidad exigida. (90% del proctor modificado).

1.3.15 Base granular compacta, espesor 25 cm. Se supervisó su colocación y compactación según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 330 Base Granular.

- **Materiales**

Recebo, procedente de la mina El Hueco.
Triturado, procedente de cantera Pabón.

- **Equipo**

Motoniveladora.
Vibrocompactador.
Herramienta menor.

- **Preparación de la superficie existente**

La superficie de apoyo se adecuó de acuerdo a los alineamientos y cotas indicadas y definidas por el interventor.

- **Extensión y mezcla de material**

La base se construyó mediante la combinación de dos (2) materiales, recebo y 25% de triturado suelto por metro cúbico (m³) compacto, estos se mezclaron formando cordones separados para cada material en la vía, luego se combinaron con equipo: motoniveladora, logrando su homogeneidad. El material se colocó en dos (2) capas, el cual se humedece para poder alcanzar la humedad de compactación.

Al material mejorado se le saca materia orgánica, terrones de arcilla duras y sobretamaños que no cumplieran con la Norma INVIAS sobre tamaños máximos admitidos (Tamaño máximo 1.5 pulgadas), para no afectar la compactación.

- **Compactación**

Una vez humedecido el material de base se conformó y compactó con vibrocompactador. En las zonas de reducida extensión, y en la proximidad a obras como pozos de inspección y sumideros se compactó con saltarín.

La compactación se efectuó longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapándose cada recorrido del rodillo compactador.

Se toman densidades en las abscisas K0+015, K0+030, K0+045 y K0+070, cumpliéndose con el porcentaje mínimo de densidad exigido (95% del proctor

modificado), (Ver Anexo C, Laboratorios de obra). Se comienza con la construcción de la placa en concreto rígido.

**2. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO A
INTERVENTORÍA PARA LA PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RÍGIDO
DIAGONAL 16 ENTRE CARRERAS 12E Y 14E
BARRIO EL ROSARIO**

2.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO

NOMBRE DEL PROYECTO:	Pavimentación en concreto rígido diagonal 16 entre carreras 12E y 14E Barrio el Rosario
MODALIDAD:	Invitación pública
CONTRATO DE OBRA No.	25-031800 del 14 de Julio de 2003
CONTRATISTA:	Ing. Luís Eduardo Suárez David
VALOR CONTRATO:	124´022.953,60
FECHA ACTA DE INICIO:	19 de Agosto de 2003
FECHA DE SUSPENSION:	25 de Agosto de 2003
FECHA DE REINICIO:	10 de septiembre de 2003
FECHA DE TERMINACIÓN:	4 de Noviembre de 2003
DURACION DEL PROYECTO:	60 días
INTERVENTOR:	Ing. Eduardo Apraez
PLAZO DEL CONTRATO:	60 días calendario.

2.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo consistió en llevar el control de las cantidades de la obra, lo cual se desarrollo con la cubicación de todos los tramos de trabajo y su respectivo cálculo con la ayuda de los residentes de la obra; llevar un seguimiento de la ejecución de la obra basado en un cronograma de actividades presentado por el contratista, elaborar las actas requeridas para el normal desarrollo del contrato y en tener toda la información básica de la obra y del contratista; se revisó el contrato de obra, la invitación pública y los pliegos de condiciones y/o las especificaciones técnicas de la invitación, se llevó un registro fotográfico digital y manual, una bitácora de obra auxiliar; se prestó especial interés en los ensayos de laboratorio de los materiales a emplearse en la obra y se realizó el seguimiento a las actividades ejecutadas, todo con el fin de servir de apoyo a la obra y a la interventoría en su supervisión; al final todo este trabajo fue consignado en el A -Z del archivo de la obra.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS

2.3.1 Localización y replanteo. Se desarrollo a lo largo de todo el tiempo de duración de la obra, en la localización y replanteo de los ejes de diseño, niveles de subrasante, sumideros, tuberías de conexión de sumideros, curva vertical; de acuerdo al diseño y planos suministrados, el trabajo consistió en colaborar a la interventoría a corroborar los datos de los planos con lo realizado en obra, además se deja constancia de la última nivelación con el fin de servir de guía para el siguiente contrato, en la pavimentación en concreto rígido del último tramo; en cada localización se consulto con el plano de la obra para situar en el terreno guías de nivelación, localizadas con ayuda del tránsito y nivel de precisión, al igual que la localización de los alineamientos planimétricos y cotas del proyecto.

2.3.2 Excavación a mano y a maquina. Realizadas en los sitios indicados por los planos y en los autorizados por interventoría, las excavaciones se ejecutaron para: el cambio de material de base, algunas conexiones domiciliarias, sumideros, conexión de sumideros, para la sustitución de un tramo de tubería de acueducto; además se realizaron dos apiques hasta el encuentro de una tubería pluvial existente no utilizada a la cual se le hace una prueba de impacto.

Las excavaciones se ejecutaron con los anchos y profundidades indicadas por interventoría en su cartera de nivelación; se tuvo en cuenta que la profundidad de las excavaciones deben quedar limpias, los costados de las excavaciones fueron lo más verticales posibles, el nivelado se realiza con las pendientes indicadas en los planos; se supervisó todo el trabajo de excavación junto con interventoría.

2.3.3 Desalojo de material a escombrera. Se supervisó que el material a desalojar resultado de la excavación se removiera lo más pronto posible; de acuerdo al concepto de interventoría este suelo presentaba baja calidad, por lo cual no uso como material de relleno.

2.3.4 Relleno con material seleccionado y compactado manualmente. El trabajo consistió en inspeccionar que el material a usar constituido por recebo cumpla con una humedad óptima para obtener una buena densidad y que no se coloque una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente, además de que estas se apilen y compacten en capas horizontales.

2.3.5 Sumidero convencional. Se construyeron cuatro (4), dos (2) por el lado derecho subiendo en las abscisas k0+005 y k0+080, los demás se realizan en el otro sector en las abscisas k0+005 y k0+180 y se recuperaron dos (2), el primero por el lado derecho subiendo en la abscisa K0+070 y el segundo por el sector izquierdo en la abscisa K0+075; se inspeccionó que su construcción se realizará de acuerdo al diseño de Empopasto (Ver Anexo B, Planos de obra – Detalles sumidero).

2.3.6 Conexión sumidero convencional con tubería de 10". Se tuvo en cuenta la pendiente mínima del 2% para su correcto funcionamiento, se supervisó el suministro y colocación de tubería de 10" exigida como diámetro mínimo para sumideros en concreto y que el relleno sea con material seleccionado y compactado de acuerdo a las exigencias de interventoría.

2.3.7 Base granular tamaño máximo 1.5". Se supervisó su colocación y compactación según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 330 Base Granular.

- **Materiales**

Recebo, procedente de la Cantera Pabón
Triturado, procedente de la Cantera Pabón

- **Equipo**

Motoniveladora
Vibrocompactador
Herramienta menor

- **Preparación de la superficie existente**

La superficie de apoyo se adecuó de acuerdo a los alineamientos y cotas indicadas en los planos y definidas por el interventor.

- **Extensión y mezcla del material**

La base se construyó mediante la combinación de dos (2) materiales, recebo 60% y 40% de triturado suelto por metro cúbico (m³) compacto, estos se mezclaron formando cordones separados para cada material en la vía, luego se combinaron logrando su homogeneidad. El material se humedece para poder alcanzar la humedad de compactación.

Al material mejorado se le saca materia orgánica, terrones de arcilla duras y sobretamaños que no cumplían con la Norma INVIAS sobre tamaños máximos admitidos (Tamaño máximo 1.5 pulgadas), para no afectar la compactación.

- **Compactación**

Una vez humedecido el material de base se conformó y compactó con vibrocompactador. En las zonas de reducida extensión, y en la proximidad a obras como pozos de inspección y sumideros se compactó con saltarín.

La compactación se efectuó longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapándose cada recorrido del rodillo compactador.

Se tomaron densidades en las abscisas k0+026 margen derecho, k0+050 eje, k0+085 margen izquierdo, k0+130 eje y margen derecho y en k0+170 margen izquierdo, pero no se cumple con el porcentaje mínimo de densidad (95% del proctor modificado), además de que los niveles de esta capa están por debajo de los consignados en el plano de la obra, por tanto se vuelve a realizar el mismo proceso para la conformación de la base, escarificando el material ya compactado unos diez centímetros (10cm), para la pega del nuevo material, una vez compactado se toman densidades en las abscisas k0+010 eje, k0+048 margen derecho, k0+110 eje, k0+140 eje y k0+170 margen izquierdo, cumpliéndose con el porcentaje mínimo de densidad (95% del proctor modificado), (Ver Anexo C, Laboratorios de obra) autorizándose la construcción de la placa en concreto rígido.

2.3.8 Placa en concreto rígido, espesor 18 cm. Se supervisó su construcción de acuerdo a apartes de la Norma INVIAS, Artículo 500 Pavimento de Concreto Hidráulico.

- **Materiales**

Concreto. Conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregado fino y agregado grueso.

Cemento. El cemento utilizado fue Pórtland de marca Conquistador (del Valle), aprobado oficialmente, empleándose el denominado Tipo I.

Agua. El agua que se empleó para la mezcla y el curado procedió del sitio mismo de la construcción.

Agregado fino. Procedente de la mina El Espino.

Agregado grueso. Procedente de la Cantera Pabón.

- **Equipo**

Mezcladora de tambor giratorio

Buggies

Formaleta de madera

Vibrador de aguja

Regla vibratoria

Lona de aislamiento

Cepillo, para dar textura superficial

Sierra

Herramienta menor (palas, valdes, etc.)

- **Mezcla**

Se utilizó una mezcla 1:2:2.5, la cual fue controlada mediante pruebas de asentamiento – cono de Abrams, tomando a la vez cilindros de ensayo. El asentamiento máximo fue de 2”, estando dentro de los límites de aceptación y la resistencia a la compresión mínima de los cilindros de concreto correspondió a 254 Kg. /cm² (Ver Anexo C, Laboratorios de obra).

- **Formaleta**

La formaleta para la construcción cumplió las siguientes características:

Longitud de 4m y su altura correspondió al espesor del pavimento por construir, presentó suficiente rigidez durante la colocación del concreto y sirvió como riel para el desplazamiento de la regla vibratoria.

En la mitad de su altura se realizaron orificios cada un metro (1m) para insertar a través de ellos las varillas de unión o anclaje.

La fijación de las formaletas al suelo se hicieron mediante estacas de madera a lado y lado, impidiendo cualquier desplazamiento vertical u horizontal, separadas

cada un metro (1m) y colocándose una en cada extremo de las formaletas o en la unión de las mismas.

- **Preparación de la superficie existente**

Una vez comprobado que la superficie cumplió con la densidad especificada, y la puesta de la formaleta, se satura sin que se presentaran charcos, esto se realiza a medida que avanzaba la colocación del concreto.

Se prohibió circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

- **Mezcla de los componentes**

Los materiales se mezclaron durante el tiempo necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa. Su duración mínima fue vigilada por una persona calificada, aprobada por el interventor.

La mezcla se realiza en mezclador de tambor giratorio, cuya velocidad fue superior a cuatro revoluciones por minuto (4 rpm); según lo especifica la Norma INVIAS, Artículo 500 Pavimento de Concreto Hidráulico.

Cuando la mezcladora dejó de emplearse por un lapso superior a treinta (30) minutos, se limpió completamente antes de volverla a usar.

- **Colocación de formaletas**

Su colocación se ajustó según lo descrito anteriormente en formaletas.

Las caras interiores se limpiaron y se recubrieron con un producto antiadherente cuya composición y dosificación fueron aprobadas previamente por el interventor.

- **Colocación de elementos de juntas**

El acero de refuerzo de la junta transversal se colocó mediante canastilla en acero, las varillas correspondieron a un diámetro de 3/4" lisa de longitud igual a 0.35m colocadas cada 0.4m.

Las varillas de unión se conformaron con barras de 1/2" corrugadas de longitud igual a 0.6m colocadas cada un metro (1m), estas fueron dispuestas paralelamente entre sí y al eje de la calzada.

Para la junta transversal se dejó una referencia precisa que definía la posición a la hora de completar la junta.

- **Colocación del concreto**

La colocación del concreto se realizó con buggies, distribuyéndose uniformemente entre las formaletas fijas; una vez extendido se compactó por vibración, empleándose regla vibratoria para el cuerpo de la losa y vibrador de aguja para la compactación de los bordes.

Las varillas se insertaron dentro de las formaletas, de manera que la mitad de ellas penetró la franja de concreto recién colocada, introduciéndose manualmente.

Las barras lisas transversales se engrasaron hasta la mitad a fin de evitar su adherencia al concreto y estas puedan trabajar en las condiciones de expansión y contracción de la estructura.

- **Acabado superficial**

El acabado se realiza con una “regla” y lona de aislamiento, dando movimiento al elemento enrazador adecuadamente para eliminar las irregularidades superficiales del pavimento.

- **Textura superficial**

Después de haber comprobado el acabado superficial y de hacer las correcciones necesarias, y cuando el brillo del agua desapareció, se le dio al pavimento una textura transversal homogénea, en forma estriado, mediante la aplicación manual de un cepillo, en forma sensible perpendicular al eje de la calzada.

- **Colocación de flejes para sardinel, integrado a la placa**

Los flejes se colocaron a lo largo del pavimento a dos (2) cm. del borde de la placa, y se insertaron manualmente diez (10) cm. cuando el concreto estaba fresco.

- **Curado del concreto**

El curado del concreto se realizó con agua de sitio en todas las superficies libres, incluyéndose los bordes de la losa, por un periodo de ocho (8) días; el suministro del agua se hizo constantemente en forma de rocío fino.

- **Desformateado**

El desformateado se efectuó luego de transcurridas veinticuatro (24) horas a partir de la colocación del concreto.

- **Aserrado de juntas**

Se realizó del espesor del disco cortador y a una profundidad de 1/4 del espesor de la losa.

En las juntas transversales el concreto endurecido se aserró antes de que se produjeran grietas de retracción en la superficie.

Las juntas longitudinales se aserraron después de transcurridas veinticuatro (24) horas de construido el pavimento.

Al instante de terminar el corte de la junta se procedió a remover el lodo que se produjo durante el corte.

- **Sardinel en concreto 2500 PSI, integrado placa h = 15cm**

Se realizó a lo largo de la placa; se supervisó que se construyera de acuerdo a las dimensiones y especificaciones técnicas; $h=0.15\text{m}$, $B=0.15\text{m}$, $b=0.10\text{m}$, teniendo en cuenta la formaleta debidamente alineada y atracada, concreto 2500 psi, refuerzo longitudinal superior una varilla de 3/8", flejes de 1/4" cada 0.60m, de longitud igual 0.50m, y el respectivo curado de concreto (Ver Anexo B, Planos de obra – Detalle sardinel).

- **Sellado de juntas**

Finalizando el periodo de curado se realiza el sellado de juntas, una vez terminadas las labores de limpieza, para asegurar una buena adherencia del material de sello y con esto garantizar un buen comportamiento a largo plazo.

El sellado se hace con producto VULKEN 116 impermeable (tiempo de secado normal), instalándose primero el cordón de respaldo Sellasil soporte 3/8 y luego vertiéndose el material de sello. La junta no se sella totalmente, dejando sin material de sello de seis (6) a diez (10) milímetros superiores, para evitar que cuando la junta se cierre el material no sea extruído y no sea arrastrado por los vehículos.

- **Apertura al tránsito**

El pavimento se abrió al tránsito después de transcurridos diez (10) días, contados desde la colocación del último paño de concreto.

**3. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO
A INTERVENTORÍA PARA EL PARCHEO EN ASFALTO Y RÍGIDA
EN LA CARRERA 8 ENTRE CALLES 21D Y 21E DEL BARRIO
SANTA MÓNICA**

3.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

NOMBRE DEL PROYECTO:	Parqueo en asfalto y rígida en la carrera 8 entre Calles 21D Y 21E del Barrio Santa Mónica
MODALIDAD:	Invitación pública
CONTRATO DE OBRA No.	036-032112
CONTRATISTA:	Ing. Jorge Alonso Palomino Sánchez
VALOR CONTRATO:	15'398.663,00
FECHA ACTA DE INICIO:	2 de octubre del 2003
DURACION DEL PROYECTO:	30 días
INTERVENTOR:	Ing. Germán Alexis Cortes
PLAZO DEL CONTRATO:	30 días calendario.

3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo consistió en revisar el contrato de obra, la invitación pública y los pliegos de condiciones y/o las especificaciones técnicas de la invitación, llevar el control de las cantidades de obra, lo cual se desarrolló con la cubicación de todos los tramos de trabajo, se llevó un registro fotográfico, una bitácora y se realizó el seguimiento y control técnico a las actividades ejecutadas; todo con el fin de servir de apoyo a la obra y a la interventoría en su supervisión; al final todo este trabajo fue consignado en él A – Z del archivo de la obra.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS

3.3.1 Demolición capa de rodadura. Los trabajos de demolición se ejecutaron de manera que produjeran 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 pavimento se realizó manualmente, dicho medio fue aprobado por interventoría.

3.3.2 Corte de pavimento rígido e=20cm, y pavimento flexible e=7 cm. El corte se realizó con cortadora de disco para que no se causaran destrozos al resto de la vía en servicio, además para el retiro de las zonas del pavimento flexible antiguo que presentaban agrietamientos, dejando aquellas que tenían un mínimo; luego esta parte del pavimento flexible sería utilizada como base para el extendido de la carpeta asfáltica.

3.3.3 Excavación manual en material común, espesor 25 cm. Comprendió el perfilado y adecuación final de la subrasante, aprobada por interventoría; se supervisó que las excavaciones se realizaran de acuerdo con lo autorizado por interventoría y se ejecutaran manualmente con herramienta adecuada.

3.3.4 Desalojo de escombros a mano, incluye escombrera. Se supervisó que los desperdicios y escombros sobrevinientes de las actividades de construcción se removieran del sitio de la obra, inmediatamente realizada la demolición y excavación. El cargue se ejecutó manualmente.

3.3.5 Base granular tamaño máximo 1.5 pulg. Espesor 25 cm. Se supervisó su colocación y compactación según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 330 Base Granular.

El trabajo consistió en la supervisión del suministro, colocación, conformación y compactación de varias capas de base que se dejó a ras con el pavimento de concreto asfáltico que actúa como base, sobre una subrasante compacta y

aprobada por el interventor, de acuerdo con las especificaciones técnicas y perfiles indicados por interventoría.

El material consistió en una mezcla de recebo seleccionado y roca triturada en una proporción de 60% de recebo y 40% de triturado suelto por m³ compacto, que cumplió con los requisitos establecidos, presentando no menos del 50% de las partículas de agregado grueso (retenido tamiz #4) en peso con caras fracturadas, según fue supervisado y aprobado por interventoría.

Se autorizó sacar terrones de arcilla y sobre tamaños que puedan afectar la compactación y realizar el humedecimiento del material para alcanzar una densidad seca máxima.

La compactación se realizó con equipo, rana y saltarín, debido a la estrechez de la zona de base. Se tomaron densidades, cumpliendo con el porcentaje mínimo de densidad (95% del proctor modificado).

3.3.6 Placa de concreto rígido 3000psi acelerante 7 días, e=18 cm. Se supervisó su construcción según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 500 Pavimento de Concreto Hidráulico.

Se construye una pequeña losa de 1.20ML al final del pavimento. El trabajo consistió en supervisar los materiales, la mezcla utilizada 1:2:2.5, la formaleta, la preparación de la superficie existente, la mezcla de los componentes, la colocación de la formaleta, la colocación del concreto, la puesta de los elementos de juntas, el acabado superficial, la textura superficial, el curado del concreto, el desformateado, el aserrado y sellamiento de juntas longitudinales.

3.3.7 Carpeta asfáltica parcheo e=8cm y sello e=3 cm. Se supervisó según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 420 Imprimación, Artículo 820 Geotextiles y Artículo 433 Lechada Asfáltica.

- **Materiales**

Geotextil
Ligante asfáltico MC-70
Concreto asfáltico

- **Equipo**

Carrotanque irrigador
Finischer
Vibrocompactador
Volquetas

- **Preparación de la superficie existente**

Superficie de pavimento flexible antiguo. La superficie de pavimento y las fisuras se limpiaron, removiendo todo tipo de suciedad y polvo, utilizando aire a presión y luego sellándolas con la aplicación de un ligante bituminoso; luego este pavimento se le colocó geotextil manualmente, que sirve como refuerzo, cuya función es prevenir o retardar el reflejo de grietas.

Superficie de base granular. La superficie se supervisó que cumpla los requisitos de conformación, compactación y acabado, y que ella no se haya reblandecido por exceso de humedad.

La superficie que recibió la imprimación se limpió cuidadosamente de cualquier suciedad que pudiera ser perjudicial, utilizando compresor operado con tractor.

- **Aplicación del ligante bituminoso**

La superficie de base granular se humedeció sin llegar a la saturación, previamente al riego de imprimación.

La aplicación del ligante se realizó de manera uniforme, tanto longitudinal como transversalmente, evitando la duplicación en las juntas transversales, para lo cual se colocaron tiras de cartón en las zonas de iniciación y terminación del trabajo.

A la superficie imprimada se le realiza riego de arena amarilla limpia a fin de proteger la capa. Dadas las condiciones climáticas para colocar el cemento asfáltico, se retira la arena, se barre y se realiza un riego de liga, en toda la zona a colocar el cemento asfáltico. Luego sobre el pavimento antiguo se coloca el geotextil y se vuelve a aplicar ligante bituminoso sobre éste.

- **Lechada asfáltica**

Se utilizó concreto asfáltico, de gradación densa, mezclado en planta, en caliente que tendrá la composición establecida por las especificaciones.

Realizada la aplicación del ligante bituminoso, se coloca el concreto asfáltico en una sola capa del espesor indicado, con equipo Finischer y volqueta que realiza el suministro, luego se coloca material de sello (asfalto, pasante tamiz No. 4) y posteriormente se compacta con vibrocompactador, traslapándose las zonas que iban siendo recorridas por el rodillo compactador.

Las acumulaciones que se produjeron en las juntas longitudinales y transversales se alisaron manualmente de manera inmediata, antes de la rotura del asfalto, de

modo que no se presentaran cambios apreciables en la uniformidad de la superficie.

- **Apertura al tránsito**

Compactada la capa asfáltica se procedió a dar vía libre al tránsito.

**4. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO
A INTERVENTORÍA PARA EL PARCHEO EN CARPETA ASFÁLTICA
SOBRE PAVIMENTO RÍGIDO CARRERA 10 ESTE C Y CALLE 21G
BARRIO CAICEDONIA**

4.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO

NOMBRE DEL PROYECTO:	Parqueo en carpeta asfáltica sobre pavimento rígido carrera 10 Este C y calle 21G Barrio Caicedonia.
MODALIDAD:	Invitación pública, DPV – 027 - 2003
CONTRATO DE OBRA No.	25-11-2003
CONTRATISTA:	Ing. Luís Antonio Dulce Delgado
VALOR CONTRATO:	25'513.800,00
FECHA ACTA DE INICIO:	16 de Noviembre del 2003.
FECHA DE TERMINACION:	30 de Noviembre del 2003.
DURACION DEL PROYECTO:	15 días
INTERVENTOR:	Ing. Germán Alexis Cortes
PLAZO DEL CONTRATO:	30 días calendario.

4.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo consistió en revisar el contrato de obra, la invitación pública y los pliegos de condiciones y/o las especificaciones técnicas de la invitación, llevar el control de las cantidades de obra, lo cual se desarrolló con la cubicación de todos los tramos de trabajo, se llevó un registro fotográfico, una bitácora y se realizó el seguimiento y control técnico a las actividades ejecutadas; todo con el fin de servir de apoyo a la obra y a la interventoría en su supervisión; al final todo este trabajo fue consignado en él A – Z del archivo de la obra.

4.3 REPARACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE

Se supervisó según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 421 Riego de Liga, Artículo 820 Geotextiles y Artículo 433 Lechada Asfáltica.

4.3.1 Carpeta asfáltica parcheo, e = 5cm.

- **Materiales**

Arena amarilla
Geotextil REPAV 450
Ligante asfáltico MC-70
Concreto asfáltico

- **Equipo**

Carrotanque irrigador
Finischer
Vibrocompactador
Volquetas

- **Preparación de la superficie existente**

Se realiza una limpieza manual a las juntas longitudinales y transversales para el posterior relleno con arena y la colocación de tiras de geotextil REPAV 450 sobre éstas, pegadas con un ligante bituminoso, de longitud igual a las dimensiones de las juntas y de ancho 0.20m. La superficie fue limpiada removiendo cualquier objeto afilado o puntiagudo que pudiera rasgar el geotextil.

Se realiza también la limpieza de fisuras que presentaba el pavimento rígido, sellándolas luego con la aplicación de un ligante bituminoso y posteriormente colocándose geotextil de longitud variable y ancho 0.20m.

Sobre las fallas y saltos que presentaba el pavimento, se colocó una mezcla asfáltica de espesor variable que sirvió como capa niveladora, previamente a la colocación del ligante bituminoso.

La superficie se sopló evitándose que cualquier material suelto pueda afectar el trabajo, empleándose compresor operado con tractor.

- **Aplicación del ligante bituminoso**

Se utilizó asfalto líquido curado MC-70.

La aplicación del ligante se realizó con carrotanque irrigador, de manera uniforme evitándose la doble aplicación de las juntas transversales, con este propósito se colocaron tiras de cartón, en las zonas de la superficie en donde empezó y termino el riego, con el objeto de que éste se inicie o culmine sobre ellas.

La zona donde se aplicó el ligante fue cerrada, a fin de evitar cualquier daño sobre la capa bituminosa.

- **Lechada asfáltica**

Se utilizó concreto asfáltico, degradación densa, mezclado en planta, en caliente que tendrá la composición establecida por las especificaciones.

Realizada la aplicación del ligante bituminoso y de la limpieza de esta superficie, se coloca el concreto asfáltico en una sola capa, del espesor indicado, con equipo Finischer y volqueta que realiza el suministro, posteriormente se coloca material de sello (asfalto, pasante tamiz No. 4) y luego se compacta con vibrocompactador, traslapándose las zonas que iban siendo recorridas por el rodillo compactador.

Las acumulaciones que se produjeron en las juntas longitudinales y transversales se alisaron manualmente de manera inmediata, antes de la rotura del asfalto, de modo que no se presentaran cambios apreciables en la uniformidad de la superficie.

- **Apertura al tránsito**

Compactada la capa asfáltica se procedió a dar vía libre al tránsito.

**5. SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y ACTIVIDADES DE APOYO
A INTERVENTORÍA PARA LA EJECUCIÓN DEL ALCANTARILLADO
PLUVIAL DIAGONAL 32, CALLE 32 Y CARRERA 21B,
BARRIO SINDAGUA**

5.1 INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO

NOMBRE DEL PROYECTO:	Alcantarillado pluvial diagonal 32, calle 32 y carrera 21B, Barrio Sindagua
MODALIDAD:	Licitación pública, DPV – 004 – 2003
CONTRATO No:	61 de 10 de octubre de 2003
CONTRATISTA:	Ing. Álvaro Germán Florez Araujo
VALOR CONTRATO:	325´371.868,16
FECHA DE INICIO:	Noviembre 4 de 2003
FECHA DE TERMINACION:	Enero 30 de 2004.
INTERVENTOR:	Ing. Jimmy Enríquez Arellano.
PLAZO DEL CONTRATO:	noventa (90) días calendario.

5.2 DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO DESARROLLADO

El trabajo a consistido en: revisar el contrato, la invitación pública y los pliegos de condiciones y/o las especificaciones técnicas de la invitación, así como los diseños de la obra, verificar cantidades de obra, examinar y controlar la calidad de los materiales utilizados en la elaboración de la tubería y de la obra en general, analizar y procesar la información, resultado de los estudios de laboratorio, haciendo sugerencias para la buena ejecución de la obra; todo con el fin de servir de apoyo a la obra y a la interventoría en su supervisión y control técnico.

5.3 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO POR ITEMS

5.3.1 Localización y replanteo. Se desarrollo a lo largo de todo el tiempo de ejecución de la obra, en la localización y replanteo de los ejes de diseño del alcantarillado pluvial, niveles de cámaras, acometidas, aditamentos de caída, cabezales y pendientes de la tubería. El trabajo consistió en verificar que se cumpla con los datos consignados en el plano de diseño y algunos cambios adicionales e instrucciones de tipo técnico que se detallaron por parte de interventoría.

5.3.2 Elaboración de tubería de 10" y 14", alcantarillado pluvial. Debido a que el suministro de la tubería no se encontró, esta se realiza en obra.

Se supervisó la construcción de acuerdo a las normas NTC 1022 (Tubos de concreto sin refuerzo, para alcantarillado) e INVIAS, artículo 660 (Tubería de concreto simple); exigiéndose los respectivos laboratorios de resistencia, permeabilidad y absorción, para su aprobación y la posterior instalación de la tubería.

5.3.3 Excavación a mano y a maquina. Se realizó en los sitios necesarios según los planos y medidas acordados por Interventoría. Las excavaciones se ejecutan para el cambio de material de base, conformación de zanja para alcantarillado pluvial, descole alcantarillado, construcción de cámaras de inspección, cajillas y conexiones domiciliarias de alcantarillado y acueducto; estas excavaciones de ejecutaron con los anchos, profundidades y pendientes establecidas, interventoría realizó la inspección de todo el proceso de excavación.

El alineamiento original de las excavaciones para el alcantarillado pluvial se replantearon debido a que:

En los tramos iniciales coinciden con el alcantarillado sanitario, diámetro 8"; en este sector se realiza una cámara de inspección de profundidad menor a 1.80m diagonal a la cámara numero dos (2), corrigiendo hacia un lado el alineamiento del alcantarillado pluvial. Se obra también el recubrimiento de la tubería de alcantarillado sanitario de 8", en una longitud de 40 ML y un ancho y alto de 0.8m.

En la abscisa k0+200.30 entre los pozos (9) nueve y diez (10) se encontró que la tubería de agua potable de 3" y 6" corta el tramo transversalmente y se encuentra a una profundidad de 0.60m con respecto a la cota final de pavimento terminado; en esta parte el alineamiento del alcantarillado se coloca paralelo a la tubería de agua potable, respetando las distancias mínimas que debe haber desde esta a la red de alcantarillado de aguas lluvias (Norma RAS 2000, B.7.5.7; distancias mínimas - Tabla B.7.9) y que corresponde a 1m horizontal y 0.3m vertical, para un nivel de complejidad medio. La distancia vertical se mide desde la cota batea de la tubería de acueducto que debe estar por encima, y la cota clave del alcantarillado.

Con respecto a la profundidad de la tubería de 3" y 6" interventoría sugirió que se baje la cota de la tubería a 1m de cota de pavimento, teniéndose en cuenta lo sugerido en la norma RAS 2000 capítulo B.7.5.10.1 profundidad mínima a la cual deben colocarse las tuberías de la red de distribución y que corresponde a 1m medidos desde la cota clave de la tubería hasta la superficie del terreno. interventoría hizo la misma sugerencia en la abscisa k0+310.00 entre pozos trece (13) y catorce (14), donde se encontró muy superficial una tubería de 6" de agua potable. Los trabajos fueron realizados por el equipo técnico de Empapasto.

En las excavaciones de la zanja para el alcantarillado pluvial, se tuvo en cuenta la profundidad mínima correspondiente a vías vehiculares igual a 1.20m, según Norma RAS-2000, Capítulo D.4.3.15 (profundidad mínima a cota clave), a que debe estar la tubería, medida desde la cota clave hasta la superficie del terreno.

5.3.4 Desalojo de material a escombrera. Se supervisó el proceso de desalojo a escombrera ubicada a un lado del sitio de la obra. El material es de buena calidad, sugiriéndose por parte de interventoría que puede usarse como material de relleno en la parte final de la vía a construir, a partir de la abscisa K0 + 375 hasta la 390.

5.3.5 Construcción de muros de contención – concreto ciclópeo. Se elaboran en concreto ciclópeo 3000 psi 60% y 40% rajón (ver Anexo B, planos de obra-muro de contención), incluyo la excavación a mano, desalojo material sobrante, relleno compactado material del sitio y formaleta.

Se construyen dos (2), el primero en la abscisa k0+193.4 y el siguiente al final del pavimento en la abscisa k0+390.

5.3.6 Instalación de tubería de concreto simple de 10" y 14". Se supervisó su colocación según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 660 Tubería de Concreto Simple.

- **Revisión de tubería**

Se realizan pruebas de laboratorio de resistencia y permeabilidad en presencia de los ingenieros de la obra y del interventor de Empopasto, cumpliéndose con las tolerancias mínimas exigidas por Empopasto (Ver Anexo C, Tabla, Dimensiones, tolerancia y resistencia para tuberías de concreto sin refuerzo y Laboratorios de obra). Se reviso junto con interventoría las condiciones de la tubería, a fin de rechazar 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.

- **Solado**

El soporte de la tubería de 10" y 14", se hizo sobre la base de la excavación, colocándose una cama del mismo material excavado, para el asentamiento correcto del tubo, esto debido a la resistencia firme de la base; para determinar esta razón se realizaron pruebas de compresión simple o inconfineda a la base de la zanja determinando una resistencia promedio igual a $q_u = 3.5 \text{ Kg./cm}^2$, que garantiza los trabajos (Ver Anexo C, Laboratorios de obra).

- **Colocación de la tubería**

Para la instalación de los tubos se coloco un alineamiento entre cámaras teniendo en cuenta la cota batea de salida de la primera cámara en consideración y la cota batea de llegada de la segunda cámara; junto con interventoría a medida que avanzaba la instalación se iba comprobando los niveles de la base de asentamiento de la tubería para evitar posibles errores en el empate al llegar a la cámara de inspección. Los trabajos de instalación se comenzaran de abajo hacia arriba en el sentido contrario a la dirección del flujo del agua; se supervisó que los tubos se colocaran en forma tal que la campana quede en sentido opuesto al flujo y que se dejen debajo de las uniones camas de concreto para que encaje adecuadamente dichas campanas.

La bajada de la tubería a la zanja se realiza manualmente, supervisando que esta no se descargue volcada.

- **Juntas**

Para la tubería de 10" y 14", las juntas de los tubos se humedecieron completamente antes de hacer la unión con mortero. Previamente a la colocación del tubo siguiente, las mitades inferiores de las campanas o ranuras de cada tubo, se llenaron con un mortero de espesor suficiente para permitir que la superficie interior de los tubos quede a un mismo nivel. Después de colocar el tubo, el resto

de la junta se llenó con mortero, usando una cantidad suficiente para formar un anillo exterior alrededor de la junta. El interior de la junta se limpió y alisó.

Después de endurecido el mortero de los anillos exteriores se protegió del aire y el sol con una cubierta de tierra húmeda.

- **Atraque**

Para el atraque que se realizó sobre los anillos de la tubería se utilizó concreto clase F (3000 psi, tamaño máximo agregado 3”).

5.3.7 Acometidas domiciliarias de alcantarillado. Se supervisó el suministro e instalación de tubería de 6" en concreto, que se empalmo a la tubería de aguas lluvias y la construcción de cajas de inspección de dimensiones 0.7 x 0.7 con una altura aproximada de 1m en mampostería soga, repellada y esmaltada interiormente con piso y tapa en concreto 3000 psi reforzado de acuerdo al diseño de Empopasto.

5.3.8 Acometidas domiciliarias de acueducto. Se supervisó el proceso de instalación desde la colocación del collar de derivación, la perforación del tubo, la instalación de los accesorios, manguera y los trabajos para conectar debidamente al medidor de la cajilla. En las acometidas se utilizaron los siguientes accesorios: collar de derivación 3*1/2", registros de corte e incorporación, manguera de 1/2" PF+UAD desde la tubería hasta la cajilla racor.

5.3.9 Construcción de pozos de inspección. Se supervisó que su construcción se realice de acuerdo al diseño tipo Empopasto, teniendo en cuenta el nivel definitivo de la nueva estructura de pavimento.

Se construyen dieciocho (18) pozos de inspección, uno de los cuales se realiza para salvar un tramo de tubería de 10" de alcantarillado sanitario; el pozo se construye con una longitud de tubería de 3m y aditamento de caída, este se ubica en la abscisa k0+390, los demás pozos son: catorce (14) de profundidad entre 1.8 m y 3 m y cuatro (4) mayores de 3 m, de los cuales a siete (7) se les construye cámara de caída, de acuerdo al diseño de la red de alcantarillado, según Norma RAS-2000, Capítulo D.6.4.1 Consideraciones para su proyección (se debe construir cámara de caída cuando la diferencia entre la batea de llegada con respecto a la salida sea mayor de 0.75).

5.3.10 Construcción de aditamento de caída – cámaras. Se supervisa que su construcción se realice de acuerdo al diseño tipo Empopasto (Ver Anexo B, Planos de obra – Cámara con aditamento de caída), teniendo en cuenta los niveles de las cámaras. Se les realizó aditamento de caída a siete (7) cámaras; el bajante de caída se colocó de igual diámetro al de llegada, respetándose la norma RAS-2000

capitulo D.6.4.2 Parámetros de Diseño (el diámetro del tubo bajante debe ser del mismo diámetro que el tubo de entrada).

5.3.11 Construcción de cabezal y aletas descole alcantarillado. Se construyo de acuerdo al diseño (Ver Anexo B, Planos de obra - Detalle de cabezal y aletas) utilizando tubería de 14" en concreto teniendo en cuenta los niveles definitivos de descole. Se obraron dos (2) descoles, el descole numero uno (1) ubicado en la abscisa k0+292.25 con una longitud de tubería igual a 22.45 ML, al cual se le realizó una protección en concreto simple de medidas, 0.3m hacia cada uno de los lados y hacia arriba a partir de la cota clave 0.20m, el recubrimiento se hizo al inicio del descole en una longitud igual a 6 m.

El descole numero dos (2) se ubico al final de pavimento en la abscisa k0+393.40 con una longitud de tubería igual a 21.40 ML.

Posteriormente a la instalación de la tubería se construyeron las aletas del descole uno (1) y dos (2), según el anexo B- detalle de cabezal y aletas.

5.3.12 Sumidero convencional tipo Empopasto. Se construyeron de acuerdo al diseño tipo uno de Empopasto (Ver Anexo B, Planos de obra – Detalles sumidero), consiguiendo el nivel definitivo de la nueva estructura de pavimento. Se obraron (18) dieciocho sumideros a lo largo de la vía, ocho (8) bajando a la derecha y diez (10) al lado opuesto.

5.3.13 Conexión sumidero con tubería de 10". Se supervisó que su construcción se realizara en concordancia con el sumidero y la cámara de inspección, a donde se conectaron teniendo en cuenta la pendiente mínima del 2% para su correcto funcionamiento.

El relleno se realizó con material recebo, compactado de acuerdo a las exigencias de interventoría.

5.3.14 Relleno, compactación manual con material de sitio. El relleno se constituyo por material seleccionado producto de la excavación sobre el alcantarillado pluvial. El material se coloco en capas horizontales uniformes de 20cm de espesor suelto; las dos primeras capas se compactaron con pisón y las siguientes con saltarín, cada capa se humedeció para poder obtener el porcentaje de densidad especificado.

Se tomaron densidades, cumpliendo con el porcentaje mínimo de densidad exigido (90% del proctor modificado), todo el trabajo fue supervisado por interventoría.

5.3.15 Filtro con geotextil y grava ancho=0.7m, h=1 m. Se vigiló su construcción según apartes de la Norma INVIAS, Artículo 673 Filtros.

Se supervisó que su construcción se realizara de acuerdo al diseño. Se realizó tres tramos de longitud, tramo N° 1 igual a 15.50 ML, tramo N° 2 igual a 18.45 ML, tramo N° 3 igual a 58.80 ML; en cada tramo se construyeron tres (3) cajillas de descole a las cámaras de inspección mas próximas, de dimensiones 0.6*0.6*1m de alto, en tubería de 6”.

El material filtrante fue constituido por triturado, se utilizo tubería de 6” y se recubrió con un manto de geotextil tipo NT-1600, el cual se traslapa treinta centímetros (30cm) y las franjas sucesivas de geotextil longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (45cm), con el fin de evitar la contaminación del material de relleno.

El relleno se realiza con material seleccionado proveniente de la excavación del mismo, colocado, y compactado con pisón en capas sucesivas no mayores de diez centímetros (10cm) compactos cada una, hasta el nivel del terreno.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo de Pasantías permite la práctica, el seguimiento y la verificación de las diferentes etapas y procesos constructivos de obras civiles, lo cual permite que los estudiantes se enfrenten a problemas y soluciones de manera real y práctica interactuando con otros profesionales.

Toda ejecución de obras de interés público y social, deben someterse a una supervisión técnica basada en el seguimiento y control de cada una de sus diferentes etapas del proceso de construcción con relación a la calidad de materiales, ajustes a los diseños, estado de avance, cantidades de obras y el cumplimiento de contratos y resoluciones, lo cual implica conocimientos especializados y la aplicación de las normas y especificaciones técnicas de construcción.

El control de calidad en obras civiles es importante y obligatorio en todo el proceso constructivo, al igual que la prevención de accidentes y medidas de seguridad en la obra a lo largo de toda la vida útil de servicio.

Una vía pavimentada genera facilidad en su acceso, la valorización de las viviendas y un mejoramiento en general del sector.

Esta práctica profesional permite estar en contacto con la realidad de la ciudad, y mediante su labor se aplica todos los conocimientos adquiridos en la academia para lograr una experiencia que sirva de ayuda para su futuro desempeño como profesional y a la vez contribuyendo a que la entidad donde se trabaja cumpla con los objetivos sociales que se ha impuesto.

Las obras realizables por la Dirección Técnica del Plan Vial, causan contribución de valorización ya que se benefician de la propiedad inmueble que se realice dentro de la jurisdicción del municipio de Pasto, ya que su estudio tiene como objetivo garantizar una ejecución correcta y cumplir con la normatividad técnica existente, para lo cual se plantea una solución de diseño de una estructura con características geotécnicas y materiales de construcción específicos, para con ello obtener una estructura capaz de resistir durante el periodo de diseño.

El trabajo desarrollado en equipo como puede llamarse a las actividades desempeñadas por las comunidades, permiten que la realización de sus ideas y proyectos se realicen, generando un mejor espacio de vida a sus barrios.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURBANO, Luís Fernando y MORENO, Irma. Manual para el control de calidad en la construcción de pavimentos rígidos. Pasto: Universidad de Nariño, 1998. 130 p.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de concreto asfáltico. Pasto: Universidad de Nariño, 2002. 105 p.

_____. Pavimentos de concreto hidráulico. Pasto : Universidad de Nariño, 2002. 185 p.

COLOMBIA. INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS (I.N.V.). Normas del Instituto Nacional de Vías de 1996. Bogotá : El Instituto, 1996. 135 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000). Bogotá: El ministerio, 2000. 45 p.

SANCHEZ SABOGAL, Fernando. Guía para la ejecución e interpretación de los resultados. Popayán : Universidad del Cauca, 1993. 143 p.

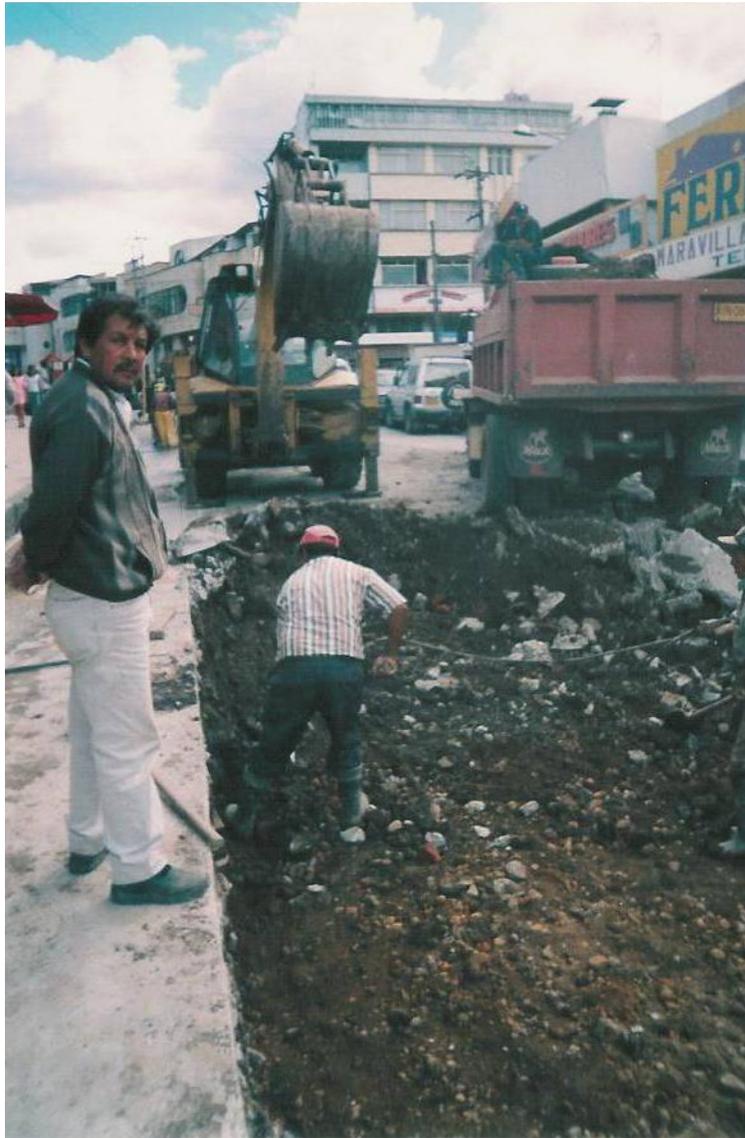
Condiciones iniciales de la vía



Cortes a la placa de concreto con cortadora



Demolición capa de rodadura, excavación y desalojo de material sobrante



**Construcción de muro de ladrillo que protege las instalaciones telefónicas
que se encuentran instaladas bajo el andén**





**Localización del sitio donde se instala
el alcantarillado sanitario**



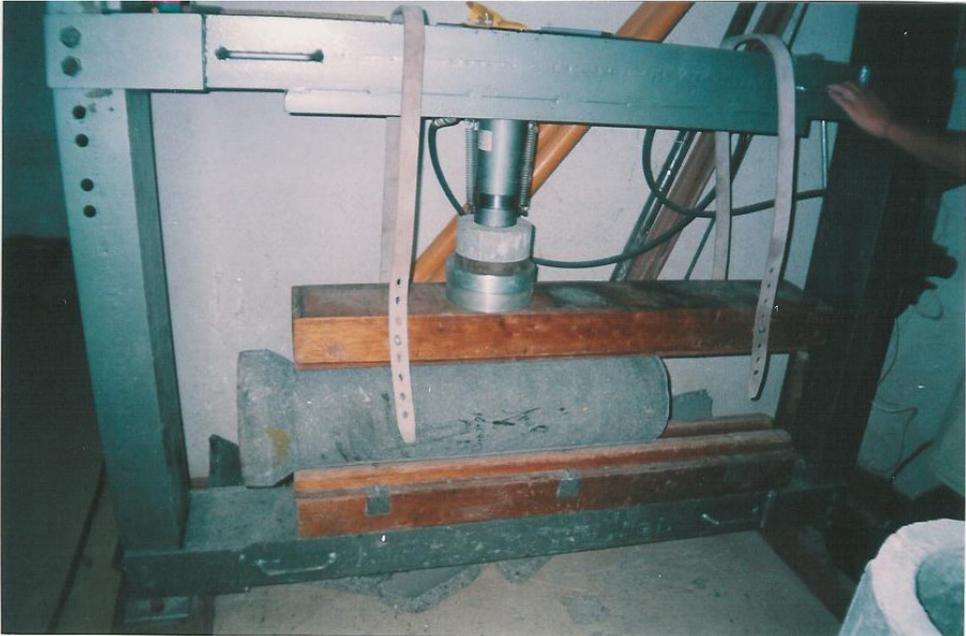
**Excavación para la instalación de la tubería del
alcantarillado sanitario utilizando entibado**



**Ensayo de permeabilidad de la tubería
de concreto de diámetro 12" y 6"**



**Ensayo de resistencia de la tubería
de concreto de diámetro 6"**



**Construcción de cámara de inspección de
alcantarillado sanitario**



Cámara de inspección de alcantarillado sanitario y señalización



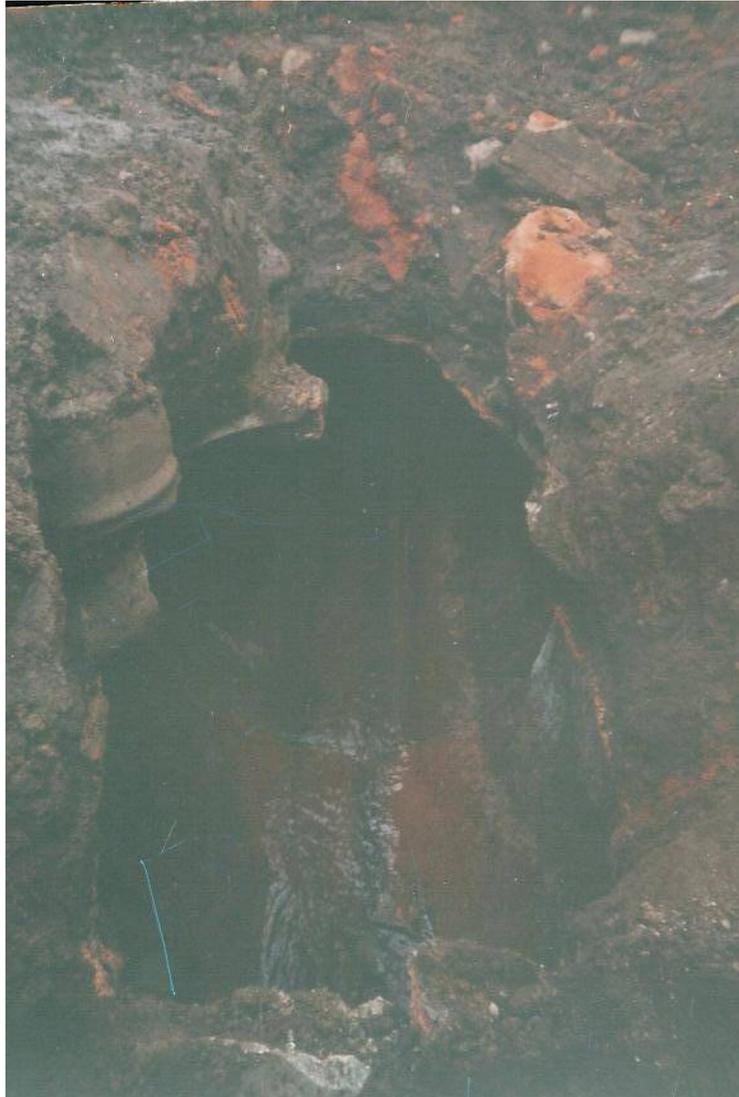
Solado para tubería de 12"



**Conexión de tubería de 12" a cámara de inspección de
alcantarillado sanitario**



Tubería de alcantarillado combinado antigua que se rompió durante el proceso de excavación



Suministro de tubería de 27"



Instalación de tubería de 27"



Instalación de tubería



**Instalación de tubería de 27" controlada con
equipo de topografía**



**Instalación de tubería de 27" controlada con
equipo de topografía**



Solado para tubería de 27"



Sumidero convencional tipo Empopasto



**Mejoramiento de la resistencia de la subrasante mediante
la utilización de geotextil tejido 2400**



Colocación de material de base



Compactación de la capa de base con cilindro vibrocompactador



Compactación con saltarín en los sitios estrechos



Toma de densidades a la capa de base



Toma de densidades a la capa de base



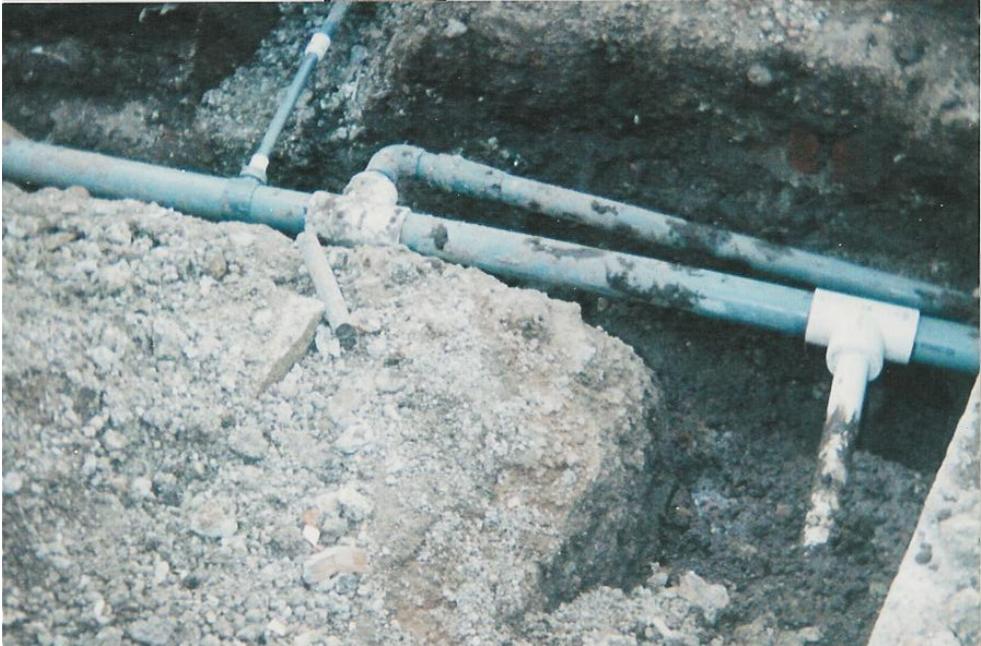
Conformación de la placa en concreto rígido



Condiciones iniciales de la vía



Acometidas domiciliarias de acueducto



Acometidas domiciliarias de acueducto



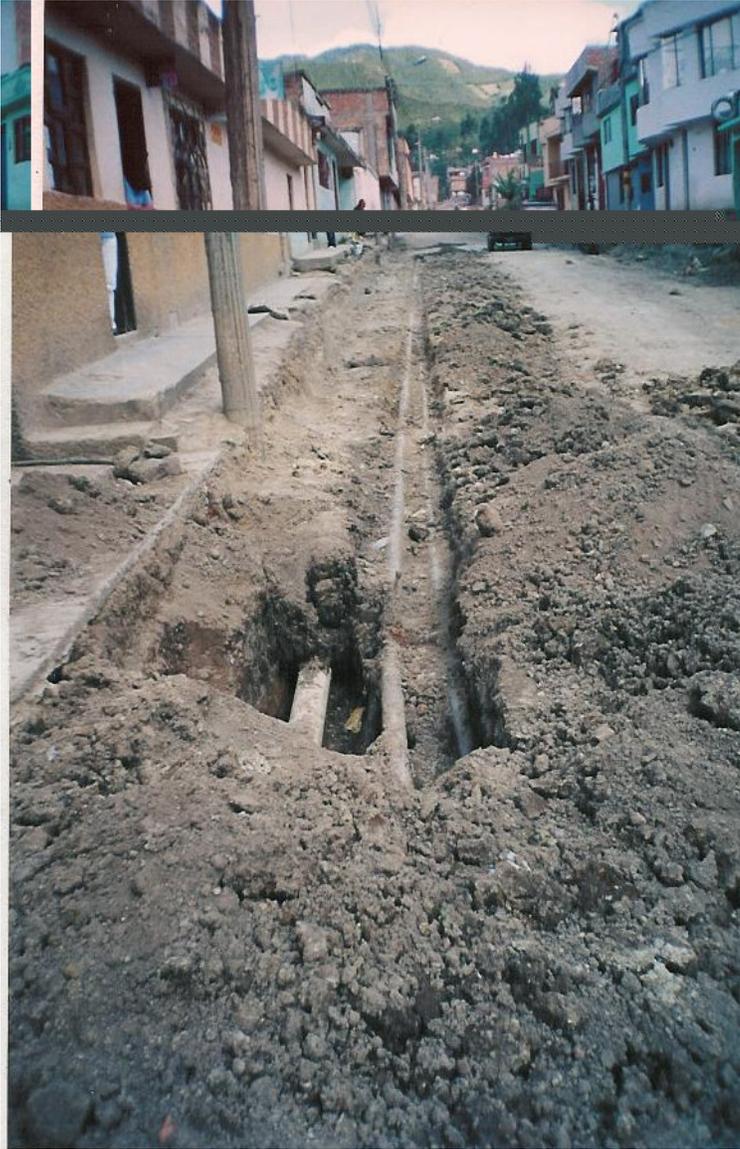
Excavación a maquina



Excavación a mano para acometidas



Fallas en las subrasante – material acolchonado



Fallas en las subrasante – material acolchonado



Mejoramiento de la subrasante – con material seccionado, compactado con saltarín



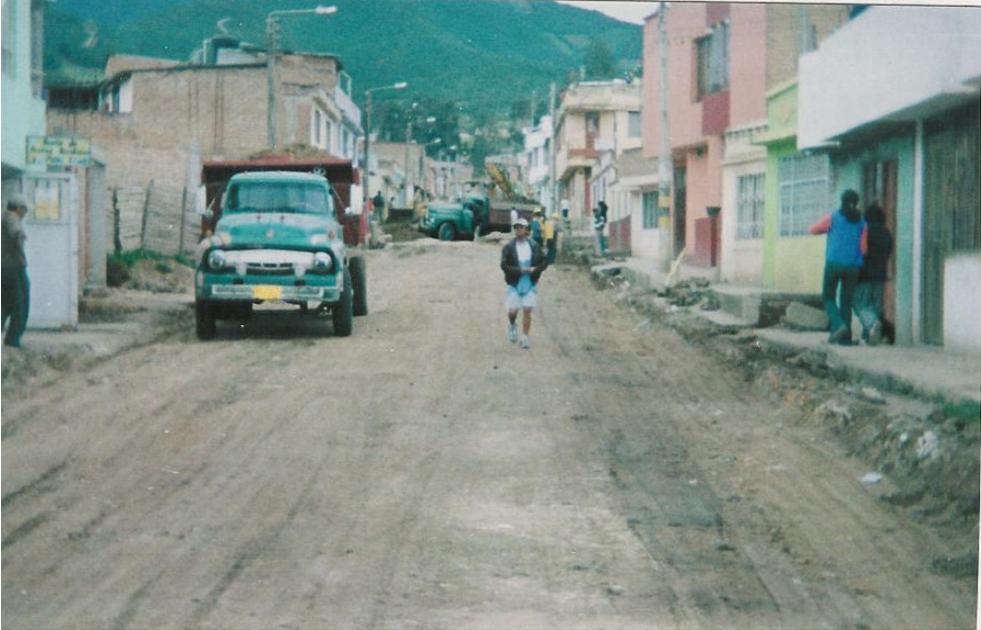
**Mejoramiento de la subrasante – con material seccionado,
compactado con saltarín**



Prueba de impacto sobre la tubería del antigua alcantarillado



Desalojo de escombros a maquina



Desalojo de escombros a mano



Conexión sumidero convencional con tubería de 10"



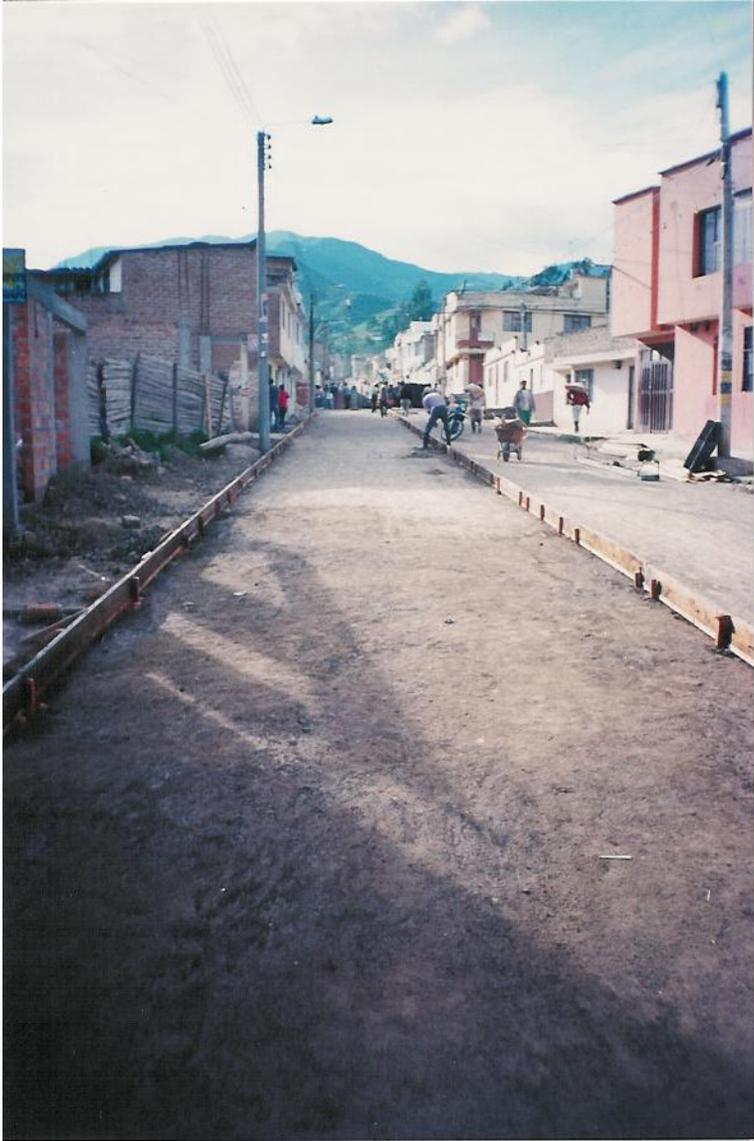
Riego de base granular



Base granular compactada



Formaleteo para la conformación de la losa



Excavación para dintel al inicio de la placa



Producción del concreto y conformación de la placa



Reacomodo de los materiales utilizando vibrador insertado



Reacomodo de los materiales utilizando regla vibratoria



Refuerzo transversal colocado mediante canastilla



Refuerzo longitudinal



Acabado final



Acabado final con lona de aislamiento



Acabado final, barrido con cepillo



Ensayo de asentamiento de mezcla – cono de Abrams



Ensayo de asentamiento de mezcla – cono de Abrams



Toma de cilindros para el ensayo de resistencia a la compresión



Curado de los cilindros de concreto



Realce de cámaras



Realce de cámaras



Curado del concreto con agua de sitio



Limpieza de juntas



Instalación de cordón de respaldo Sellasil soporte 3/8



Sellamiento de junta con producto VULKEM 116



Placa en concreto terminada con sardineles



Parqueo en asfalto y rígida en la carrera 8 entre calles 21D y 21E del Barrio Santa Mónica.

**Área de concreto asfáltico antiguo que se dejó
como base del pavimento nuevo**



Excavación a mano en material común



Parqueo en asfalto y rígida en la carrera 8 entre calles 21D y 21E del Barrio Santa Mónica.

Excavación a mano en material común



Desalojo de escombros



Parqueo en asfalto y rígida en la carrera 8 entre calles 21D y 21E del Barrio Santa Mónica.

Compactación con rana vibratoria



Retiro de arena amarilla que se colocó sobre la lechada de asfalto líquido, curado MC-70



Parqueo en asfalto y rígida en la carrera 8 entre calles 21D y 21E del Barrio Santa Mónica.

Geotextil que se instala sobre base de pavimento flexible antiguo, una ves que se realizo el riego de liga



Extendido de concreto asfáltico



Parqueo en asfalto y rígida en la carrera 8 entre calles 21D y 21E del Barrio Santa Mónica.

Compactación de la carpeta de concreto asfáltico



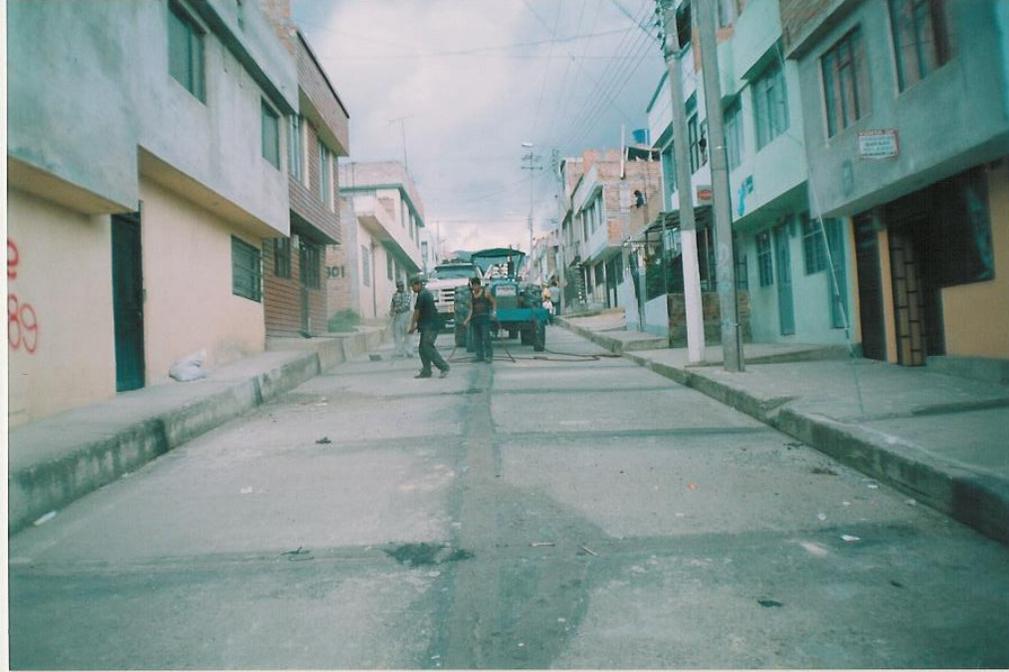
Geotextil REPAV 450, colocado manualmente sobre las juntas y en las fisuras que presentaba el pavimento rígido



Parcheos realizados en los sitios donde el pavimento rígido presentaba saltos



Base de pavimento rígido soplado con compresor



Aplicación uniforme de asfalto liquido, curado medio MC-70 sobre la base rígida



Parqueo en carpeta asfáltica sobre pavimento rígido carrera 10 Este C y calle 21G Barrio Caicedonia



Parqueo en carpeta asfáltica sobre pavimento rígido carrera 10 Este C y calle 21G Barrio Caicedonia

Compactación de la capa de concreto asfáltico



Lluvia que interrumpió la puesta del concreto asfáltico



Excavación a maquina de la subrasante



Desalojo de escombros a maquina



Excavación a mano para la instalación de tubería de 10" y 14"



Excavación a maquina para la instalación de tubería de 10" y 14"



Construcción de pozos de inspección



Pozos de inspección con cámara de caída



Pozos de inspección con cámara de caída



Cámara de inspección de profundidad entre 1.80m<H<3m



**Cámaras de inspección de profundidad entre $1.80m < H < 3m$
y señalización**



Muro de contención en concreto ciclópeo



Cajilla domiciliaria para separar flujo combinado



Construcción de tubería de 10" y 14"



Construcción de tubería de 10" y 14"



Tubería construida de 10" y 14"



Tubería construida de 10" y 14"



**Determinación de la capacidad portante del suelo
Método-compresión simple o inconfínada**



Determinación de la capacidad portante del suelo Método-compresión simple o inconfiada



Alineamiento por medio de hilo, para la instalación de tubería de alcantarillado



Instalación de tubería



Tubería de 14" a descole



Relleno de tubería con material de sitio



Relleno de tubería con material de sitio



Relleno, compactación manual con pisón



Relleno, compactación manual con saltarín



Descole alcantarillado



Excavación para la instalación de filtro



Filtro con geotextil y grava



Construcción de muro en concreto ciclópeo al final del pavimento



Construcción de muro en concreto ciclópeo al final del pavimento

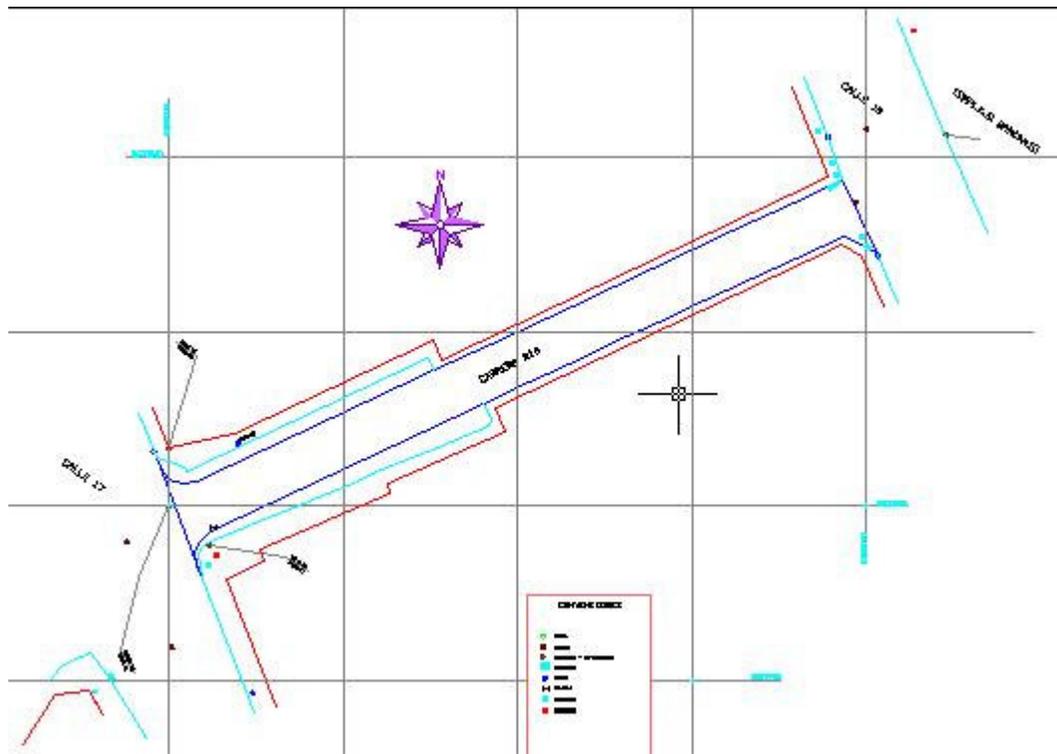


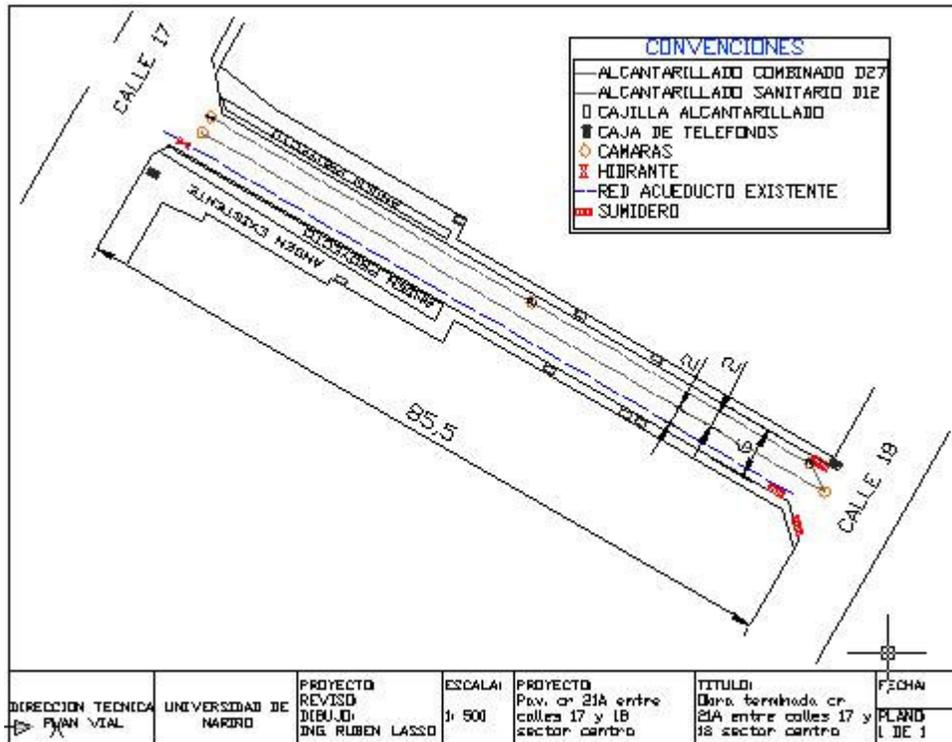
Toma de densidades a relleno realizado para el alcantarillado

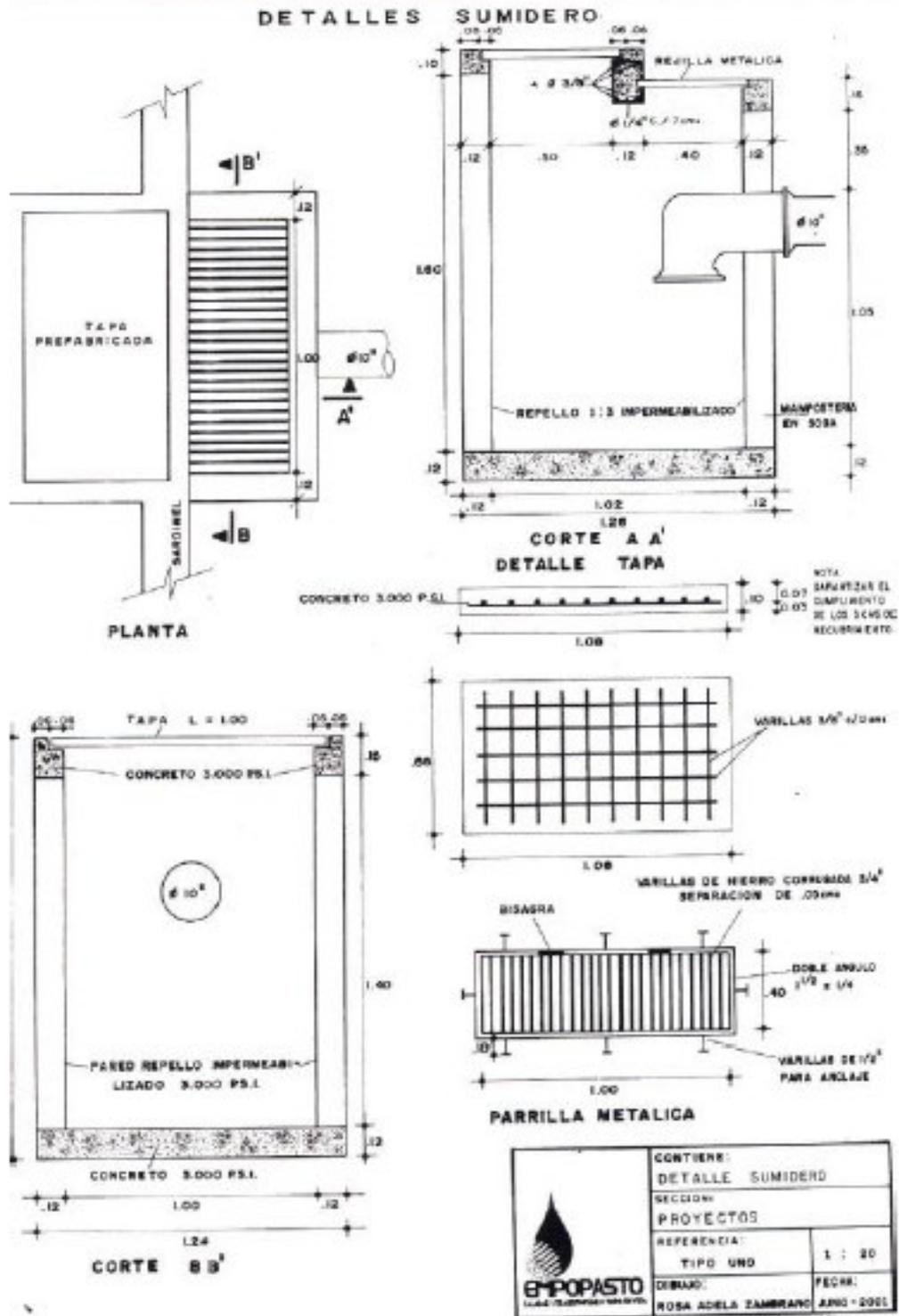


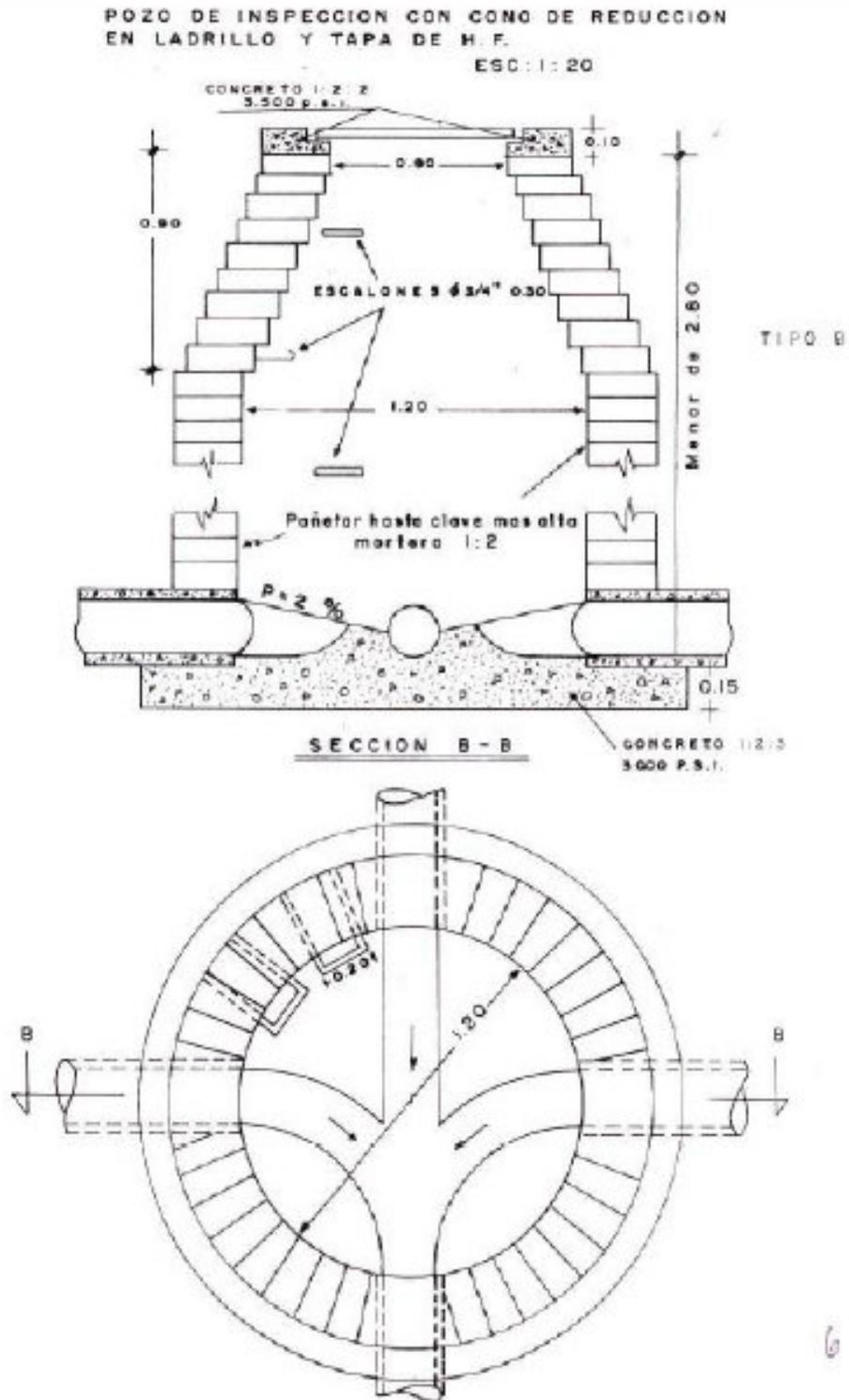
Toma de densidades a relleno realizado para el alcantarillado

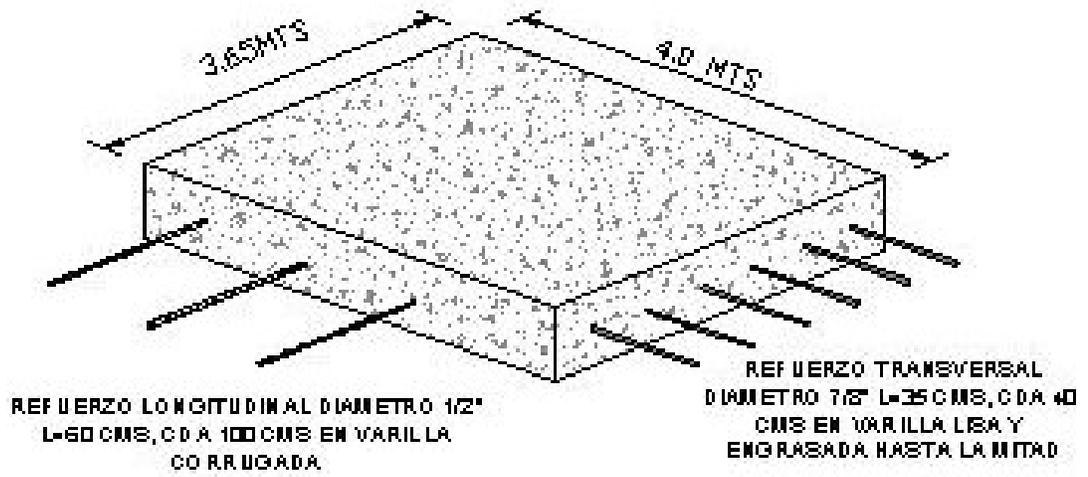




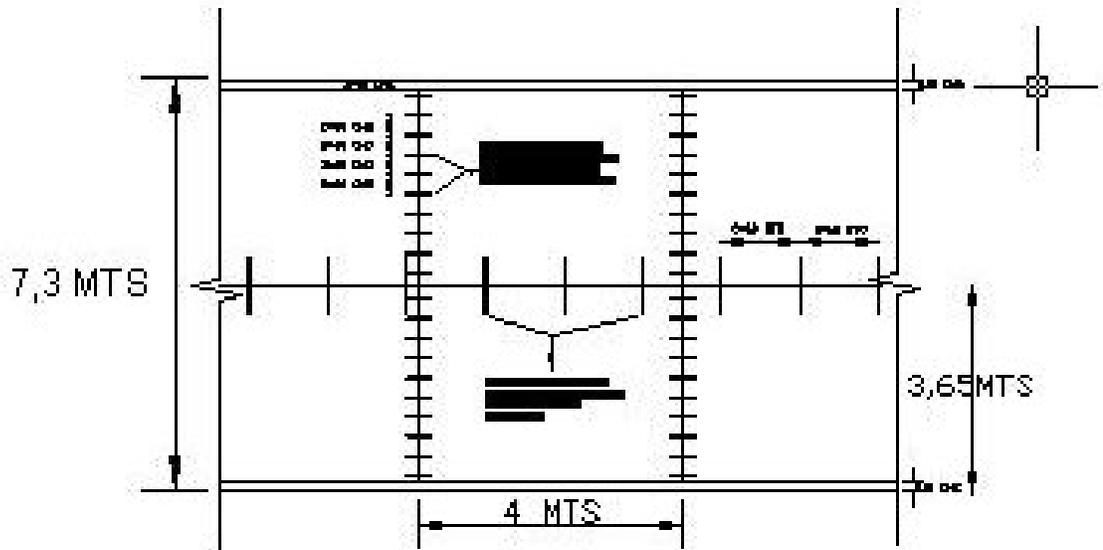




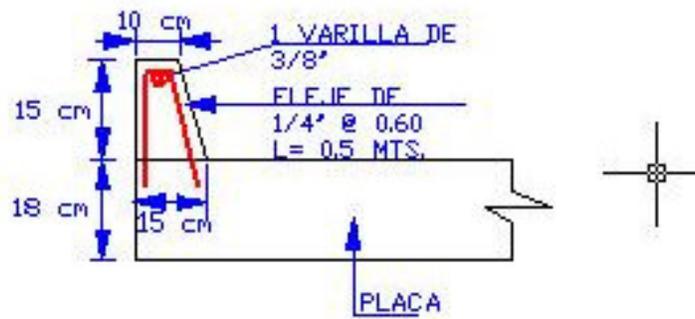
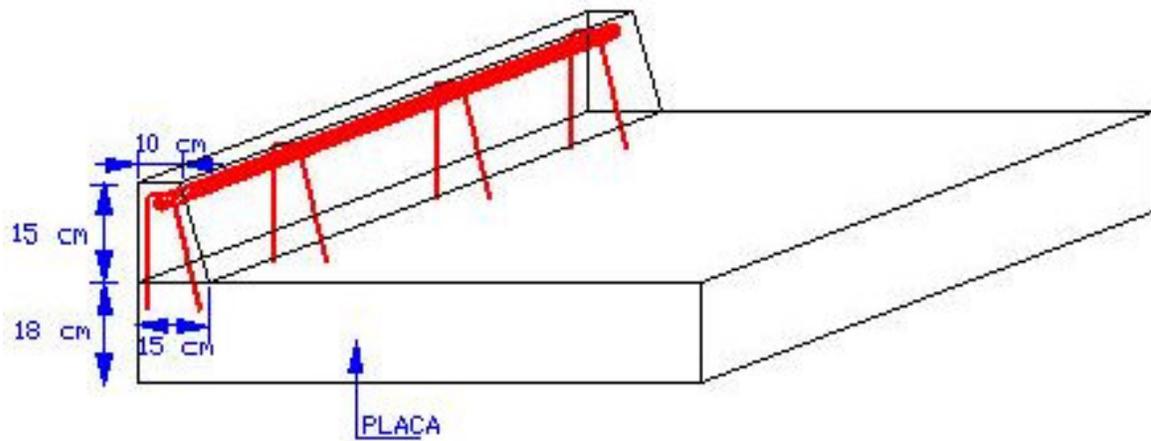




DETALLE PLANTA

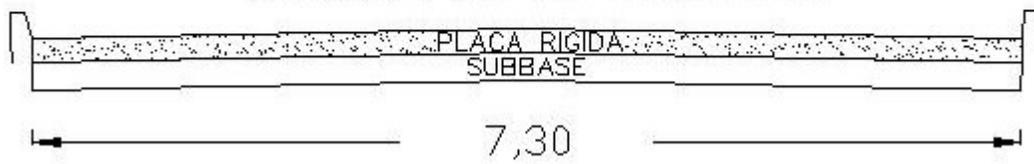


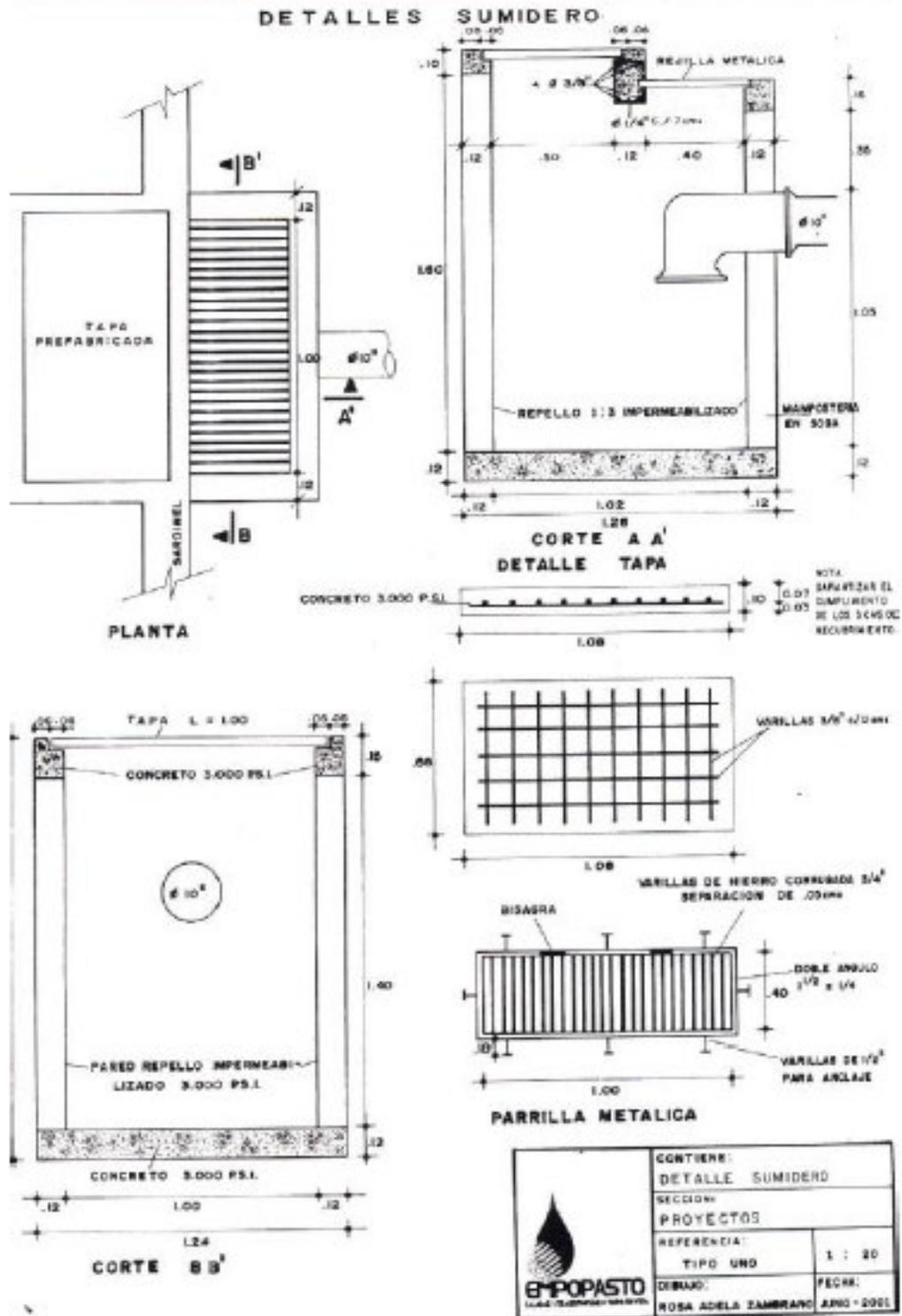
DETALLE SARDINEL - OBRA EL ROSARIO



DETALLE SECCION TRANSVERSAL, BARRIO EL BOSARIO

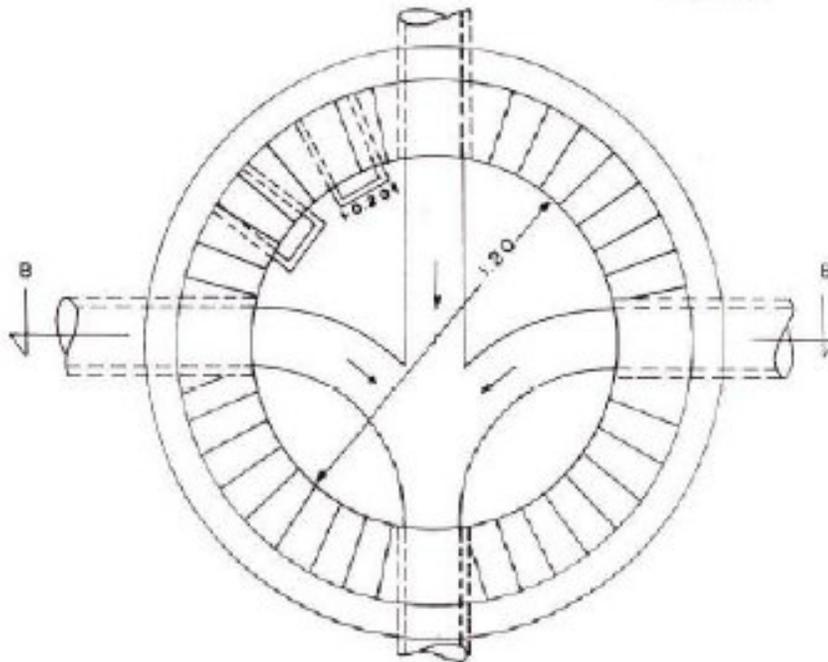
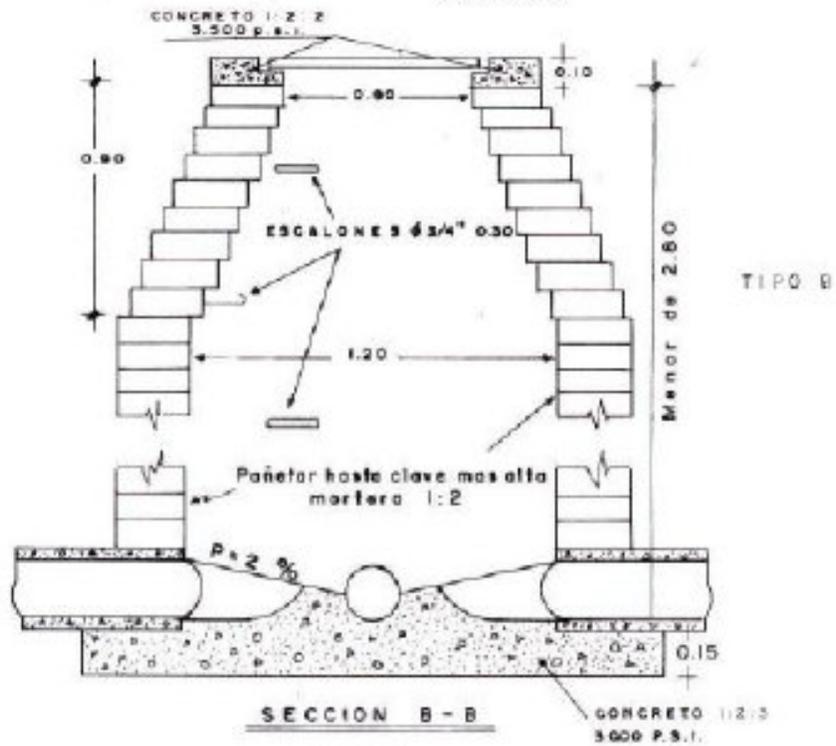
INCLINACION DEL 2 % A CADA LADO



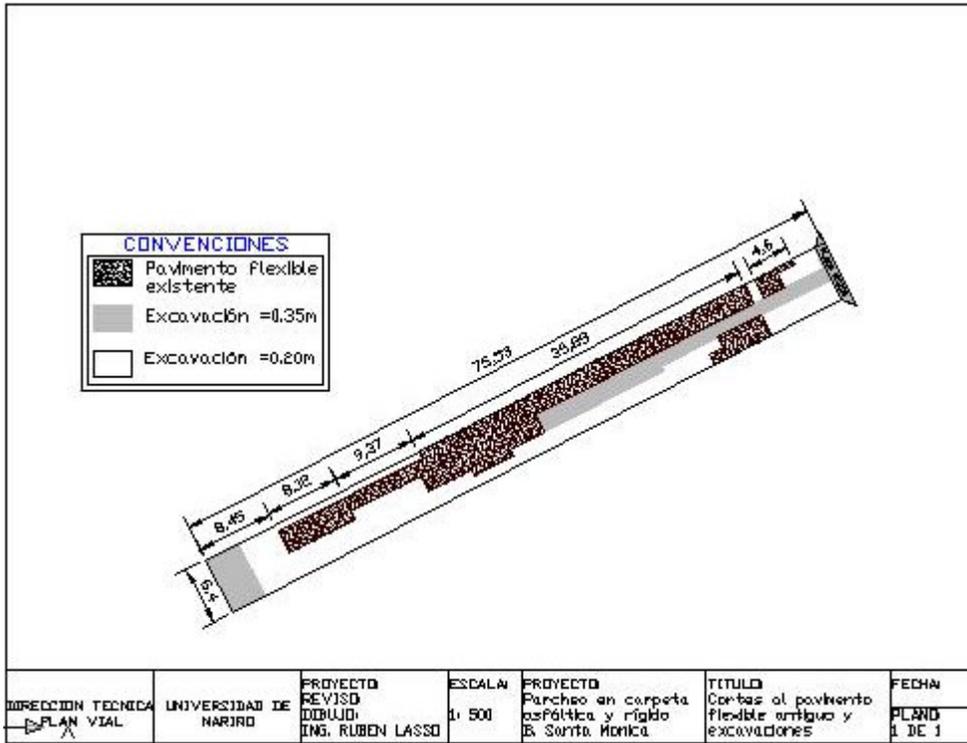


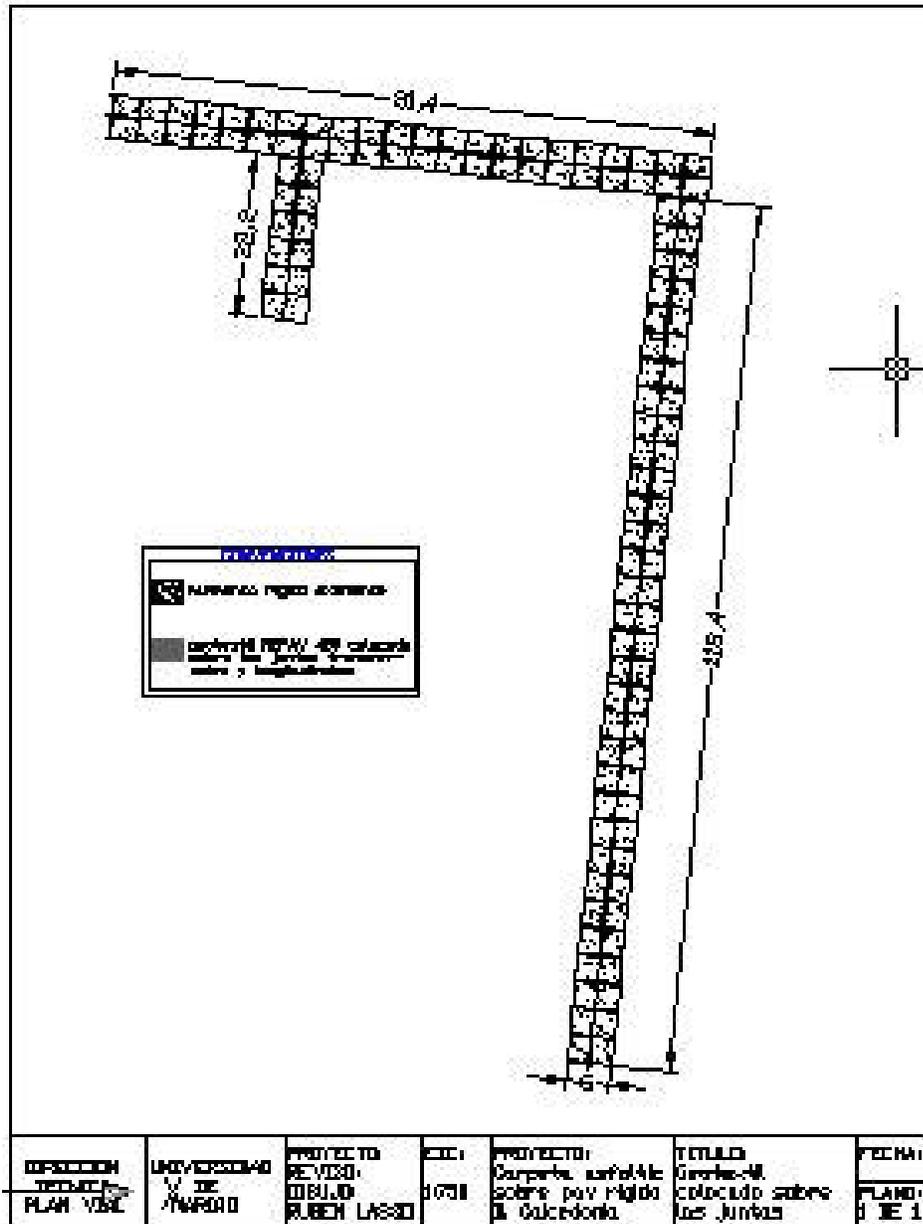
POZO DE INSPECCION CON CONO DE REDUCCION
 EN LADRILLO Y TAPA DE H. F.

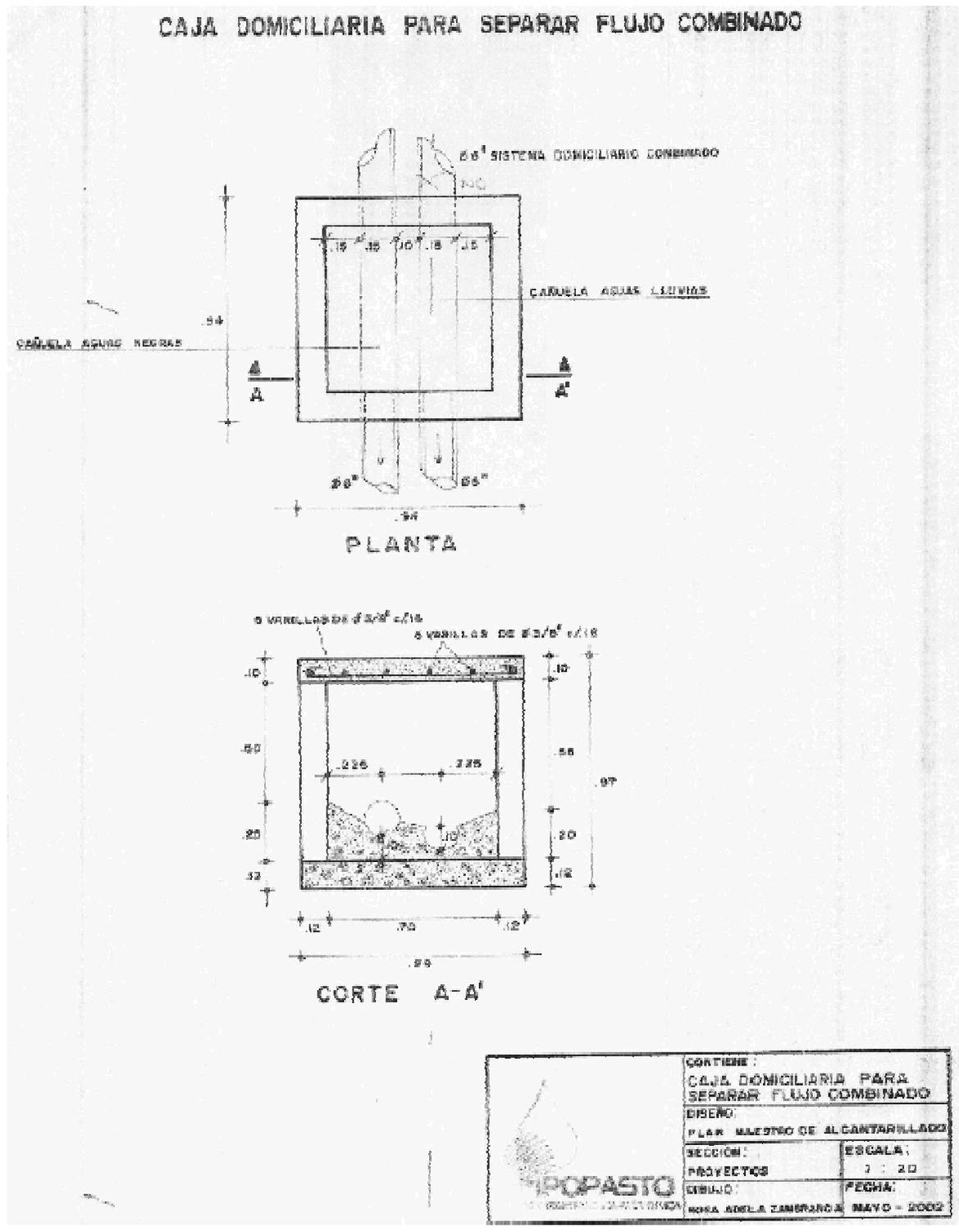
ESC: 1:20

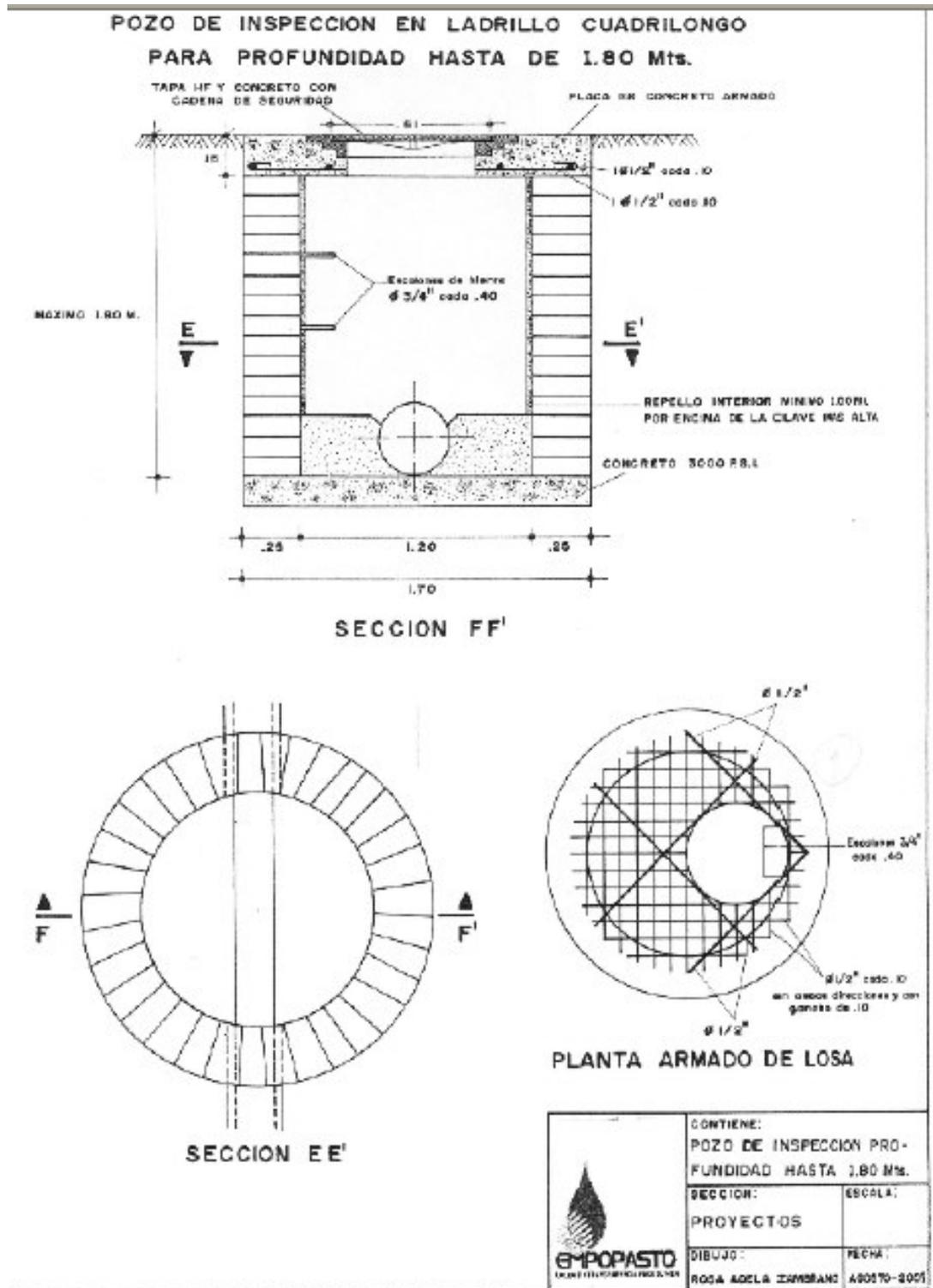


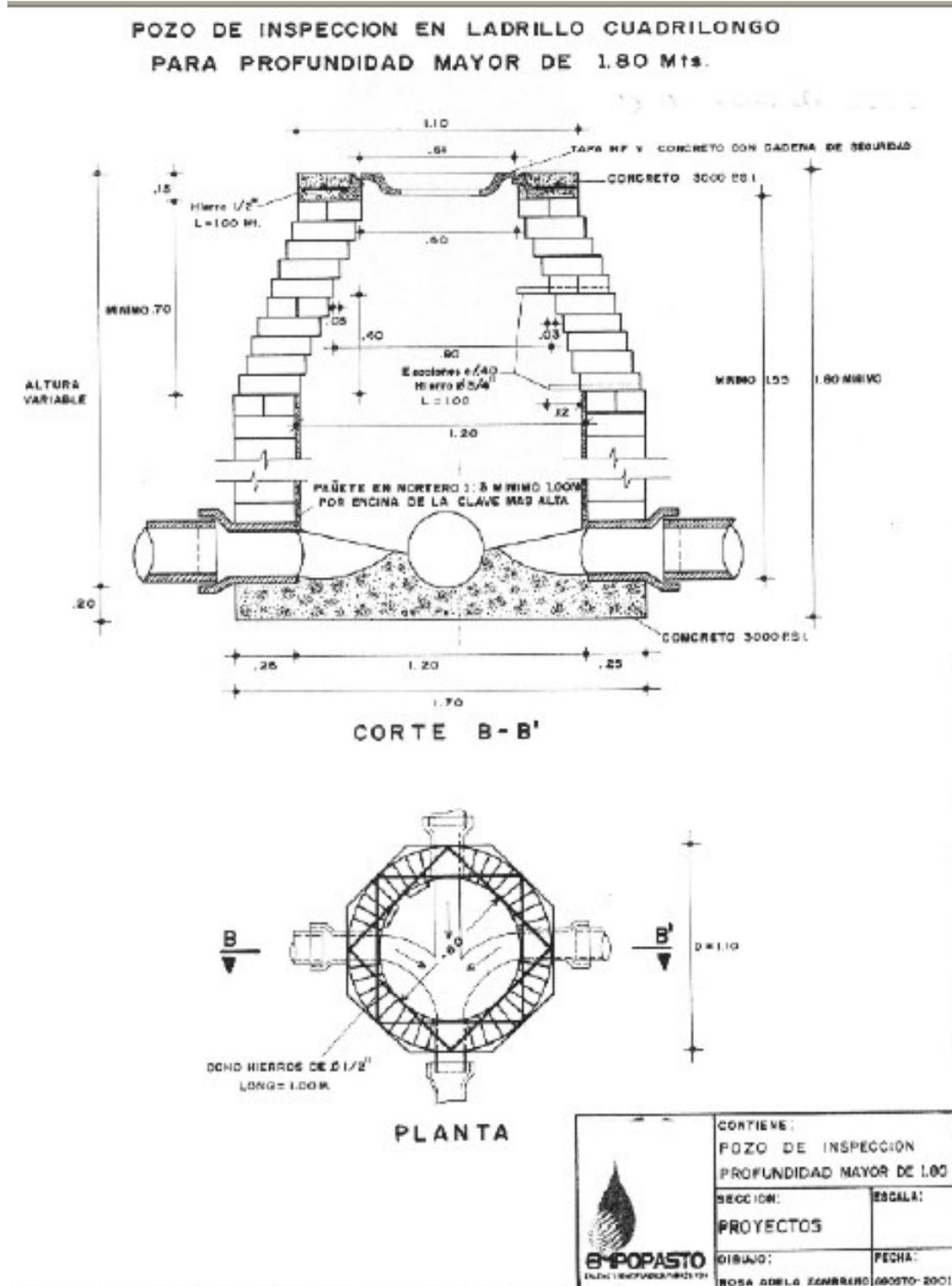
6



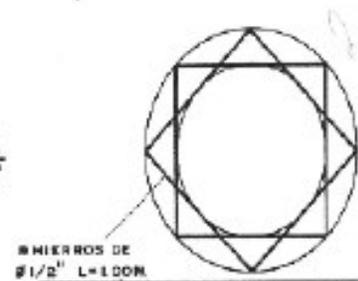
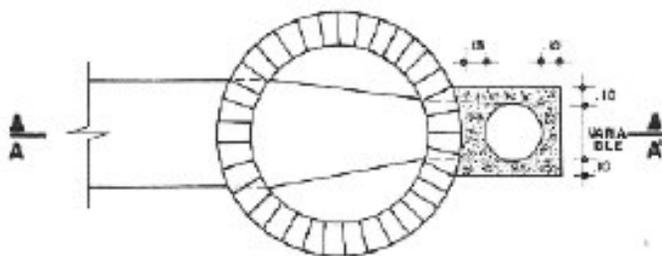
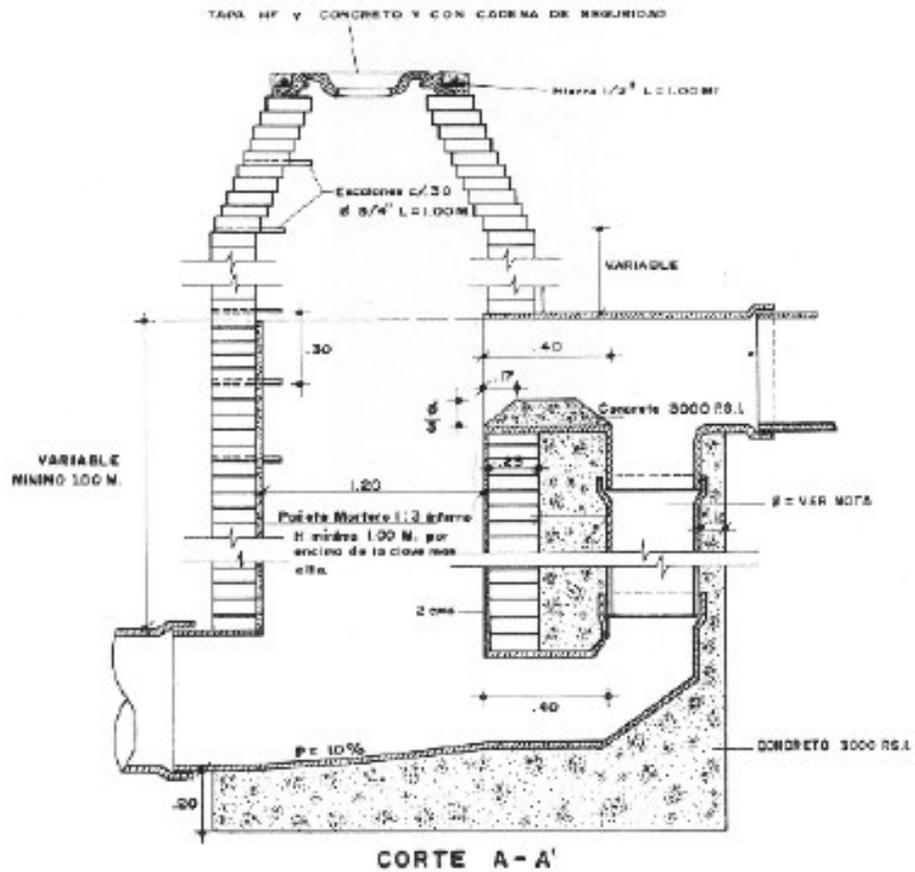






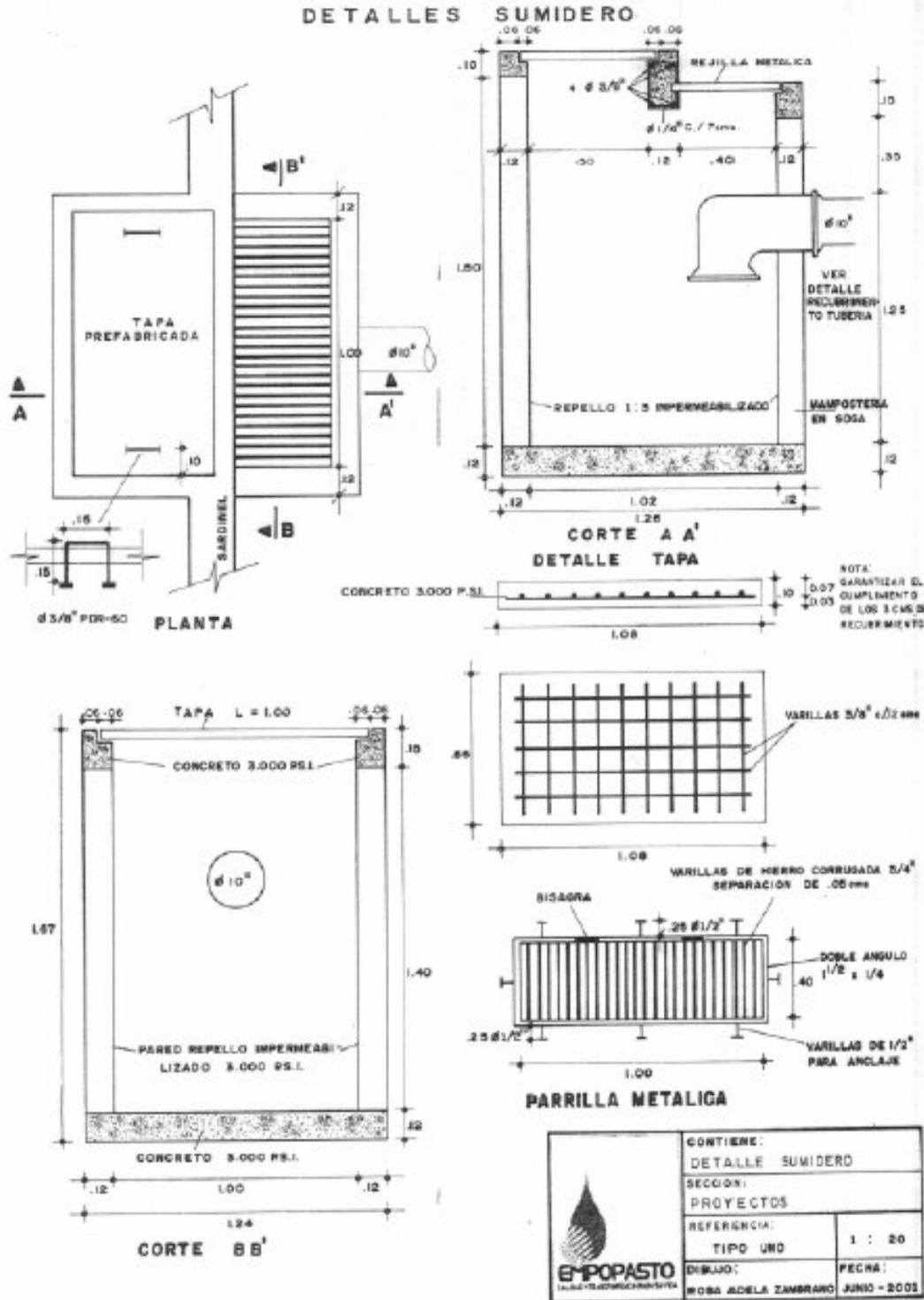


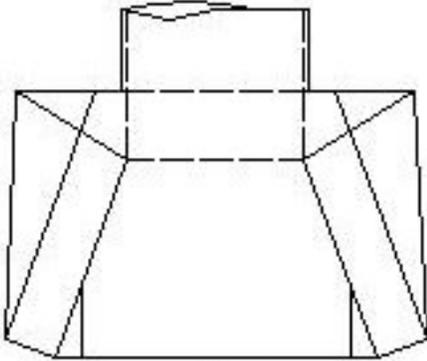
POZO DE INSPECCION CON CAMARA DE CAIDA



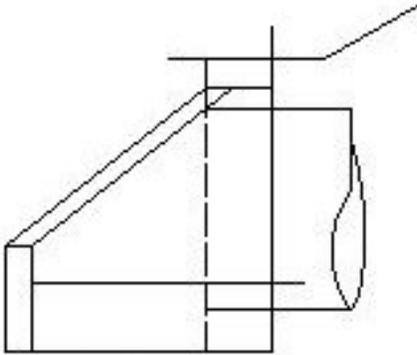
NOTA:
 Ø TUBO BAJANTE = Ø TUBO ENTRADA
 SIEMPRE Ø TUBO BAJANTE > 200mm (8")

	CONTIENE:	
	POZO DE INSPECCION CON CAMARA DE CAIDA	
	REGION:	ESCALA:
	PROYECTOS	FECHA:
	SIBUJO:	ROSA ADELA ZAMBRANO AGOSTO - 2001

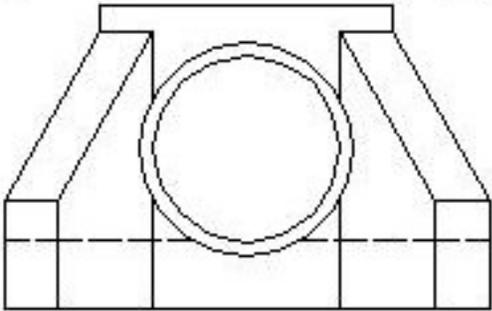




PLANTA



LADO



FRETE