

**ASISTENCIA EN EL PLAN DE MOVILIDAD DE SAN JUAN DE PASTO EN
LO CONCERNIENTE A LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y EL
DISEÑO HIDRÁULICO DE LOS ALCANTARILLADOS DE: “LA VICTORIA”
BRICEÑO, BARRIO “EL TRIUNFO” Y BARRIO “CORAZÓN DE JESÚS.**

ROBERTO RENATO VILLOTA DAVID

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

**ASISTENCIA EN EL PLAN DE MOVILIDAD DE SAN JUAN DE PASTO EN
LO CONCERNIENTE A LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y EL
DISEÑO HIDRÁULICO DE LOS ALCANTARILLADOS DE: “LA VICTORIA”
BRICEÑO, BARRIO “EL TRIUNFO” Y BARRIO “CORAZÓN DE JESÚS.**

ROBERTO RENATO VILLOTA DAVID

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Director:

Guillermo Buchelli Cardenas

Ingeniero sección operativa de diseños EMPOPASTO S.A E.S.P

Codirector:

Carlos Andrés Pantoja Agreda

Magíster en ingeniería civil

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2009**

NOTA DE ACEPTACIÓN

COMENTARIOS

FIRMA JURADO 1

FIRMA JURADO 2

San Juan de Pasto, abril 2 de 2009

**Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son
responsabilidad exclusiva del autor.
Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño**

RESUMEN

FACULTAD: INGENIERÍA

PROGRAMA: INGENIERIA CIVIL

TITULO:

ASISTENCIA EN EL PLAN DE MOVILIDAD DE SAN JUAN DE PASTO EN LO CONCERNIENTE A LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y EL DISEÑO HIDRÁULICO DE LOS ALCANTARILLADOS DE: “LA VICTORIA” BRICEÑO, BARRIO “EL TRIUNFO” Y BARRIO “CORAZÓN DE JESÚS.

AUTOR: ROBERTO RENATO VILLOTA DAVID

DESCRIPCION DEL TRABAJO:

EL PRESENTE TRABAJO ES UN INFORME DE PERFIL TÉCNICO, QUE RECOPILA TODAS LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y PRACTICAS REALIZADAS EN EL PERIODO SEMESTRAL DEL AÑO 2008 CORRESPONDIENTE A LA PASANTÍA UNIVERSITARIA. PARA ESTO SE OBTUVO LA INFORMACIÓN DE DIFERENTES FUENTES LOCALES COMO EXTERNAS, SIENDO LAS LOCALES LAS FUENTES DE INFORMACIÓN SUMINISTRADOS POR EMPOPASTO S.A E.S.P Y SU BANCO DE PROYECTOS DE LA SECCIÓN OPERATIVA DE DISEÑOS EN TODO LO QUE RESPECTA AL PLAN DE MOVILIDAD E INFORMACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO, Y LAS EXTERNAS LA INVESTIGACIÓN REALIZADA EN LOS BARRIOS DONDE SE REALIZARON LOS PROYECTOS COMO: LA VICTORIA, EL TRIUNFO Y CORAZÓN DE JESÚS

ABSTRACT

ABILITY: ENGINEERING

PROGRAM: CIVIL ENGINEERING

TITLE:

TECHNICIAN SUPPORT IN THE MOVEMENT PLAIN OF SAN JUAN DE PASTO IN RELATION WITH INFORMATION RECOLLECT AND SEWER HIDRAULIC DESIGN OF: "LA VICTORIA" BRICEÑO, BARRIO "EL TRIUNFO" Y BARRIO "CORAZON DE JESUS".

AUTHOR: ROBERTO RENATO VILLOTA DAVID

DESCRIPTION:

THE PRESENT WORK IS A TECHNICAL REPORT, IT CONTAINS ALL THE INVESTIGATION AND PRACTICES ACTIVITIES DEVELOPMENTS IN THE SECOND SEMESTER OF THE YEAR 2008 THAT CORRESPONDS TO THE UNIVERSITY PRACTICE. TO GET IT, THE INFORMATION WERE FIND IN DIFFERENT LOCAL AND EXTERNAL SOURCES, THE LOCAL SOURCES WERE GIVEN BY EMPOPASTO S.A E.S.P AND THE OPERATIVE SECTION DESIGN PROJECTS BANK MAKING REFERENCE TO THE MOVEMENT PLAIN OF THE SAN JUAN DE PASTO NETWORK SEWER; AND THE EXTERNAL SOURCES LIKE THE INVESTIGATION DID IN DIFFERENTS NEIGHBORHOODS LIKE: LA VICTORIA, EL TRIUNFO AND CORAZON DE JESUS

CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCIÓN	16
1. OBJETIVOS	18
1.1 OBJETIVO GENERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
2. METODOLOGIA	19
3. MARCO DE REFERENCIA	21
4. INFORME DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTIA	23
4.1 ANALISIS DE LOS TRAMOS DE ALCANTARILLADO PRIORIZADOS POR EL PLAN DE MOVILIDAD.	23
4.1.1 Colector calle 16	23
4.1.2 Colector mijitayo o carrera 27	43
4.1.3 Colector calle 20	46
4.1.4 Colector avenida las américas o carrera 19	50
4.1.5 Colector suroriental o calle 18	54
4.1.6 Colector tamasagra – sumatambo o calle 6 sur	58
4.2 Diseños hidraulicos	64
4.2.1 Diseño hidráulico alcantarillado sanitario barrio “la victoria” briceño	65
4.2.2 Diseño hidráulico alcantarillado sanitario barrio “el triunfo”	78
4.2.3 Diseño hidráulico alcantarillado combinado barrio “corazón de jesús”	88
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1 . Longitud total por tramos calle 16	40
Tabla 2 . Costo por metro lineal de colector	41
Tabla 3 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria	41
Tabla 4 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción	42
Tabla 5 . Costo total colector calle 16	42
Tabla 6 . Longitud total por tramos carrera 27	45
Tabla 7 . Costo por metro lineal de colector	45
Tabla 8 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria	45
Tabla 9 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción	45
Tabla 10 . Costo total colector carrera 27	45
Tabla 11 . Longitud total por tramos calle 20	49
Tabla 12 . Costo por metro lineal de colector	49
Tabla 13 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria	49
Tabla 14 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción	49
Tabla 15 . Costo total colector calle 20	50
Tabla 16 . Longitud total por tramos carrera 19	52
Tabla 17 . Costo por metro lineal de colector	53
Tabla 18 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria	53
Tabla 19 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción	53
Tabla 20 . Costo total colector carrera 19	53
Tabla 21 . Longitud total por tramos colector suroriental	57
Tabla 22 . Costo por metro lineal de colector	57
Tabla 23 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria	57
Tabla 24 . Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción	57
Tabla 25 . Costo total colector suroriental	58
Tabla 26 . Longitud total por tramos colector tamasagra-sumatambo	61

Tabla	27	.	Costo por metro lineal de colector	61
Tabla	28	.	Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria	61
Tabla	29	.	Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción	61
Tabla	30	.	Costo total colector tamasagra-sumatambo	62
Tabla	31	.	Costo total proyectos priorizados plan de movilidad	62
Tabla	32	.	Población actual "la victoria" briceño	68
Tabla	33	.	Dotación neta según el nivel de complejidad del sistema	69
Tabla	34	.	Valores coeficiente de rugosidad de manning	70
Tabla	35	.	Coeficiente de retorno según nivel de complejidad del sistema	72
Tabla	36	.	Aportes por infiltración	76
Tabla	37	.	Factores de mayoracion	76
Tabla	38	.	Calculo de población	51
Tabla	39	.	Dotación neta según el nivel de complejidad del sistema	51
Tabla	40	.	Factores de mayoracion	57
Tabla	41	.	Calculo de población	90
Tabla	42	.	Dotación neta según el nivel de complejidad del sistema	90
Tabla	43	.	Factores de mayoracion	96

LISTA DE FIGURAS

	PAG.
Figura 1 . Localización general calle 16	24
Figura 2 . Hospital san pedro	24
Figura 3 . Vista calle 16	24
Figura 4 . Calle 16 con carrera 29	26
Figura 5 . Calle 16 con carrera 35	26
Figura 6 . Institución universitaria cesmag	27
Figura 7 . CALLE 16 CON CARRERA 21 ^a	27
Figura 8 . Proyección calle 16	40
Figura 9 . Localización general carrera 27	43
Figura 10 . Colegio la normal	43
Figura 11 . Monasterio de pasto	43
Figura 12 . Proyección carrera 27	44
Figura 13 . Localización general calle 20	46
Figura 14 . Calle 20 con carrera 21b iglesia la panadería	47
Figura 15 . Calle 20 con carrera 26 policía nacional	47
Figura 16 . Proyección calle 20	48
Figura 17 . Localización general carrera 19 o avda las americas	50
Figura 18 . Carrera 19 o avda las americas con avda boyaca	51
Figura 19 . Proyección carrera 19	52
Figura 20 . Localización general colector suroriental	54
Figura 21 . Carrera 9 este b barrio la paz	55
Figura 22 . Calle 18 con carrera 6b	55
Figura 23 . Avda idema con carrera 4	55
Figura 24 . Calle 18 con carrera 9 o avda chile	56
Figura 25 . Proyección calle 18	56
Figura 26 . Localización general colector tamasagra-sumatambo	58
Figura 27 . Carrera 26 o avda mijitayo con calle 6 sur	59
Figura 28 . Calle 6 sur con carrera 24	60
Figura 29 . Carrera 22d con calle 5 sur	60
Figura 30 . Proyección calle 6 sur	60
Figura 31 . Localización general del proyecto	67
Figura 32 . Vía del sector “la victoria” briceño	67
Figura 33 . Localización área propia a drenar	72
Figura 34 . Localización área tributaria	73
Figura 35 . Localización general del proyecto	78
Figura 36 . Vista general alcantarillado barrio “el triunfo”	78

Figura 37 .	Cámara alcantarillado viejo	79
Figura 38 .	Estado cámara del alcantarillado viejo	79
Figura 39 .	Cámara de empalme	79
Figura 40 .	Estado cámara de empalme	79
Figura 41 .	Levantamiento topográfico barrio “el triunfo”	80
Figura 42 .	Localización área propia a drenar	84
Figura 43 .	Localización área tributaria	84
Figura 44 .	Área tributaria	85
Figura 45 .	Vista general área tributaria	85
Figura 46 .	Localización general del proyecto	88
Figura 47 .	Vista general	88
Figura 48 .	Estado actual de sumideros	89
Figura 49 .	Localización área propia a drenar	93
Figura 50 .	Localización área tributaria	93

LISTA DE ANEXOS

Anexo A.	92
ANEXO B	95
ANEXO C	97
ANEXO D	104
ANEXO E	107
ANEXO F	123
ANEXO G	125
ANEXO H	127
ANEXO I	133
ANEXO J	135
ANEXO K	137
ANEXO L	145
ANEXO M	147
ANEXO N	149

GLOSARIO

ALCANTARILLADO DE AGUAS RESIDUALES: sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales domestica y/o industriales.

ALCANTARILADO SEPARADO: Sistema constituido por un alcantarillado de aguas residuales y otro de aguas lluvias que recolectan en forma independiente en un mismo colector.

AREA TRIBUTARIA: Superficie que drena hacia un tramo o punto determinado.

CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA: Cámara localizada en el limite de la red publica de alcantarillado y la privada, que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de un inmueble.

CAMARA DE CAIDA: Estructura utilizada para dar continuidad al flujo cuando una tubería llega a una altura considerable respecto a la tubería de salida.

CAÑUELA: Parte interior inferior de una estructura de conexión o pozo de inspección, cuya forma orienta el flujo.

CARACTERIZACION DE LAS AGUAS RESIDUALES: Determinación de la cantidad y características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.

COEFICIENTE DE ESCORRENTIA: Relación que existe entre la escorrentía y la cantidad de agua lluvia que cae en una determinada área.

COEFICIENTE DE RETORNO: Relación que existe entre el caudal medio de Relación que existe entre el caudal medio de aguas residuales y el caudal medio de agua que consume la población.

CONEXIÓN DOMICILIARIA: Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliar hasta un colector secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar.

CONEXIONES ERRADAS: Contribución adicional de caudal debido al aporte de aguas pluviales en la red de aguas sanitarias y viceversa.

CONSUMO: Volumen de agua potable recibido por el usuario en un periodo determinado.

COTA BATEA: Nivel del punto mas bajo de la sección transversal interna de una tubería o colector.

COTA CLAVE: Nivel del punto mas alto de la sección transversal externa de una tubería o colector

DENSIDAD DE POBLACION: Numero de personas que habitan dentro de un área bruta o neta determinada.

DIAMETRO: Diámetro interno real de los conductos circulares.

ESCORRENTIA: Volumen que llega a la corriente poco después de comenzada la lluvia.

FRECUENCIA: En hidrología, numero de veces que en promedio se presenta un evento con una determinada magnitud, durante un periodo definido.

PERIODO DE RETORNO: Numero de años que en promedio la magnitud de un evento externo es igualada o excedida.

PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO: Plan de ordenamiento del sistema de alcantarillado de una localidad para un horizonte de planeamiento dado.

POZO O CAMARA DE INSPECCION: Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y mantenimiento de los colectores.

PRECIPITACION: Cantidad de agua lluvia caída en una superficie durante un tiempo determinado

PROFUNDIDAD DEL COLECTOR: Diferencia de nivel entre la superficie del terreno o la rasante de la calle y la cota clave del colector

SUMIDERO: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias

TIEMPO DE CONCENTRACION: En alcantarillados es la suma del tiempo de entrada y de recorrido.

TRAMO: Colector comprendido entre dos estructuras de conexión.

TRAMOS INICIALES: Tramos de colectores domiciliarios que dan comienzo al sistema de alcantarillado.

TUBERIA: Conducto prefabricado de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, pvc, plástico con refuerzo de fibra de vidrio u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

VOLUMEN ÚTIL: Volumen del pozo de succión, comprendido entre el nivel máximo y el nivel mínimo de operación de bombeo.

INTRODUCCION

Día tras día, el mundo evoluciona a gran escala, por tal razón es necesario el planteamiento de nuevos mecanismos para satisfacer las necesidades de una comunidad; es allí donde juega un papel muy importante la creatividad e idoneidad que un ingeniero civil debe tener. Por ello, la Universidad de Nariño forma profesionales capaces de liderar, diseñar, desarrollar, construir y administrar obras físicas y sistemas que integren recursos humanos y materiales en todas las áreas que sea requerido.

De esta manera, el convenio Universidad – Empresa, tiene como sentido vincular a estudiantes con entidades que tengan a su cargo el compromiso con la población y sus necesidades entorno a una vocación de servicio. La Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P, es una empresa de servicios públicos domiciliarios, dedicada a satisfacer las necesidades y expectativas en términos de agua potable, evacuación de aguas servidas, servicios de consultoría y asesoría, siendo así, una empresa competitiva y comprometida con nuestro entorno ambiental.

Es así, que, por medio de este tipo de convenios se busca un beneficio mutuo, en el cual se llevan a cabo procesos de formación complementaria, integral para el estudiante practicante que en este caso brindo la Asistencia Técnica a la Sección Operativa de Diseños y también la empresa recibió todos los aportes que este ofreció en su accionar.

De acuerdo con lo anterior, se presenta el informe final de la pasantía que pretende: La asistencia al Plan de Movilidad de San Juan de Pasto definida esta como la investigación de sectores de alcantarillado principales, el diseño hidráulico de alcantarillados en tramos específicos de la ciudad y la atención a solicitudes de la comunidad por medio de las visitas técnicas, la cual se describe de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se encuentra la descripción del objetivo general como la meta a largo plazo a realizar y los objetivos específicos como aquellas acciones puntuales y a corto plazo que permitieron el alcance del general.

Como toda investigación requiere especificar la metodología entendida como el camino y forma de trabajo que se enmarca dentro de un enfoque investigativo y práctico y esta descrito en el capítulo segundo.

En el tercer capítulo se encuentra el marco de referencia, este relata la teoría de algunos autores como Ricardo Alfredo Lopez Cualla y Roberto Salazar Cano quienes dan orientaciones en cuanto al diseño de alcantarillados.

Como cuarto capítulo se especifican detalladamente el informe de las actividades y resultados realizados en el periodo correspondiente a la pasantía en el año 2008. En el capítulo quinto se referencian las conclusiones y recomendaciones alcanzadas tras el desarrollo de la practica universitaria y en la ultima etapa se encuentran los referentes bibliográficos que se tomaron para la elaboración de este informe y los anexos que tienen como objeto complementar la información.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

BRINDAR LA ASISTENCIA EN EL PLAN DE MOVILIDAD DE SAN JUAN DE PASTO EN LO CONCERNIENTE A LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y EL DISEÑO HIDRÁULICO DE LOS ALCANTARILLADOS DE: “LA VICTORIA” BRICEÑO, BARRIO “EL TRIUNFO” Y BARRIO “CORAZÓN DE JESÚS.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efectuar un estudio económico, financiero y social entorno a los colectores seleccionados.
- Brindar apoyo técnico en las labores correspondientes al avance del plan de movilidad de la ciudad de pasto.
- Recolectar información para el soporte de los informes finales a EMPOPASTO S.A. E.S.P.
- Elaborar el cálculo hidráulico de proyectos asignados, previa recepción de información topográfica, estudio de suelos y realizar los planos respectivos.
- Ejecutar el cálculo de las cantidades de obra, presupuesto, y especificaciones técnicas de los proyectos asignados.
- Hacer entrega de los informes y diseños para solucionar la necesidad de cada proyecto a EMPOPASTO S.A. E.S.P.

2. METODOLOGIA

Esta pasantía tuvo un enfoque investigativo y práctico, investigativo porque se realizó una observación directa de los trabajos de campo en visitas al sitio, apertura de cámaras, revisión técnica de estas, dirección de los flujos, igualmente se presentó el trabajo de oficina teniendo como referencia el Sistema de Información Geográfica SIG, que fue un soporte muy valioso para registrar, organizar, sistematizar y analizar la información; y fue práctico porque, según el Sistema de Gestión de Calidad SGC de la Empresa, se ejecutaron los siguientes pasos en acciones evidentes como: Recopilación y análisis de información básica donde se realizaron labores de recopilación de información de todos y cada uno de los proyectos con el siguiente proceso:

- Ubicación del sector.
- Reuniones con voceros de la comunidad.
- Determinación de la magnitud de la necesidad.
- Visitas de campo.
- Determinación del estado actual de la red mediante reportes de EMPOPASTO S.A. E.S.P., apiques o video sonda según se requiera.
- Recopilación de información existente en EMPOPASTO S.A. E.S.P. y otras entidades como Planeación Municipal, Planeación Departamental, Corponariño, Secretaría de Salud.
- Realizar el diagnóstico técnico del sistema actual y lo requerido para solucionar la problemática.

Igualmente, se realizaron los diseños y presupuestos que hacen parte de la elección adecuada de una solución eficiente a una necesidad, esto, bajo la supervisión del equipo de Ingenieros de la Sección de Diseños, para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

- Identificar la necesidad y alternativas de solución.
- Evaluación preeliminar de alternativas.
- Determinación de la factibilidad del proyecto.
- Diseño definitivo.

- Digitalización de planos.
- Análisis de precios unitarios, calculo de cantidades de obra y presupuesto definitivo.
- Cronograma definitivo de ejecución de obra e inversión
- Especificaciones técnicas.
- Revisión de ajustes y se proporciona el concepto favorable.
- Remisión el proyecto a subgerencia de infraestructura para tramite de procesos contractuales.

3. MARCO DE REFERENCIA

El sistema de alcantarillado es un conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación de las aguas residuales, pluviales o combinadas de la población.

Las tuberías que conforman un sistema de alcantarillado son¹:

- Laterales o iniciales: Recibe únicamente los desagües providentes de los domicilios.
- Secundarios: Reciben el caudal de dos o mas tuberías iniciales.
- Colector secundario: Recibe el desagüe de dos o mas tuberías secundarias.
- Colector Principal: Capta el caudal de dos o mas colectores secundarios.
- Emisario final: Conduce todo el caudal de las aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un rio, un lago o el mar.
- Interceptor: Es un colector colocado paralelamente a un rio o canal.

De esta manera el sistema de alcantarillado en la ciudad de San Juan de Pasto consta de todos los elementos antes mencionados. Los alcantarillados sujetos al análisis económico financiero y social serán colectores secundarios y principales según la clasificación antes descrita, mientras que los alcantarillados diseñados en los barrios “La Victoria”, “El Triunfo” y “Corazón de Jesús” corresponden a tuberías secundarias que alimentan a colectores secundarios.

Otros elementos de los alcantarillados pueden ser:

- Pozos de Inspección: Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y mantenimiento de los colectores.
- Cámaras de caída: Estructura utilizada para dar continuidad al flujo cuando una tubería llega a una altura considerable respecto a la tubería de salida.
- Aliviaderos: Estructura diseñada en colectores combinados con el propósito de separar los caudales que exceden la capacidad del sistema y conducirlos a un sistema de drenaje de agua lluvia.

¹ Lopez Cualla. R . Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, Editorial Escuela Colombiana de Ingenieria. Segunda edición. 2006. P. 343.

- Sumideros: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.
- Conexión domiciliaria: Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliar hasta un colector secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar.

Todos los requerimientos que exigen los diseños de alcantarillados están sujetos al reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (Ras 2000), norma a la cual están sujetos todos los diseños hidráulicos elaborados en el presente informe.

El Plan de Movilidad de la ciudad de San Juan de Pasto es un proyecto que tiene como fin mejorar la circulación de los sistemas de transporte, generar espacio público y regular el uso del suelo entre otros. Este proyecto tiene su inicio en el presente año hasta el año 2011, es así que aprovechando la intervención que se realizara a las vías, EMPOPASTO S.A. E.S.P. realizara también la reposición de sus redes de acueducto y alcantarillado donde así se justifique.

4. INFORME DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTIA

La pasantía de asistencia técnica se realizó en el año 2008 entre los meses de agosto y febrero del 2009 con la orientación, supervisión y aprobación del Ingeniero Guillermo Buchelli de la Sección Operativa de Diseños de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

4.1 ANÁLISIS DE LOS TRAMOS DE ALCANTARILLADO PRIORIZADOS POR EL PLAN DE MOVILIDAD.

Teniendo en cuenta, que un Sistema de Alcantarillado según Ricardo Alfredo es *“una serie de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia²”* y que consta de elementos como los colectores entendidos estos como los receptores de tuberías secundarias, es así como, la red de alcantarillado seleccionada por las vías priorizadas en el Plan de Movilidad se componen en su mayoría por varios colectores, de donde se deriva el siguiente análisis:

4.1.1 Colector Calle 16 (Ver Figura 1) entre Avda Panamericana y Hospital San Pedro.

Año de ejecución: 2009

Longitud aproximada: 404 ml

La primera parte empieza en el Hospital San Pedro (Ver Figura 2), desarrollándose por toda la calle 16 (Ver Figura 3), atravesando el Club Colombia, los barrios San Juan de Dios, Las Margaritas, Santana, finalizando en la Avenida Panamericana.

² Lopez Cualla. R . Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda edición. 2006. P. 341.



Figura 1. Localización general calle 16



Figura 2. Hospital San Pedro



Figura 3. Vista calle 16

En esta primera parte de la calle 16 se evaluaron los siguientes aspectos:

Tipo de alcantarillado: Combinado

Material: Concreto

Profundidad: 2,5 m mínima permitida 1,2 m a la cota clave de la tubería³.

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años⁴: 83%. Según la RAS la edad teórica del diseño de alcantarillados es de 25 años que corresponde a un nivel de complejidad alto del sistema.

Colector Calle 16 entre Carreras 29 y Avda Panamericana

Año de ejecución: 2010

Longitud aproximada: 356 ml

Atraviesa la iglesia de San Andrés (Ver Figura 4), los barrios Tequendama, Campos de Castilla entre otros (Ver Figura 5), hasta llegar a la Avda Panamericana.



Figura 4. Calle 16 con carrera 29



Figura 5. Calle 16 con carrera 35

Tipo de alcantarillado: Combinado

Material: Concreto

³ Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000. Título D. Capítulo D3.

⁴ Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000. Título D. Capítulo D3.

Profundidad: 1,20 m. Según la RAS la distancia mínima permitida a la cota clave del tubo es de 1,20 metros, considerando que los tramos sujetos de estudio son vías vehiculares.

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 80%.

Colector Calle 16 entre Carreras 21^a y Carrera 29.

Año de ejecución: 2011

Longitud aproximada: 734 ml

La tercera parte inicia en la carrera 21^a donde se encuentra la Institución Universitaria CESMAG (Ver Figura 6) desarrollándose entre las carreras 21 (Ver Figura 6) y 29 donde se encuentra la iglesia de San Andrés.



Figura 6. Institución universitaria Cesmag



Figura 7. Calle 16 con carrera 21^a

Tipo de alcantarillado: Combinado

Material: Concreto

Profundidad: 1,20 m.

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 95%.

ANALISIS FINANCIERO

El presente análisis contribuye a determinar los costos del proyecto para que posteriormente la empresa programe sus inversiones. Para esto se hizo el análisis teniendo en cuenta los siguientes ítems⁵:

LOCALIZACIÓN TOPOGRAFICA, GEOREFERENZACION DIGITALIZACION DE PLANOS, CARTERAS, NIVELACION DE PRECISIÓN Y CONTRANIVELACION DEL PROYECTO.

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la INTERVENTORÍA. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la INTERVENTORÍA para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la INTERVENTORÍA que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR no iniciara ningún trabajo sin que el INTERVENTOR haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de la INTERVENTORÍA, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la INTERVENTORÍA, para su aprobación si así fuere conveniente.

⁵ EMPOPASTO S.A. E.S.P, Sección Operativa de Diseños, Banco de proyectos.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para localización topografica, georeferenzacion, digitalizacion de planos, carteras, nivelacion de precisión y contranivelacion del se hará por metro lineal (ML).

ITEM

UNIDAD

**LOCALIZACIÓN TOPOGRAFICA, GEOREFERENZACION
DIGITALIZACION DE PLANOS, CARTERAS, NIVELACION
DE PRECISIÓN Y CONTRANIVELACION DEL PROYECTO.**

ML

**EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN $h \leq 2$ M CON ENTIBADO
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN $2 \text{ M} \leq h \leq 3$ M CON ENTIBADO
EXCAVACIONES EN ROCA INCLUYE CORTES**

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de EMPOPASTO S.A. E.S.P. la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

MEDIDA Y PAGO:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m³) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem *cargue, retiro y botada de material sobrante*.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

ITEM	UNIDAD
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN $h < = 2$ M CON ENTIBADO	M3
EXCAVACIONES EN MATERIAL COMUN $2 \text{ M} < = h < = 3 \text{ M}$ CON ENTIBADO	M3
EXCAVACIONES EN ROCA INCLUYE CORTES	M3

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRITURADO COMUN $E = 0.30$ M

Consiste en la colocación de una capa de triturado de tamaño menor a 1", espesor 0.30 m, bajo la tubería en los tramos a reponer del alcantarillado sanitario con el fin de mejorar la cimentación, sobre este se colocará el encamado con la mezcla 50% triturado + 50% recebo. Para colocar este triturado y el encamado se sobre excavará 0.30 m, desde la cota batea como se muestra en la figura, no es necesario la instalación de tubería ni geotextil.

MEDIDA Y PAGO

El ítem se medirá por metro cúbico instalado a satisfacción del INTERVENTOR, expresada en metros cúbicos teniendo en cuenta los anchos de zanja estipulados en las especificaciones técnicas y grado de compactación a satisfacción del INTERVENTOR.

Los precios unitarios para suministro e instalación del triturado, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, incluyendo la compactación de cada capa

ITEM	UNIDAD
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRITURADO COMUN E = 0.30 M	M3
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA	

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

Los tubos y accesorios serán 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, cargue al vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, almacenaje y transporte interno hasta el sitio de instalación.

El lote de tubos puestos en obra cumplirán con las normas así: tubos de hormigón reforzado norma NTC 401 Clase I, tubos y accesorios de hormigón simple norma NTC 1022 Clase I y tendrán la resistencia especificada.

Para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado el Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra. Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías. Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

MEDIDA Y PAGO

El ítem suministro e instalación de tuberías se medirá por la longitud real entre cámaras de inspección, expresada en metros lineales de tubería instalada a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos.

ITEM
SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA

UNIDAD
ML

MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE 50% RECEBO Y 50% TRITURADO

La tubería se cimentará sobre una capa de 10 cm de una mezcla con una proporción de 50% recebo y 50% triturado (colchón).

Sobre esta capa se debe colocar la tubería y rellenar lateralmente (zona de atraque), con la misma mezcla una altura igual al diámetro de la tubería y compactar a mano, cuidando de no desplazar la tubería lateralmente y lograr una compactación uniforme a cada lado de la tubería. Por último se procede a realizar el relleno.

MEDIDA Y PAGO

El ítem instalación de cama de soporte y zona de atraque de la tubería de PVC se medirá por M3 real instalado. Su valoración se hará conjuntamente colchón de soporte y zona de atraque.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la ejecución del colchón y atraque, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM UNIDAD
MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE
50% RECEBO Y 50% TRITURADO

M3

CONSTRUCCION DE CAMARAS DE INSPECCIÓN

GENERALIDADES

Las cámaras se localizarán en todo cambio de dirección, diámetro o pendiente, en el origen de un tramo o en el sitio donde entregan varias alcantarillas. El cilindro de acceso de dichas cámaras tendrá un diámetro mínimo interior de 1.20 m, según Normas de Alcantarillado de EMPOPASTO S.A. Las cámaras se localizarán y construirán con base en la ubicación que se indica en el plano del proyecto y cualquier cambio debe estar autorizado por el INTERVENTOR. El detalle y dimensiones de las cámaras harán parte de estas especificaciones.

Se colocaran peldaños cada 40 cm en hierro de diámetro mínimo de 3/4" y se cubrirán con anticorrosivo. La tapa será en hierro fundido y si esta se construye con

aros, estos se fundirán con concreto de 3500 PSI y con acero de refuerzo según planos.

Deberá tenerse en cuenta que la losa superior, la base de cámara y la cañuela debe ir en concreto de 210 k/cm², el cilindro en ladrillo en tizón, repellado con impermeabilizante y esmaltado hasta una altura de 1mt por encima de la cota clave de la tubería que llegue con mayor cota a la cámara, tal como se muestra en los planos de diseño de cámaras.

MEDIDA Y PAGO

Para las cámaras de inspección en ladrillo tizón, se tomará como base de medida la unidad.

El pago se hará teniendo en cuenta la profundidad desde el nivel superior de la tapa hasta el nivel superior de la placa de piso de la respectiva cámara de acuerdo con el precio unitario consignado en el contrato el cual debe incluir el equipo, personal, transporte de materiales, materiales como concretos, incluyendo formaletas necesarias, el solado de limpieza, refuerzo, peldaños, morteros, aro y tapa.

ITEM	UNIDAD	UM
CAMARA DE INSPECCION		
RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MEZCLA 1 : 5 (RECEBO SC-ML)		

Este relleno solo aplica para el tramo final entre las cámaras 4 y 5, el espesor será variable, y estará constituido por material areno limoso o arcilloso, no debe contener material vegetal, basura, desperdicios o escombros. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 20 cm 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 colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

Este material reemplazará al material de excavación por que este, en gran porcentaje es relleno.

ITEM	UNIDAD
RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MEZCLA 1 : 5 (RECEBO SC-ML)	M3

DEMOLICION EN CONCRETO RIGIDO E = 0.20 CON COMPRESOR INCLUYE CORTE

En cuanto a las labores de demolición el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá dirigir dentro de las zonas marcadas por la INTERVENTORÍA, dicha labor se ejecutará con compresor y martillo neumático con la ayuda de macetas y cinceles; el corte del pavimento debe ser realizado con cortadora de disco, los cortes serán paralelos a la vía y perpendiculares a ésta. El material sobrante de dicha actividad debe ser colocado fuera de la obra en el lugar que la INTERVENTORÍA lo autorice.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago serán por M2 de demolición de pavimento. Con espesores que oscilen entre 0.10 y 0.20 m.

ITEM	UNIDAD
DEMOLICION EN CONCRETO RIGIDO E = 0.20 CON COMPRESOR INCLUYE CORTE	M2

DEMOLICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO E = 0.10 MCON COMPRESOR INCLUYE CORTE

Se refiere al corte del pavimento de los andenes para la instalación de la tubería sanitaria y las acometidas domiciliarias, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por el INTERVENTOR para cada línea de tubería. Al romper las zonas de pavimento, andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por el INTERVENTOR, dichas zonas serán construidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La rotura de pavimentos se organiza en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

La rotura se hará con cortadora de disco, cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el Interventor observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, ordenará su inmediata reparación o reemplazo.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro lineal (ml).

Los precios unitarios para el corte de pavimento, deberán incluir los costos de la cortadora de pavimento, el personal calificado para esta labor, transporte, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra del equipo, almacenaje,

ITEM	UNIDAD
DEMOLICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO E = 0.10 M CON COMPRESOR INCLUYE CORTE	M2
DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE MEDIDO EN BANCO INCLUYE ESCOMBRERA	

Todo material sobrante de la excavación o demolición deberá ser retirado de la obra por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR en volqueta con carpa, en el menor tiempo posible sin causar traumatismo en el transporte público de la ciudad. El contratista que realice obras para *EMPOPASTO* deberá depositar los escombros en la Escombrera Municipal, localizada en la vereda Santander, vía San Antonio de Obonuco.

Para este propósito los contratistas tendrán que realizar el trámite, ante el Departamento de Infraestructura de la Alcaldía de Pasto y efectuar el pago respectivo ante la Tesorería del Municipio. El interventor solicitará los recibos de pago respectivos

EL Desalojo de material sobrante y la limpieza general del sector incluye barrido.

MEDIDA Y PAGO

El material sobrante de excavación será retirado por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y será pagado por M3 de material por diferencia de los m3 excavados, m3 de rellenos y volumen de tubería y si es del caso, incluyendo el volumen de pavimento retirado.

ITEM	UNIDAD
DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE MEDIDO EN BANCO INCLUYE ESCOMBRERA	M3

AISLAMIENTO CON TELA VERDE ESTABILIZADA H = 2.10m. GUADUA CADA 3m.

Incluye el suministro e instalación durante toda la obra de todos los elementos para el correcto aislamiento perimetral con tela verde estabilizada, como lo son los soportes. Su colocación deberá seguir los parámetros dados por parte de la Interventoría.

Para el manejo de tráfico, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe coordinar con el INTERVENTOR los días de cierre de la vía o el manejo de tránsito a media vía, a fin de informar y coordinar con la secretaría de tránsito del municipio.

MEDIDA Y PAGO.

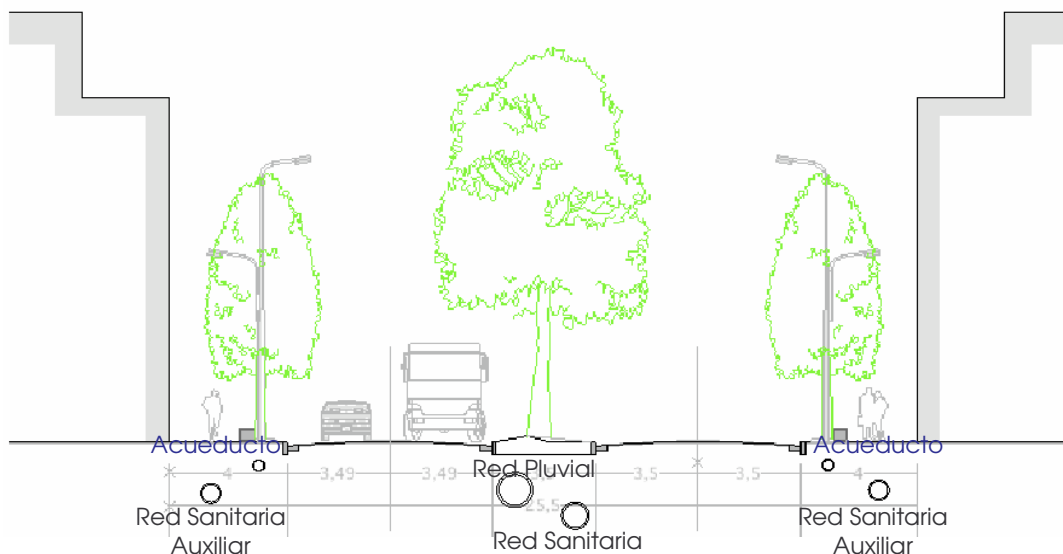
El pago se hará por metro lineal, de acuerdo a los precios unitarios incluidos en el formulario del contrato.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la señalización, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM	UNIDAD
AISLAMIENTO CON TELA VERDE ESTABILIZADA	ML

Una vez evaluados los ítems, se valoró el costo directo por metro lineal de tubería instalada que será aproximadamente igual al costo directo proyectado, a este costo se le sumaron los costos por los estudios de preinversión, diseños, construcción, interventoría y un factor de mayoración del 0,05.

FIGURA 8. PROYECCION CALLE 16



Como se ilustra en la Figura 8, el colector de la calle 16 se compone de:

- Red pluvial principal
- Red sanitaria principal
- Red sanitaria auxiliar o paralela

Entonces:

Longitudes (Ver Tabla 1):

Tabla 1. Longitudes totales por tramos calle 16

SECTOR	LONGITUD		
	sanitario	pluvial	Combinado
	ml		
Carreras 21 y 29			734
Carreras 29 y Ada Panamericana			356
Avda Panamericana y Hptal San Pedro			404

Según la proyección se tiene que en el sector comprendido entre la carrera 21 y 29 y entre la Avda Panamericana y el Hptal San Pedro, no se realizara la construcción de la red auxiliar sanitaria (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Costo por metro lineal de colector.

SECTOR	TIPO DE ALCANTARILLADO			MATERIAL	VALOR ml. COLECTOR	
	sanitario	pluvial	combinado		CENT	PARAL
	PULGADAS					
Carreras 21 y 29	10"	12"		PVC	15.170	
Carreras 29 y Ada Panamericana	12"	24"	8"	PVC	15.170	9.935
Avda Panamericana y Hptal San Pedro	16"	30"		PVC	15.170	

El valor por metro lineal de colector será el costo correspondiente a los estudios realizados en la etapa de preinversión de un proyecto tales como: estudio de suelos, levantamiento topográfico, digitalización de planos, diseño hidráulico etc. (Ver Tabla 2).

Tabla 3. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoría

SECTOR	VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carreras 21 y 29	11.134.486	11.134.486		22.268.973
Carreras 29 y Ada Panamericana	5.400.378	5.400.378	7.073.720	17.874.475
Avda Panamericana y Hptal San Pedro	6.128.518	6.128.518		12.257.037

Para llegar al costo por metro lineal de colector en la construcción se evaluó el diámetro de la tubería y los ítems antes descritos (Ver Tabla 3).

Tabla 4. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción

SECTOR	CONSTRUCCION						
	VALOR ml. COLECTOR			VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carreras 21 y 29	456.442	517.123		335.028.428	379.568.282		714.596.710
Carreras 29 y Ada Panamericana	482.124	915.826	450.792	171.636.144	326.034.056	320.963.904	818.634.104
Avda Panamericana y Hptal San Pedro	565.375	1.062.760		228.411.500	429.355.040		657.766.540

Finalmente se toma el costo de la preinversión y el de la construcción el cual da como resultado el valor parcial del proyecto (Ver Tabla 4), este valor será afectado por un 10% correspondiente a la interventoría y por un factor de imprevistos en obra del 5% (Ver Tabla 5).

La suma de estos valores será el costo total del proyecto según su tramo específico. Se espera que este valor no sea superado cuando esté listo el proyecto correspondiente al colector calle 16, cabe aclarar que la totalidad de este proyecto será entregado en el 2011 por tal razón los precios se deberán ajustar anualmente.

Tabla 5. Costo total del colector calle 16

SECTOR	SUBTOTAL	INTERVENTORIA 10%	IMPREVISTOS 5%	TOTAL
	PREINV + CONST			
Carreras 21 y 29	736.865.683	73.686.568	36.843.284	847.395.535
Carreras 29 y Ada Panamericana	836.508.579	83.650.858	41.825.429	961.984.866
Avda Panamericana y Hptal San Pedro	670.023.577	67.002.358	33.501.179	770.527.113

Costo total proyecto: \$ **2.579.907.515**

NOTA: EL PROCESO DE ANÁLISIS SERA REPETITIVO PARA LOS DEMÁS COLECTORES

4.1.2 Colector carrera 27 (Ver Figura 9) entre Avda Panamericana y Calle 22

Año de ejecución: 2010-2011

Longitud aproximada: 2317 ml

Comienza en la Avenida Panamericana bajando por toda la carrera 26 donde se encuentran las bodegas de la antigua Caja Agraria, el Colegio Normal de Occidente (Ver Figura 10), a la altura de la calle 10 toma la carrera 27 donde se encuentran la Iglesia de San Felipe, el Monasterio (Ver Figura 11), desarrollándose así, entre las calles 14 y 22 pasando por la Policía y la Clínica Fatima, termina en la calle 22.



Figura 9. Localización general carrera 27



Figura 10. Colegio la Normal



Figura 11. Monasterio de Pasto

En esta parte de la carrera 27 se evaluaron los siguientes aspectos:

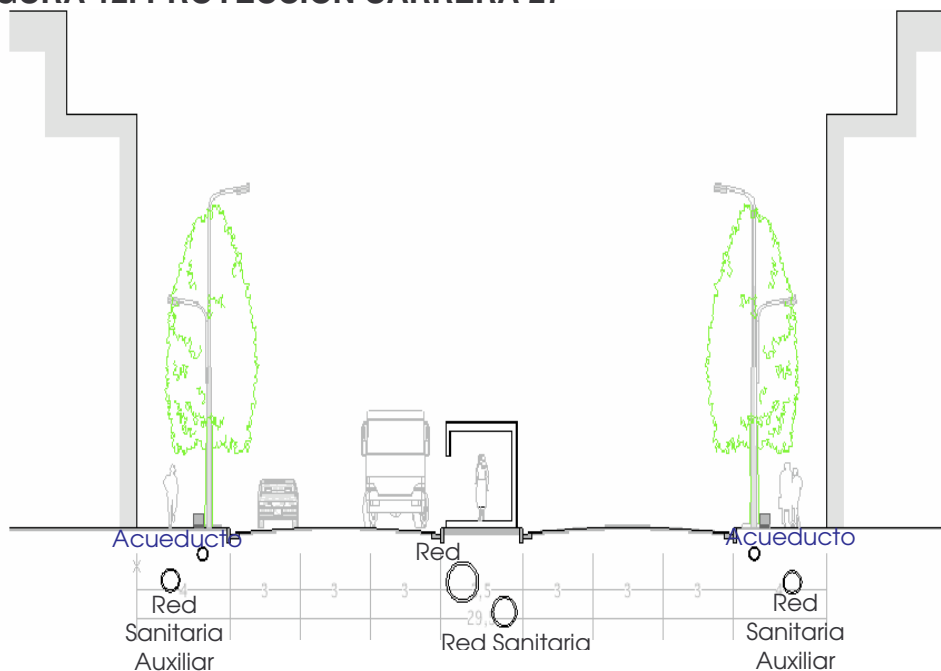
Tipo de alcantarillado: 12% Sanitario - 14% Pluvial - 74% Combinado

Material: Concreto

Profundidad: 1 m

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 52%.

FIGURA 12. PROYECCIÓN CARRERA 27



ANÁLISIS FINANCIERO CARRERA 27

Como se ilustra en la Figura 8, el colector de la carrera 27 se compone de:

- Red pluvial principal
- Red sanitaria principal
- Red sanitaria auxiliar o paralela

Entonces:

Longitudes:

Tabla 6. Longitudes totales por tramos carrera 27

SECTOR	LONGITUD		
	sanitario	pluvial	Combinado
	ml		
Avda Panamericana y Calle 22			2516

Tabla 7. Costo por metro lineal de colector.

SECTOR	TIPO DE ALCANTARILLADO			MATERIAL	VALOR ml. COLECTOR	
	sanitario	pluvial	combinado		CENT	PARAL
	PULGADAS					

Avda Panamericana y Calle 22	30"	70"	8"	PVC Y CTO	16.320	9.935
------------------------------	-----	-----	----	-----------	--------	-------

Tabla 8. Relacion entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria

SECTOR	VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL

Avda Panamericana y Calle 22	41.061.120	41.061.120	49.992.920	132.115.160
------------------------------	------------	------------	------------	-------------

Tabla 9. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción

SECTOR	CONSTRUCCION						
	VALOR ml. COLECTOR			VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL

Avda Panamericana y Calle 22	1.027.761	4.674.511	450.792	2.585.486.676	11.761.079.676	2.268.385.344	16.615.301.696
------------------------------	-----------	-----------	---------	---------------	----------------	---------------	----------------

Tabla 10. Costo total del colector carrera 27

SECTOR	SUBTOTAL	INTERVENTORIAL 10%	IMPREVISTOS 5%	TOTAL
	PREINV + CONST			

Avda Panamericana y Calle 22	16.747.416.856	1.674.741.686	837.370.843	19.259.529.384
------------------------------	----------------	---------------	-------------	-----------------------

Costo total proyecto: \$ **19.259.529.384**

4.1.3 Colector calle 20 (Ver Figura 13) entre Carrera 19 o Avda las Americas y calle 22 Inicia en la carrera 19 o Avenida las Americas, se atravesando la Iglesia de la Panadería (Ver Figura 14), La Policía Nacional (Ver Figura 15) hasta llegar a la carrera 32 donde se encuentra el Hospital los Ángeles.

Año de ejecución: 2011

Longitud Aproximada: 1321 ml



Figura 13. Localización general calle 20



Figura 14. Calle 20 con carrera 21b iglesia la Panadería

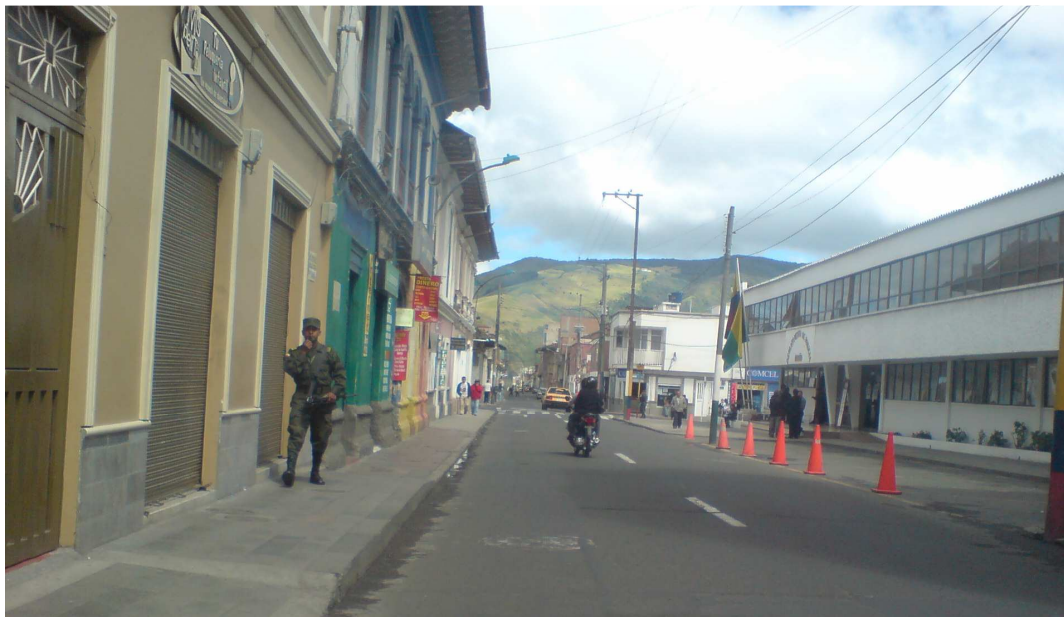


Figura 15. Calle 20 con carrera 26 Policía Nacional

En esta parte de la calle 20 se evaluaron los siguientes aspectos:

Tipo de alcantarillado: Combinado

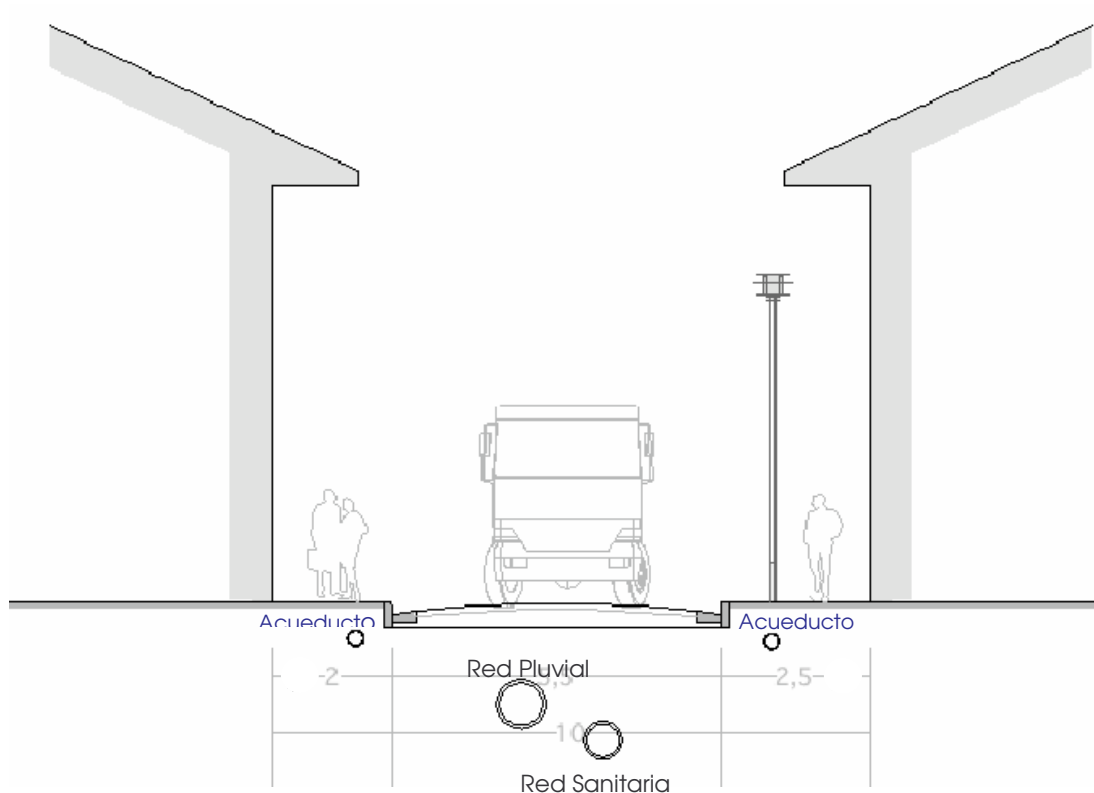
Material: Concreto

Profundidad: 1,7 m

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 100%.

ANÁLISIS FINANCIERO

FIGURA 16. PROYECCIÓN CALLE 20



Como se ilustra en la Figura 16 el colector de la calle 20 se compone de:

- Red pluvial principal
- Red sanitaria principal

Entonces:

Longitudes:

Tabla 11. Longitudes totales por tramos calle 20

SECTOR	LONGITUD		
	sanitario	pluvial	Combinado
	ml		
Carrera 19 y 32			1321

Tabla 12. Costo por metro lineal de colector.

SECTOR	TIPO DE ALCANTARILLADO			MATERIAL	VALOR ml. COLECTOR	
	sanitario	pluvial	combinado		CENT	PARAL
	PULGADAS					
Carrera 19 y 32	16"	30"		PVC	15.170	

Tabla 13. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoria

SECTOR	VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carrera 19 y 32	20.039.042	20.039.042		40.078.083

Tabla 14. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción

SECTOR	CONSTRUCCION						
	VALOR ml. COLECTOR			VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carrera 19 y 32	565.375	1.062.760		746.860.375	1.403.905.960		2.150.766.335

Tabla 15. Costo total del colector calle 20

SECTOR	SUBTOTAL	INTERVENTOR IA 10%	IMPREVISTOS 5%	TOTAL
	PREINV + CONST			

Carrera 19 y 32	2.190.844.418	219.084.442	109.542.221	2.519.471.081
-----------------	---------------	-------------	-------------	----------------------

Costo total proyecto: \$ **2.519.471.081**

4.1.4 Colector carrera 19 (Ver Figura 17) entre Avda Boyaca y calle 22

Tiene su inicio sobre la Avenida Boyaca (Ver Figura 18), desciende por la misma hasta cruzar por la carrera 19 o Avenida Las Americas atravesando el Barrio Medardo Buchely, el Colegio Maria Gorety, atraviesa las calles 17,18,19,20,21 y en la Calle 22 o Avenida Colombia empalma con el Interceptor Lateral Izquierdo.

Año de ejecución: 2010 – 2011.

Longitud Aproximada: 924 ml.



Figura 17. Localización general carrera 19 o avenida las Americas



Figura 18. Carrera 19 o avenida las Americas con avenida Boyaca

En esta parte de la carrera 19 se evaluaron los siguientes aspectos:

Tipo de alcantarillado: Combinado

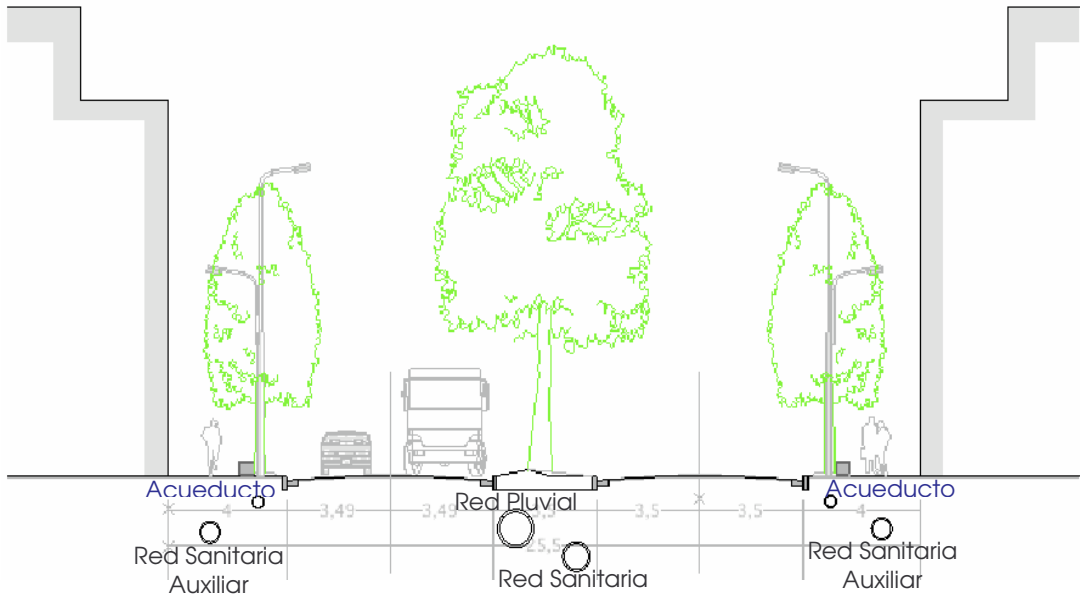
Material: Concreto

Profundidad: 1,8 m

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 92%.

ANÁLISIS FINANCIERO

FIGURA 19. PROYECCIÓN CARRERA 19



Como se ilustra en la Figura 19, el colector de la carrera 19 se compone de:

- Red pluvial principal
- Red sanitaria principal
- Red sanitaria auxiliar

Entonces:

Longitudes:

Tabla 16. Longitudes totales por tramos carrera 19

SECTOR	LONGITUD		
	sanitario	pluvial	Combinado
	ml		
Avda Boyaca y calle 22			924

Tabla 17. Costo por metro lineal de colector.

SECTOR	TIPO DE ALCANTARILLADO			MATERIAL	VALOR ml. COLECTOR	
	sanitario	pluvial	combinado		CENT	PARAL
	PULGADAS					

Avda Boyaca y calle 22	30"	70"	8"	PVC Y CTO	16.320	9.935
------------------------	-----	-----	----	-----------	--------	-------

Tabla 18. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoría

SECTOR	VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL

Avda Boyaca y calle 22	15.079.680	15.079.680	18.359.880	48.519.240
------------------------	------------	------------	------------	------------

Tabla 19. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción

SECTOR	CONSTRUCCIÓN						
	VALOR ml. COLECTOR			VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL

Avda Boyaca y calle 22	1.027.761	4.674.511	450.792	949.651.164	4.319.248.164	833.063.616	6.101.962.944
------------------------	-----------	-----------	---------	-------------	---------------	-------------	---------------

Tabla 20. Costo total del colector calle 20

SECTOR	SUBTOTAL	INTERVENTORIA 10%	IMPREVISTOS 5%	TOTAL
	PREINV + CONST			

Avda Boyaca y calle 22	6.150.482.184	615.048.218	307.524.109	7.073.054.512
------------------------	---------------	-------------	-------------	----------------------

Costo total proyecto: \$ **7.073.054.512**

4.1.5 Colector calle 18 (Ver Figura 20) entre carrera 9 este B y carrera 9 o Avda Chile Comienza en el Barrio La Paz en la carrera 9 este B (Ver Figura 21), baja por la calle 18ª (Ver Figura 22), atravesando los barrios Praga, Lorenzo, continuando por toda la Avenida Idema (Ver Figura 23) por los Barrios Los Eliseos, Madrigal,

Venecia hasta encontrar la Avenida Chile (Ver Figura 24) donde se empalma con el Interceptor Chapal y finalmente en el Hospital Universitario Departamental empalma con el Interceptor Lateral Izquierdo.

Año de ejecución: 2009

Longitud Aproximada: 1908 ml



Figura 20. Localización general colector suroriental



Figura 21. Carrera 9 este b barrio la Paz



Figura 22. Calle 18ª con carrera 6b



Figura 23. Avenida Idema con carrera 4

En esta parte de la calle 18 se evaluaron los siguientes aspectos:

Tipo de alcantarillado: Combinado

Material: Concreto

Profundidad: 0,86 m

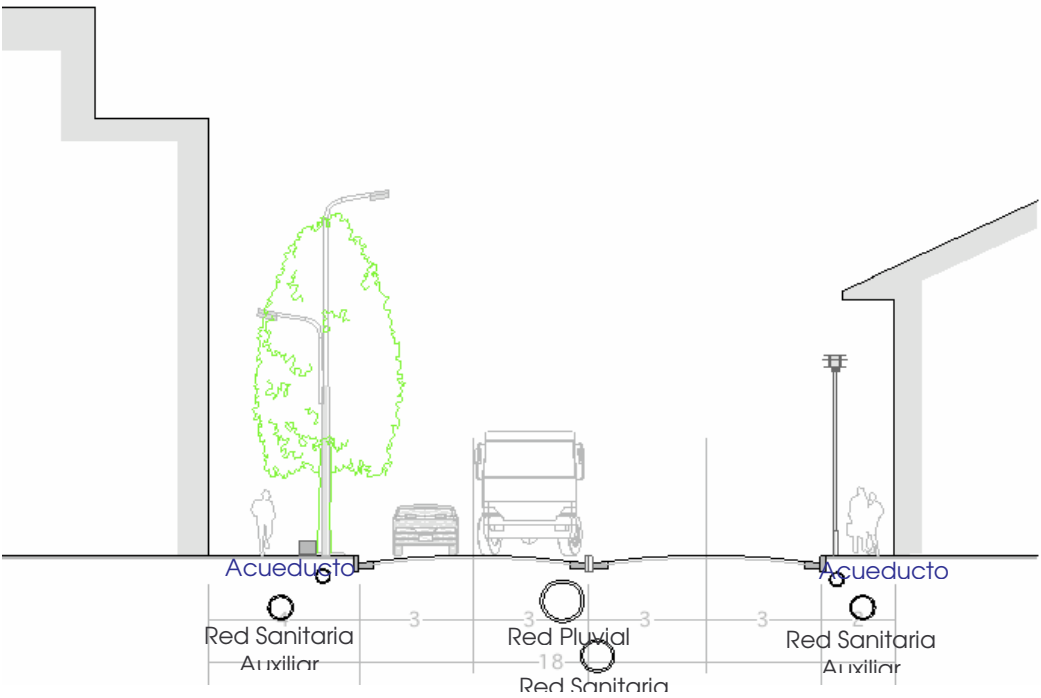
Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 100%.



Figura 24. Calle 18ª con carrera 9 o avenida Chile

ANALISIS FINANCIERO

FIGURA 25. PROYECCIÓN CALLE 18



Como se ilustra en la Figura 25, el colector de la calle 18 se compone de:

- Red pluvial principal
- Red sanitaria principal
- Red sanitaria auxiliar

Entonces:

Longitudes:

Tabla 21. Longitudes totales por tramos colector suroriental

SECTOR	LONGITUD		
	sanitario	pluvial	Combinado
	ml		
Carrera 9 y carrera 10 oeste La Paz			1908

Tabla 22. Costo por metro lineal de colector.

SECTOR	TIPO DE ALCANTARILLADO			MATERIAL	VALOR ml. COLECTOR	
	sanitario	pluvial	combinado		CENT	PARAL
	PULGADAS					
Carrera 9 y carrera 10 oeste La Paz	24"	70"	8"	PVC Y CTO	16.320	9.935

Tabla 23. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoría

SECTOR	VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carrera 9 y carrera 10 oeste La Paz	31.138.560	31.138.560	37.911.960	100.189.080

Tabla 24. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción

SECTOR	CONSTRUCCIÓN						
	VALOR ml. COLECTOR			VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carrera 9 y carrera 10 oeste La Paz	880.827	4.674.511	450.792	1.680.617.916	8.918.966.988	1.720.222.272	12.319.807.176

Tabla 25. Costo total del colector suroriental

SECTOR	SUBTOTAL	INTERVENTORI A 10%	IMPREVISTO S 5%	TOTAL
	PREINV + CONST			
Carrera 9 y carrera 10 oeste La Paz	12.419.996.256	1.241.999.626	620.999.813	14.282.995.694

Costo total proyecto: \$ **14.282.995.694**

4.1.6 Colector calle 6 sur (Ver Figura 26)

Empieza en la carrera 26 (Avenida Mijitayo) (Ver Figura 27) tomando así, la calle 6 sur atravesando los Barrios Santa Isabel, Tamasagra (Ver Figura 28), cruza por la calle 22D encontrándose con la Cooperativa Popular, el Barrio Sumatambo (Ver Figura 29) hasta llegar a la calle 2 sur (Bloques de Sumatambo) donde cruza para tomar la carrera 22B y termina en la Avenida Panamericana .

Año de ejecución: 2009
Longitud Aproximada: 1280 ml



Figura 26. Localización general colector Tamasagra - Sumatambo



Figura 27. Carrera 26 o avenida Mijitayo con calle 6 sur

En esta parte de la carrera 19 se evaluaron los siguientes aspectos:

Tipo de alcantarillado: 13.8% Sanitario – 86.2% Combinado

Material: Concreto

Profundidad: 1,3 m

Porcentaje de tubería instalada mayor de 25 años: 100%.



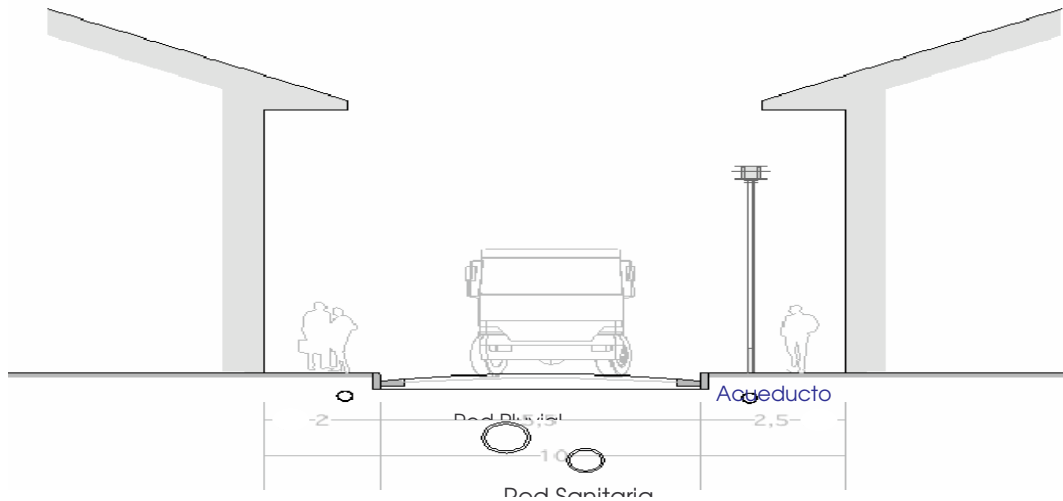
Figura 28. Calle 6 sur con carrera 24



Figura 29. Carrera 22 d con calle 5ª sur

ANALISIS FINANCIERO

FIGURA 30. PROYECCIÓN CALLE 6 SUR



Como se ilustra en la Figura 30, el colector de la calle 6 sur se compone de:

- Red pluvial principal
- Red sanitaria principal

Entonces:

Longitudes:

Tabla 26. Longitudes totales por tramos colector Tamasagra-Sumatambo

SECTOR	LONGITUD		
	sanitario	pluvial	Combinado
	ml		
Carrera 26 y Sumatambo			1280

Tabla 27. Costo por metro lineal de colector.

SECTOR	TIPO DE ALCANTARILLADO			MATERIAL	VALOR ml. COLECTOR	
	sanitario	pluvial	combinado		CENT	PARAL
	PULGADAS					
Carrera 26 y Sumatambo	12"	24"		PVC	15.170	

Tabla 28. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en consultoría

SECTOR	VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carrera 26 y Sumatambo	19.417.088	19.417.088		38.834.176

Tabla 29. Relación entre longitud y costo por metro lineal de colector en construcción

SECTOR	CONSTRUCCIÓN						
	VALOR ml. COLECTOR			VALOR			
	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SANITARIO	PLUVIAL	PARALELO	SUBTOTAL
Carrera 26 y Sumatambo	482.124	915.826		617.118.720	1.172.257.280		1.789.376.000

Tabla 30. Costo total del colector Tamasagra-Sumatambo

SECTOR	SUBTOTAL	INTERVENTORI A 10%	IMPREVISTO S 5%	TOTAL
	PREINV + CONST			
Carrera 26 y Sumatambo	1.828.210.176	182.821.018	91.410.509	2.102.441.702

Costo total proyecto: **\$ 2.102.441.702**

Tabla 31. Costos totales proyectos priorizados por el Plan de Movilidad

PROYECTO	COSTO TOTAL
Colector calle 16	\$ 2.579.907.515
Colector carrera 27	\$ 19.259.529.384
Colector calle 20	\$ 2.519.471.081
Colector carrera 19	\$ 7.073.054.512
Colector calle 18	\$ 14.282.995.694
Colector calle 6 sur	\$ 2.102.441.702
COSTO TOTAL PROYECTOS PRIORIZADOS POR EL PLAN DE MOVILIDAD	\$ 47.817.399.888

El Banco Interamericano de Desarrollo BID ofrece soluciones para afrontar los retos del desarrollo en los 26 países miembros de América Latina y el Caribe.

El BID presta recursos financieros y otorga donaciones. Además, comparte sus investigaciones y ofrece asesoría y asistencia técnica para mejorar áreas fundamentales como la educación, la reducción de la pobreza y la actividad agropecuaria. La lista de clientes abarca desde gobiernos centrales a alcaldías y pequeñas empresas.

Es así como el Banco aportará para la ejecución de las obras de alcantarillado un valor de: **US \$ 24.250.000.**

Este es un valor real cuyo equivalente en pesos colombianos varía según el factor de conversión, si tomamos el precio del dólar a 2450 pesos se tiene que el aporte realizado por el BID es de: **\$ 59.412.500.000** de pesos mc, valor que solventa el costo de los Proyectos Priorizados por el Plan de Movilidad para la vigencia 2009 – 2011.

4.2 DISEÑOS HIDRAULICOS

También se desarrollaron dentro de esta asistencia los diseños hidráulicos de alcantarillados en los siguientes sectores de la ciudad de Pasto:

- Barrio “La Victoria” Briceño
- Reposición Alcantarillado Sanitario Barrio “El Triunfo”
- Reposición Alcantarillado Combinado Barrio “Corazón de Jesús”

La carpeta del diseño final de cada proyecto contiene:

- Solicitud de la Comunidad
- Presupuesto General
- Análisis de Precios Unitarios
- Cantidades de Obra
- Perfil del Contratista y Perfil del Interventor
- Cronograma de Actividades y Flujo de Caja
- Memorias de diseño
- Cuadro de Cálculos Hidráulicos
- Especificaciones Técnicas
- Estudio de Suelos
- Reducido de Planos

Estos diseños fueron entregados al Jefe de la Sección Operativa de Diseños Ingeniero Jaime Perez Rosero en medio físico y en medio magnético.

4.2.1 DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO “LA VICTORIA” BRICEÑO

EMPOPASTO S.A. E.S.P. es una empresa que esta comprometida con calidad de sus productos, de esta manera la Empresa busca la certificación de todas sus actividades ante el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, es aquí donde juega un papel muy importante el Sistema de Gestión de Calidad SGC, cuya función es establecer, documentar, implementar y mantener dicho sistema buscando una mejora continua en la eficacia de sus procesos.

De esta manera, la Sección Operativa de Diseños tiene bajo su responsabilidad los procesos de Operación del Sistema de Acueducto OSAC y Operación del Sistema de Alcantarillado OSAL, cuya función principal es formular, evaluar y diseñar proyectos. Para esto se ha realizado el instructivo con el código 113-36.2-0158 (Ver anexo A) cuyo procedimiento se describe a continuación:

- Identificar la necesidad y alternativas de solución: Realizando visitas al sitio.

- Evaluación preeliminar de alternativas: Donde se evalúa junto con el Jefe de la Sección Operativa de Diseños la posible solución al problema.
- Determinación de la factibilidad del proyecto: Es importante en la medida en que muchos proyectos no son competencia de EMPOPASTO S.A. E.S.P o tienen particularidades que se deben analizar con detenimiento.
- Efectúa el diseño definitivo: Si el proyecto es factible, se realiza el diseño hidráulico del sistema, de lo contrario se evalúa otra posible solución.
- Se hace la digitalización de los planos: Esto, según las normas utilizadas en el Departamento de Nariño según la norma 165 de 2006.
- Análisis de precios unitarios, calculo de cantidades de obra y presupuesto definitivo.
- Cronograma definitivo de ejecución de obra e inversión
- Especificaciones técnicas.
- Revisión de ajustes y se proporciona el concepto favorable: En este punto se expide el formato de Concepto Técnico Favorable Proyectos Institucionales con el código 113–36.4–0285 (Ver Anexo B).
- Remite el proyecto a subgerencia de infraestructura para tramite de procesos contractuales.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto esta ubicado en el sector de "la Victoria" Briceño, ubicado en el occidente de la ciudad de San Juan de Pasto en la calle 18ª con carrera 64, limita al norte con la urbanización Briceño, al sur con POSTOBON, al oriente con el rio Pasto y al occidente con la calle 18ª (Ver Figura 31). Este comprende la construcción de un nuevo Sistema de Alcantarillado Sanitario a lo largo de toda la carrera 64. El diseño del alcantarillado se encuentra ajustado a las normas del Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico RAS 2000 emitidas por el Ministerio de Desarrollo Económico, cumpliendo de esa manera con las exigencias y necesidades del sistema de acueducto y alcantarillado municipal.

El presente proyecto abarca las conexiones domiciliarias a la red de las viviendas adyacentes a la calle 18A, el empalme de las viviendas ubicadas en la carrera 64 (Ver Figura 32) a la nueva red y la disposición de la misma a una fosa séptica que es un sistema cuya función principal es tratar las aguas residuales para la

disposición subsuperficial ya que no esta permitida la disposición directa de aguas residuales en cuerpos de agua por la Corporacion Autonoma Regional de Nariño CORPONARIÑO tales como ríos, mares, lagos etc. Cabe resaltar que el riesgo volcánico en esta zona es medio según ingeominas, por consiguiente la construcción en el lugar y posterior densificación de la población esta limitada.

Figura 31. Localización general proyecto

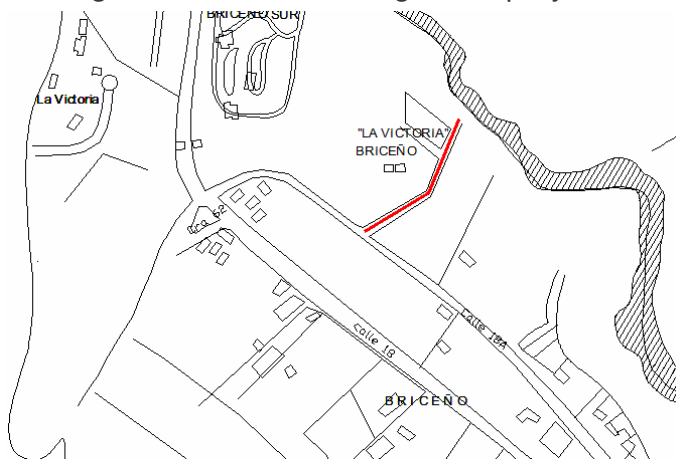


Figura 32. Vía del sector “La Victoria” Briceño



BASES TECNICAS DE DISEÑO

Nivel de complejidad del sistema

Teniendo en cuenta que el sistema de alcantarillado sanitario de la carrera 64 debe empalmarse a la red existente en la calle 18A y no a las redes de alcantarillado de la ciudad de Pasto, el nivel de complejidad del sistema se cataloga como BAJO (Cap. A.3.1 RAS 2000), y su población de saturación es de 186 habitantes según el Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T. en su artículo 171. Cabe resaltar que la población actual del sector es de 80 habitantes.

Población actual

La población actual del sector comprende las viviendas ubicadas a lo largo de la carrera 18 A y las que se encuentran en la carrera 64, cabe resaltar que la población actual no esta muy densificada y que los posteriores cálculos se los proyecto con esta población por características propias del proyecto (Ver Tabla 32).

Tabla 32. Población actual “La Victoria” Briceño

Número de viviendas actuales =	16	Viv
Densidad poblacional =	5	hab/viv.
Población =	80	hab.

DOTACIÓN B.2.4 RAS 2000

Según la norma RAS, la dotación neta corresponde a la cantidad mínima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto⁶ (Ver Tabla 33).

Tabla 33. Dotación neta según el nivel de complejidad del sistema (RAS 2000).

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab-día)	Dotación neta máxima (L/hab-día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	-
Alto	150	-

Con el fin de no sobrediseñar el proyecto tomamos el promedio de los valores dados en la tabla. Para el nivel de complejidad del sistema bajo, se tiene:

⁶ Ministerio de Desarrollo Económico. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000. Título B. Capítulo B.2.4.

Dotación neta = D_n	125,00	l/hab/día
-----------------------	--------	-----------

MÉTODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO

Todos los colectores se diseñarán como conducciones a flujo libre por gravedad, considerando que dicho flujo es uniforme y permanente, esto significa que la lamina de agua se desplaza paralelamente al fondo de la tubería y la velocidad es constante a lo largo de todo el trayecto, con lo cual es aplicable la ecuación de Manning en los cálculos:

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (D.2.2)$$

Donde:

R = Radio hidráulico [m]

S = Pendiente []

n = Coeficiente de rugosidad []

El coeficiente de rugosidad del interior de un colector debe representar las condiciones de servicio que se presentarán durante la vida útil (Cap. D.2.3.3 RAS 2000). La tabla 34, determina unos coeficientes de rugosidad.

Tabla 34. Valores del coeficiente de rugosidad de Manning (RAS 2000).

Valores del coeficiente de rugosidad de Manning	
Material	n
CONDUCTOS CERRADOS	
Asbesto – cemento	0.011 - 0.015
Concreto prefabricado interior liso	0.011 - 0.015
Concreto prefabricado interior rugoso	0.015 - 0.017
Concreto fundido en sitio, formas lisas	0.012 - 0.015
Concreto fundido en sitio, formas rugosas	0.015 - 0.017
Gres vitrificado	0.011 - 0.015
Hierro dúctil revestido interiormente con cemento	0.011 - 0.015
PVC, polietileno y fibra de vidrio con interior liso	0.010 - 0.015
Metal corrugado	0.022 - 0.026
Colectores de ladrillo	0.013 - 0.017
CONDUCTOS ABIERTOS	
Canal revestido en ladrillo	0.012 - 0.018
Canal revestido en concreto	0.011 - 0.020
Canal excavado	0.018 - 0.050
Canal revestido rip-rap	0.020 - 0.035

Teniendo en cuenta que las pendientes varían, se usan materiales que se adapten de la mejor manera a estos cambios, por tal razón, cuando la pendiente no es tan grande usamos tubería en concreto y cuando la misma crece considerablemente se optó por usar tubería en P.V.C. que se comporta muy bien con pendientes altas.

Entonces los coeficientes usados son:

Concreto:	n =	0,013
P.V.C	n =	0,010

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

PARAMETROS DE DISEÑO (Título D capítulo D3 RAS-2000)

Diámetro mínimo	: 8" (D.3.2.6)
Velocidad real mínima	: 0,45 m/s (D.3.2.7)
Velocidad real máxima	: 5 m/s concreto (D.3.2.8)
Fuerza tractiva mínima	: 0,12 kg/m ² (D.3.2.7)
Pendiente mínima	: Aquella que garantice autolimpieza (D.3.2.9)
Pendiente máxima	: Que garantice vel. Máx. real (D.3.2.10)
Profundidad mínima a cota clave	: 1,2 m. vías vehiculares (D.3.2.12)
Profundidad máxima a cota clave	: 5 metros (D.3.2.13)

CALCULO DE CAUDALES

Consumo doméstico, (Qd) (Cap. D.3.2.2.1 RAS 2000)

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Qd = C \times P \times R / 86.400 \quad [l/s]$$

Donde:

C = Consumo medio diario per cápita, también equivale a la Dotación neta [l/hab/día]:

$$C = 125,00 \text{ [l/hab/día]}$$

P = Población [hab]:

$$P = 80 \text{ [hab]}$$

R = Coeficiente de retorno: es el porcentaje de agua que el usuario entrega a la red como agua residual, como la información en el sitio es escasa se analiza la siguiente tabla:

Tabla 35. Coeficiente de retorno según el nivel de complejidad del sistema (RAS 2000).

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de retorno
Bajo y medio	0,7 - 0,8
Medio alto y alto *	0,8 - 0,85

R = 0,80 (Tabla D.3.1 RAS 2000)
Entonces:

$$Q_d = 0,09 \text{ [l/s]}$$

Consumo unitario doméstico, (Q_{ud})

Para obtener el aporte doméstico por unidad de área, se divide el valor de Q_d entre el área tributaria total de toda la red de colectores sanitarios:

$$Q_{ud} = Q_d / \text{Área a drenar [Ha]}$$

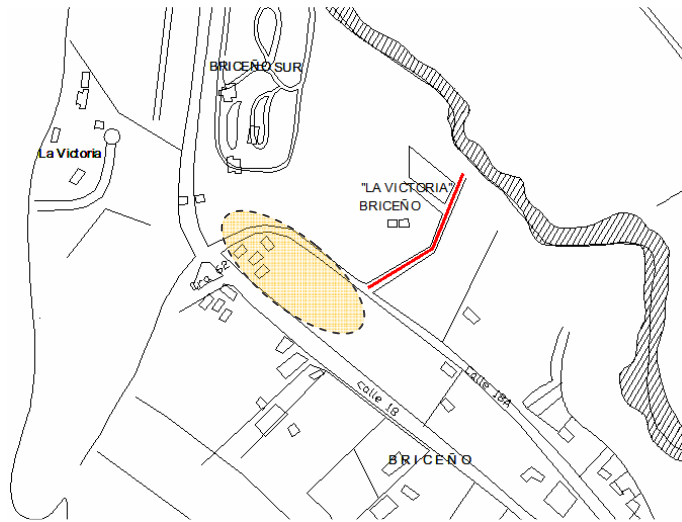
Figura 33. Localización área propia a drenar



$$A = 0,06 \text{ [Ha]}$$

El área superior de acuerdo al estudio de las viviendas del sector es de 0,10 Ha (Ver Figura 34)

Figura 34. Localización área tributaria a drenar



$$A_{sup} = 0,10 \text{ [Ha]}$$

Entonces:

$$Q_{ud} = 0,58 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución industrial, (Q_i)

El proyecto está ubicado en una zona residencial, por lo tanto se estima:

$$Q_i = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución comercial, (Q_c)

En la zona no hay comercio, se habla de zona residencial, por lo tanto:

$$Q_c = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución institucional, (Q_{ins})

Zona residencial, por lo tanto se estima:

$$Q_{ins} = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Para el diseño no se estimó los caudales institucionales, comerciales e industriales puesto que, el diseño del sistema de alcantarillado es principalmente para tratamiento de aguas residenciales, por tal motivo si en un futuro llega a existir industria en la zona deberá realizar un sistema propio de tratamiento de sus aguas residuales. Además la zona es principalmente residencial y por ser catalogada como riesgo volcánico medio, no son factibles estas construcciones en la zona.

Caudal medio de aguas residuales, (Qmd) (Cap D.3.2.2.5 RAS 2000)

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{md} = Q_d + Q_i + Q_c + Q_{ins} \quad [l/s/Ha]$$

$$Q_{md} = 0,58 \text{ l/s/Ha}$$

Para el proyecto las condiciones iniciales son las mismas que las futuras puesto que el proyecto se desarrolla en una zona donde el crecimiento poblacional está limitado, por consiguiente, la densificación de la población está limitada al máximo, cabe resaltar que esta es la condición con la cual EMPOPASTO S.A. E.S.P. se comprometió a realizar los diseños hidráulicos del presente proyecto.

Caudal por conexiones erradas, (Qce) (Cap D.3.2.2.6 RAS 2000)

Son infiltraciones de aguas lluvias a la red sanitaria causada por malas conexiones.

El caudal por conexiones erradas puede estimarse según la Tabla D.3.5 RAS 2000, además, se estiman los aportes máximos por drenaje domiciliario de aguas lluvias sin sistema pluvial según la Tabla D.3.6

$$Q_{ce} = 0,20 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal de infiltración, (Q_{inf}) (Cap D.3.2.2.7 RAS 2000)

Son infiltraciones de aguas subsuperficiales principalmente freáticas a través de fisuras o juntas realizadas deficientemente en la unión pozo – tubería. Considerando una infiltración alta, el caudal por infiltración puede estimarse según la Tabla 36.

Tabla 36. Aportes por infiltración (RAS 2000).

Nivel de complejidad del sistema	Infiltración alta (L / s-ha)	Infiltración media (L / s-ha)	Infiltración baja (L / s-ha)
Bajo y medio	0,15 - 0,4	0,1 - 0,3	0,05 - 0,2
Medio alto y alto *	0,15 - 0,4	0,1 - 0,3	0,05 - 0,2

Consideramos una infiltración media:

$$Q_{inf} = 0,30 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal máximo horario, (Q_{MH}) (Cap D.3.2.3 RAS 2000)

$$Q_{MH} = F \times Q_{MD} \text{ [l/s/Ha]}$$

Donde:

F = Factor de mayoración (Ver Tabla 37)

Para poblaciones entre 1,000 y 1,000.000 habitantes, puede calcularse con cualquiera de las siguientes relaciones

Tabla 37. Factores de mayoracion

$F = 5 / P^{0,20}$: Babbit	F =	8,29
$F = 3,5 / P^{0,10}$: Flores	F =	4,51
$F = 1 + 14 / 4 + P^{0,50}$: Harmon	F =	4,27

F PROMEDIO =	5,69
--------------	------

P: miles de habitantes

Se toma el factor de mayoración promedio, por lo tanto:

$$Q_{MH} = 3,29 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal de diseño, (QD)

$$QD = QMH + Qce + Qinf \text{ [l/s/Ha]} \text{ (Cap D.3.2.5 RAS 2000)}$$

$$QD = 3,80 \text{ [l/s/Ha]}$$

En los casos en los que el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1,5 L/s, se adoptará este valor como caudal de diseño (Cap. D.3.2.5 RAS 2000).

4.2.2 DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO BARRIO “EL TRIUNFO”

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto está ubicado en la carrera 8a entre las calles 15 y 16 en el barrio El Triunfo correspondiente a la comuna 4 (Ver Figura 35 y Figura 36). El diseño del alcantarillado se encuentra ajustado a las normas del Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico RAS 2000 emitidas por el Ministerio de Desarrollo Económico, cumpliendo de esa manera con las exigencias y necesidades del sistema alcantarillado municipal.

Figura 35. Localización General del Proyecto.



Figura 36. Vista general alcantarillado barrio “El Triunfo”

Actualmente los habitantes del sector realizan la evacuación de las aguas residuales por medio de un alcantarillado sanitario realizado por la comunidad sin reglamentos técnicos (Ver Figura 37), este ha sido evaluado por EMPOPASTO S.A E.S.P verificando así, el mal estado del mismo según el informe de Estado de Redes, cabe resaltar que este alcantarillado actualmente está en tubería de concreto de 8" y su longitud aproximada es de 180 m (Ver Figura 37).



Figura 37. Cámara alcantarillado viejo



Figura 38. Estado cámara alcantarillado viejo

Teniendo en cuenta la solicitud de la comunidad y los motivos antes descritos, el presente proyecto tiene como objeto diseñar el alcantarillado sanitario de la carrera 8a entre calles 15 y 16, el cual se empalmara a la red del barrio en cuestión. Se recomienda mejorar la pendiente del tramo de empalme (Cámara No 5) (Ver Figura 39, Figura 40) para una futura etapa del proyecto.



Figura 39. Cámara de empalme



Figura 40. Estado cámara de empalme

Figura 41. Levantamiento topográfico barrio “El Triunfo”



BASES TÉCNICAS DE DISEÑO

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA

Teniendo en cuenta que el sistema de alcantarillado de la carrera 8a debe empalmarse a las redes de alcantarillado de la ciudad de Pasto, cuya población supera los 400.000 habitantes, el nivel de complejidad del sistema se cataloga como ALTO (Cap. A.3.1 RAS 2000).

PERÍODO DE DISEÑO

De acuerdo con el nivel de complejidad del sistema (Alto), se establece como período de diseño del alcantarillado sanitario 25 años (Tabla D.2.1 RAS 2000).

POBLACIÓN DE DISEÑO

La población actual del sector comprende algunas casas adyacentes a la carrera 8a, con una densidad de 150 viviendas por hectárea, según el Plan de Ordenamiento Territorial, para zona de densidad moderada, y población aproximada de 5 habitantes por vivienda (Ver Tabla 38).

Tabla 38. Calculo de población

área=	2,00	Ha
Densidad POT =	150	viv/Ha
Número de viviendas =	540	viv
Densidad poblacional =	5	hab/viv.
Población=	2.700	hab.

DOTACIÓN (Ver Tabla 39)

Para el nivel de complejidad del sistema alto, se tiene:

Tabla 39. Dotación neta según el nivel de complejidad del sistema (RAS 2000).

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab·día)	Dotación neta máxima (L/hab·día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	-
Alto	150	-

Dotación neta = Dn = 190,00 [l/hab/día]

MÉTODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO

Todos los colectores se diseñarán como conducciones a flujo libre por gravedad, considerando que dicho flujo es uniforme a través de ellos, con lo cual es aplicable la ecuación de Manning en los cálculos:

$$V = (1 / n) \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (D.2.2)$$

Donde:

R = Radio hidráulico [m]

S = Pendiente []

n = Coeficiente de rugosidad []

El coeficiente de rugosidad del interior de un colector debe representar las condiciones de servicio que se presentarán durante la vida útil (Cap. D.2.3.3 RAS 2000). Se determina entonces el coeficiente de rugosidad así:

pvc = n = 0,010

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

PARÁMETROS DE DISEÑO Título D capítulo D3 RAS-2000

Diámetro mínimo	: 8"
Velocidad real mínima	: 0,45 m/s
Velocidad real máxima	: 5 m/s concreto
Fuerza tractiva mínima	: 0,12 kg/m ²
Pendiente mínima	: Aquella que garantice autolimpieza
Pendiente máxima	: Que garantice vel. Máx. real
Profundidad mínima a cota clave	: 1,2 m. vías vehiculares
Profundidad máxima a cota clave	: 5 metros

CÁLCULO DE CAUDALES

Consumo doméstico, (Qd) (Cap. D.3.2.2.1 RAS 2000)

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Qd = C \times P \times R / 86.400 \quad [l/s]$$

Donde:

C = Consumo medio diario per cápita [l/hab/día]:

$$C = 190,00 \text{ [l/hab/día]}$$

P = Población [hab]:

$$P = 2700 \text{ [hab]}$$

R = Coeficiente de retorno:

$$R = 0,80 \text{ (Tabla D.3.1 RAS 2000)}$$

$$Qd = 4,75 \text{ [l/s]}$$

Consumo unitario doméstico, (Qud)

Para obtener el aporte doméstico por unidad de área, se divide el valor de Qd entre el área tributaria total de toda la red de colectores sanitarios (Ver Figura 42):

$$Qud = Qd / \text{Área a drenar [Ha]}$$

Figura 42. Localización área propia a drenar



$A = 0,53 \text{ [Ha]}$

El área superior de acuerdo al estudio del barrio El Triunfo corresponde a 0.95 Ha
(Ver Figura 43)

Figura 43. Localización área tributaria





Figura 44. Área tributaria



Figura 45. Vista general área tributaria

$$A_{sup} = 1,47 \text{ [Ha]}$$

Entonces:

$$Q_{ud} = 2,38 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución industrial, (Q_i)

Zona residencial, por lo tanto se estima:

$$Q_i = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución comercial, (Q_c)

Zona residencial, por lo tanto:

$$Q_c = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución institucional, (Q_{ins})

Zona residencial, por lo tanto se estima:

$$Q_{ins} = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal medio de aguas residuales, (Q_{md}) (Cap D.3.2.2.5 RAS 2000)

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{md} = Q_d + Q_i + Q_c + Q_{ins} \quad [l/s/Ha]$$

$$Q_{md} = 2,38 [l/s/Ha]$$

Caudal por conexiones erradas, (Qce) (Cap D.3.2.2.6 RAS 2000)

Teniendo en cuenta que se contará con un sistema de alcantarillado pluvial, el caudal por conexiones erradas puede estimarse según la Tabla D.3.5 RAS 2000:

$$Q_{ce} = 0,10 [l/s/Ha]$$

Caudal de infiltración, (Qinf) (Cap D.3.2.2.7 RAS 2000)

Considerando una infiltración alta, el caudal por infiltración puede estimarse según la Tabla D.3.7 RAS 2000:

$$Q_{inf} = 0,40 [l/s/Ha]$$

Caudal máximo horario, (QMH) (Cap D.3.2.3 RAS 2000)

$$Q_{MH} = F \times Q_{MD} [l/s/Ha]$$

Donde:

F = Factor de mayoración

Para poblaciones entre 1,000 y 1,000.000 habitantes, puede calcularse con cualquiera de las siguientes relaciones

Tabla 40. Factores de mayoración

$F = 5 / P^{0,20}$: Babbit	F =	4,10	F PROMEDIO = 3,58
$F = 3,5 / P^{0,10}$: Flores	F =	3,17	
$F = 1 + 14 / 4 + P^{0,50}$: Harmon	F =	3,48	

P: miles de habitantes

Se toma el factor de mayoración promedio, por lo tanto:

$$QMH = 8,51 \text{ [l/s/Ha]}$$

CAUDAL DE DISEÑO, (QD)

$$QD = QMH + Q_{ce} + Q_{inf} \text{ [l/s/Ha]} \text{ (Cap D.3.2.5 RAS 2000)}$$

$$QD = 9,00 \text{ [l/s/Ha]}$$

4.2.3 Diseño alcantarillado combinado carrera 25ª entre calles 30 Y 30ª Barrio “CORAZON DE JESUS”

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la calle 25A entre calles 30 y 30A (frente a la manzana 4) del barrio Corazón de Jesús (Ver Figura 46), sector nororiente de la ciudad de Pasto, en la comuna 10 (Ver Figura 47). El diseño del colector se encuentra ajustado a las normas del Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico RAS 2000 emitidas por el Ministerio de Desarrollo Económico, cumpliendo de esa manera con las exigencias y necesidades del sistema de acueducto y alcantarillado municipal.

Figura 46. Localización general del proyecto.

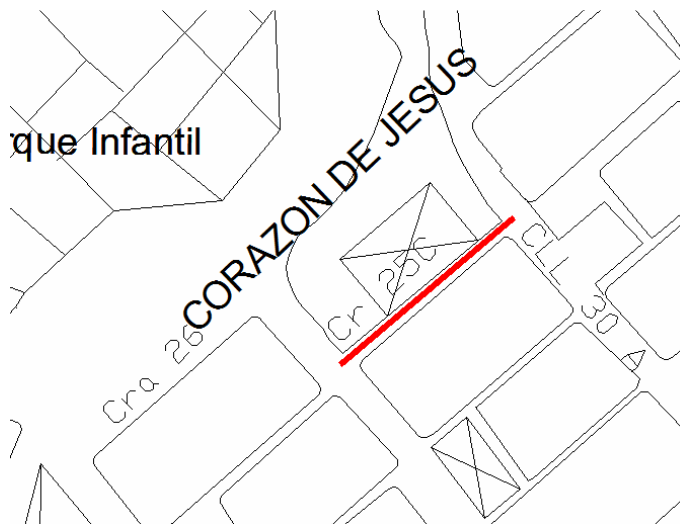


Figura 47. Vista general

En la actualidad este colector se encuentra en mal estado, de acuerdo al certificado de redes No 180 del 31 de agosto de 2005 (Ver Figura 48), en el cual especifica que esta tubería tiene 20 años de vida útil, material concreto diámetro 10". A pesar de que en la vía existe alcantarillado pluvial, funcionará combinado

por que en el área superior del proyecto no se han separado flujos.

Figura 48. Estado actual de los sumideros.



El presente estudio tiene como objetivo diseñar el colector combinado de la carrera 25A entre calles 30 y 30A del barrio Corazón de Jesús. Cabe destacar que el alcantarillado combinado se empalmará a la red existente en el mismo barrio

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA

Teniendo en cuenta que el sistema de alcantarillado del barrio Corazón de Jesús debe empalmarse a las redes de alcantarillado de la ciudad de Pasto, cuya población supera los 400.000 habitantes, el nivel de complejidad del sistema se cataloga como ALTO (Cap. A.3.1 RAS 2000).

PERÍODO DE DISEÑO

De acuerdo con el nivel de complejidad del sistema (Alto), se establece como período de diseño del alcantarillado combinado 25 años (Tabla D.2.1 RAS 2000).

POBLACIÓN DE DISEÑO

La población actual del sector efluente a este colector está conformada por parte de las viviendas, de las manzanas 10, 22, 4, carrera 31B , según el POT vigente para este sector se tiene una densidad de 110 viviendas por hectárea, con una densidad de población aproximada de 6 habitantes por vivienda (Ver Tabla 41).

Tabla 41. Calculo de población

área=	2,00 Ha
Densidad POT =	110 viv/Ha
Número de viviendas =	220 viv
Densidad poblacional =	6 hab/viv.
Población Actual = P_i =	1320 hab
Rata de crecimiento poblacional = r =	3%
Periodo de diseño = n =	25 Años
Población futura = $P_f = P_i \times (1 + r)^n$ =	2.764 Hab.

DOTACIÓN (Ver Tabla 42)

Para el nivel de complejidad del sistema alto, se tiene:

Tabla 42. Dotación neta según el nivel de complejidad del sistema (RAS 2000).

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab-día)	Dotación neta máxima (L/hab-día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	-
Alto	150	-

Dotación neta = $D_n = 150,00$ [l/hab/día]

MÉTODO DE CÁLCULO HIDRÁULICO

Todos los colectores se diseñarán como conducciones a flujo libre por gravedad, considerando que dicho flujo es uniforme a través de ellos, con lo cual es aplicable la ecuación de Manning en los cálculos:

$$V = (1 / n) \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad (D.2.2)$$

Donde:

R = Radio hidráulico [m]

S = Pendiente []

n = Coeficiente de rugosidad []

El coeficiente de rugosidad del interior de un colector debe representar las condiciones de servicio que se presentarán durante la vida útil (Cap. D.2.3.3 RAS 2000). Se determina entonces unos coeficientes de rugosidad así:

concreto = n = 0.013

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO

PARÁMETROS DE DISEÑO Título D capítulo D3 RAS-2000

Diámetro mínimo	: 8"
Velocidad real mínima	: 0,45 m/s
Velocidad real máxima	: 5 m/s concreto
Fuerza tractiva mínima	: 0,12 kg/m ²
Pendiente mínima	: Aquella que garantice autolimpieza
Pendiente máxima	: Que garantice vel. Máx. real
Profundidad mínima a cota clave	: 1,2 m. vías vehiculares
Profundidad máxima a cota clave	: 5 metros

CÁLCULO DE CAUDALES

Consumo doméstico, (Qd) (Cap. D.3.2.2.1 RAS 2000)

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Qd = C \times P \times R / 86.400 \quad [l/s]$$

Donde:

C = Consumo medio diario per cápita [l/hab/día]:

C = 150,00 [l/hab/día]

P = Población [hab]:

P = 2764 [hab]

R = Coeficiente de retorno:

R = 0,80 (Tabla D.3.1 RAS 2000)

$$Q_d = 3.84 \text{ [l/s]}$$

Consumo unitario doméstico, (Q_{ud})

Para obtener el aporte doméstico por unidad de área, se divide el valor de Q_d entre el área tributaria total de toda la red de colectores sanitarios (Ver Figura 49 y Figura 50):

$$Q_{ud} = Q_d / \text{Área a drenar [Ha]}$$

Figura 49. Localización área propia a drenar

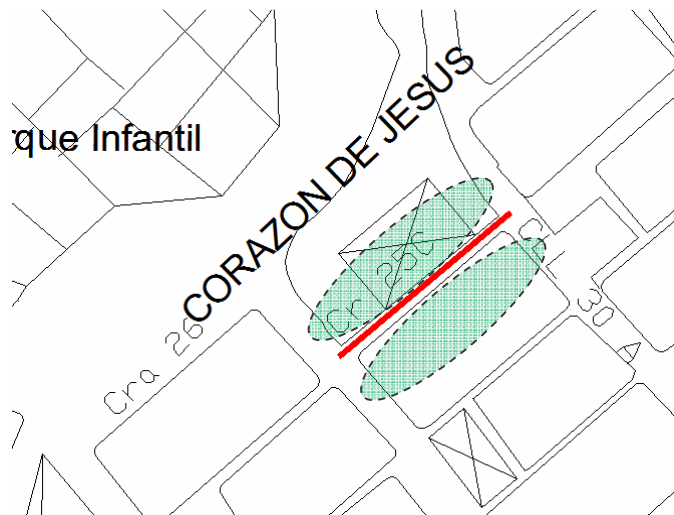
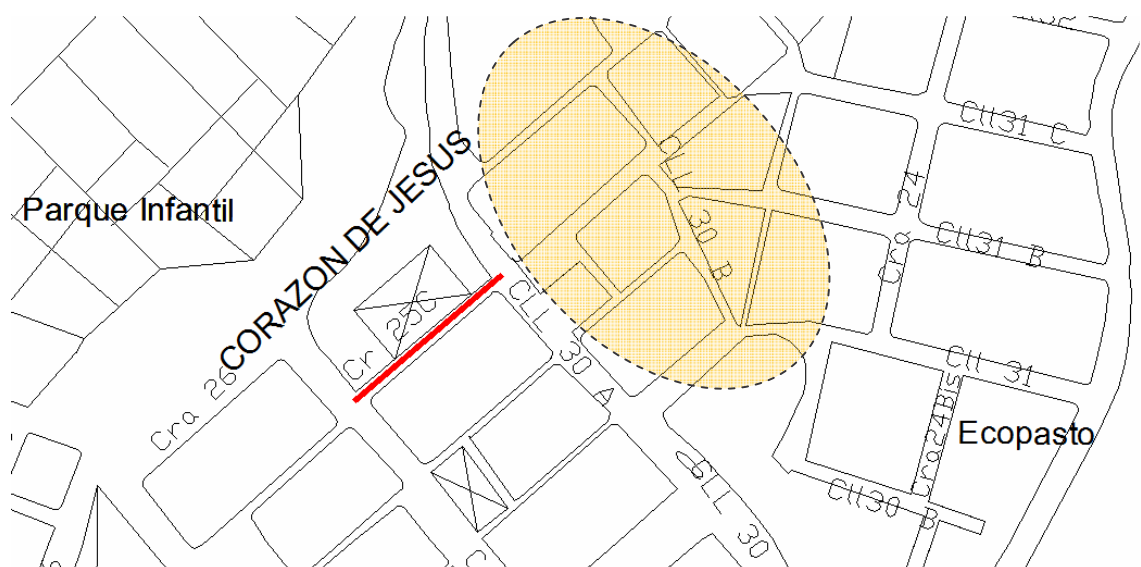


Figura 59. Localización área tributaria



$$A = 1,50 \text{ [Ha]}$$

Entonces:

$$Q_{ud} = 2,56 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución industrial, (Q_i)

Zona residencial, por lo tanto se estima:

$$Q_i = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución comercial, (Q_c)

Zona residencial, por lo tanto:

$$Q_c = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por contribución institucional, (Q_{ins})

Zona residencial, por lo tanto se estima:

$$Q_{ins} = - \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal medio de aguas residuales, (Q_{md}) (Cap D.3.2.2.5 RAS 2000)

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_{md} = Q_d + Q_i + Q_c + Q_{ins} \text{ [l/s/Ha]}$$

$$Q_{md} = 2,56 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal por conexiones erradas, (Q_{ce}) (Cap D.3.2.2.6 RAS 2000)

Teniendo en cuenta que se contará con un sistema de alcantarillado pluvial, el caudal por conexiones erradas puede estimarse según la Tabla D.3.5 RAS 2000:

$$Q_{ce} = 0,10 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal de infiltración, (Qinf) (Cap D.3.2.2.7 RAS 2000)

Considerando una infiltración alta, el caudal por infiltración puede estimarse según la Tabla D.3.7 RAS 2000:

$$Q_{inf} = 0,10 \text{ [l/s/Ha]}$$

Caudal máximo horario, (QMH) (Cap D.3.2.3 RAS 2000)

$$QMH = F \times QMD \text{ [l/s/Ha]}$$

Donde:

F = Factor de mayoración (Ver Tabla 43)

Para poblaciones entre 1,000 y 1,000.000 habitantes, puede calcularse con cualquiera de las siguientes relaciones

Tabla 43. Factores de mayoracion

$F = 5 / P^{0,20}$: Babbit	F =	4,08	F PROMEDIO =	3,57
$F = 3,5 / P^{0,10}$: Flores	F =	3,16		
$F = 1 + 14 / 4 + P^{0,50}$: Harmon	F =	3,47		

P: miles de habitantes

Se toma el factor de mayoración promedio, por lo tanto:

$$QMH = 9.14 \text{ [l/s/Ha]}$$

CAUDAL DE DISEÑO, (QD)

$$QD = QMH + Q_{ce} + Q_{inf} \text{ [l/s/Ha]} \text{ (Cap D.3.2.5 RAS 2000)}$$

$$QD = 9,30 \text{ [l/s/Ha]}$$

En los casos en los que el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1,5 L/s, se adoptará este valor como caudal de diseño (Cap. D.3.2.5 RAS 2000).

CAUDAL DE DISEÑO PLUVIAL

CAUDAL DE DISEÑO

El cálculo del caudal de diseño se realizará mediante el método Racional, el cual establece que el caudal proveniente de una precipitación es función directa de la intensidad de la precipitación, del área tributaria y de un coeficiente de escorrentía, el cual depende a su vez de la pendiente del terreno y de su permeabilidad. El método Racional calcula el caudal pico de aguas lluvias con base en la intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración en el área de drenaje y con un determinado coeficiente de escorrentía. Se basa en la siguiente relación:

$$QLL = 2,78 \cdot C \cdot I \cdot A \text{ [l / s]} \text{ (Cap D.4.3.2 RAS 2000)}$$

Donde:

QLL = Caudal pluvial de diseño [l / s]

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de lluvias [mm / hora]

A = Área tributaria de drenaje [Ha]

2,78 = Factor de conversión de la Intensidad de lluvias, de [mm / hora] a [l / s / Ha]

En los casos en los que el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1,5 L/s, se adoptará este valor como caudal de diseño (Cap. D.3.2.5 RAS 2000).

Área tributaria de drenaje, (A)

Las áreas tributarias a los colectores se determinarán para cada tramo por diseñar, siguiendo los ejes del trazado de la red de drenaje de aguas lluvias ubicados en las calles de la Urbanización. El área aferente para calcular el alcantarillado combinado incluye el área tributaria propia de cada tramo más el área superior. Las áreas tributarias de drenaje se han determinado por medición directa en los planos.

$$\text{área} = 1.10 \text{ [Ha]}$$

Coeficiente de escorrentía, (C)

Este coeficiente depende directamente de la pendiente y del grado de permeabilidad del suelo y su estimación se realiza con base en la Tabla D.4.5 RAS 2000. La caracterización de la superficie que predomina en la Urbanización corresponde al tipo Residencial con predominio de zonas verdes y parques cementerios, por tanto se estima:

$$C = 0.75$$

Intensidad de precipitación, (I)

La intensidad de precipitación para estimar el caudal pico de aguas lluvias corresponde a la intensidad media de precipitación, la cual se determina mediante las curvas de Intensidad - Duración - Frecuencia (IDF). De acuerdo con el nivel de complejidad del sistema (Alto), es necesario referirse a la información pluviográfica local (Cap. D.4.3.3 RAS 2000), por consiguiente se toma la curva de la Estación de Obonuco como la más representativa del régimen de lluvias de la zona del Proyecto:

$$I = [(354,07078 * Tr ^{0,2811778}) / ((Tc + 10,63) ^{0,8250633})] \text{ [mm / hora]}$$

Donde:

Tr = Tiempo de retorno [años]

Tc = Tiempo de concentración ac. [min]

Período de retorno de diseño, (Tr)

El período de retorno depende directamente del nivel de complejidad del sistema y de las características del área a drenar, además se relaciona con el grado de protección e importancia de la zona del Proyecto (Tablas D.4.2 y D.4.3 RAS 2000). Para los tramos de alcantarillado en el presente proyecto, el período de retorno se estima:

$$Tr = 5.00 \text{ años}$$

En tramos de alcantarillado, con áreas menores de 2 Ha:

$$Tr = 5.00 \text{ años}$$

Tiempo de concentración, (Tc)

Esta compuesto por el tiempo de entrada y el tiempo de recorrido en el colector (Cap. D.4.3.7 RAS 2000):

$$T_c = T_e + T_t \text{ [min]}$$

El tiempo de concentración mínimo en pozos iniciales es 10 minutos y máximo 20 minutos; además si dos tramos confluyen al mismo pozo de inspección se tomará el tiempo de concentración mayor entre los dos colectores.

Tiempo de entrada, (Te)

Corresponde al tiempo requerido para que la escorrentía llegue al sumidero del colector; se determina mediante la fórmula de la FAA de los Estados Unidos:

$$T_e = 0,707 \times (1,1 - C) \times L^{1/2} / S^{1/3}$$

Donde:

C = coeficiente de escorrentía (0.75) []

L = longitud máxima de flujo de escorrentía superficial [m]

S = pendiente promedio entre el punto más alejado y el colector [m / m]

Tiempo de recorrido, (Tt).

Representa el tiempo de viaje o tránsito del agua dentro del colector y se determina mediante la siguiente expresión (Cap. D.4.3.7.2 RAS 2000):

$$T_t = L_c / (60 \times V)$$

Donde:

Lc = longitud del tramo [m]

V = velocidad real [m / s]

Como lo último que se calcula es la velocidad real, el tiempo de recorrido se calcula mediante un proceso iterativo que se efectúa en el cuadro de cálculo.

5. CONCLUSIONES

Todas las actividades convergen en el apoyo técnico y el suministro de información brindado en las labores correspondientes al avance del Plan de Movilidad de la ciudad de San Juan de Pasto. De esta manera las actividades realizadas en la práctica universitaria se dividen en dos grupos:

Actividades realizadas con los colectores priorizados por el Plan de Movilidad, de donde se derivan principalmente 3 análisis económico, financiero y social, como sigue:

Análisis Económico:

El trabajo realizado con los colectores fue de vital importancia puesto que le permitió al pasante relacionarse con el Sistema de Información Geográfica SIG, el cual es, un soporte muy valioso para registrar, organizar, sistematizar y analizar la información necesaria para efectuar esta tarea, de esta manera, se puede afirmar que el 100% de los colectores sujetos de estudio ya han cumplido su vida útil de funcionamiento que es de 25 años para un nivel de complejidad alto como el que se maneja dentro del perímetro urbano de la Ciudad de Pasto.

También fueron puntos sujetos de análisis la profundidad y capacidad del colector. Un 62.5% de los colectores presentaron profundidades en sus tramos menores a lo establecido por la norma RAS que es de 1.2 metros a la cota clave de la tubería en vías vehiculares.

Por otro lado, la capacidad del colector puede quedar en tela de juicio por la densificación sufrida en algunos lugares como en el sector suroriental de la ciudad.

La normatividad vigente regula a las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos Domiciliarios de acueducto y alcantarillado de todo el país a instalar una red de tubería sanitaria y otra red de tubería pluvial, denominada red de alcantarillado SEPARADO, con una serie de parámetros a cumplir con miras a la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para disminuir el impacto ambiental que acarrea el vertimiento directo de las mismas a las fuentes hídricas. Igualmente la normatividad permite la construcción de un alcantarillado COMBINADO siempre y cuando no exista el ancho necesario en la calzada para el cumplimiento de la separación horizontal mínima entre tuberías.

Es así como, el tipo de alcantarillado es un factor determinante puesto que se busca la separación de los caudales residuales y pluviales y esto es lo que se

puede observar en el análisis hecho a cada colector, cabe destacar que según la proyección, todos los colectores quedaran funcionando con caudales separados.

Análisis Financiero:

Este análisis mostró el monto total de las inversiones a realizar, cabe resaltar que el costo de los proyectos es aproximado debido a que los valores reales solo se obtienen con los diseños finales de los colectores. De esta manera EMPOPASTO S.A. E.S.P. pudo programar sus inversiones de acuerdo al crédito suministrado por el Banco Interamericano de Desarrollo BID.

Análisis Social:

Los colectores priorizados por el Plan de Movilidad están localizados en vías que son puntos neurálgicos del desplazamiento vehicular en Pasto, por esto, junto con el Departamento Administrativo de Transito y Transporte Municipal se busca planificar de la mejor manera la construcción de los colectores de tal manera que el impacto generado a la sociedad sea el mínimo posible, puesto que, estamos hablando de vías que en cuyas aferencias están ubicados colegios, hospitales, negocios comerciales, iglesias entre otros, que son lugares representativos para la comunidad y en donde se desenvuelve la misma diariamente.

Actividades realizadas en los diseños hidráulicos de los siguientes alcantarillados “La Victoria” Briceño, Barrio “El Triunfo” y Barrio “Corazón de Jesús”

Los costos totales de los proyectos de alcantarillado diseñados son:

- **ALCANTARILLADO SANITARIO “LA VICTORIA” BRICEÑO:**

Costo Directo	:	\$ 48.388.467
Costo Indirecto	:	\$ 13.548.771
Costo Total del proyecto	:	\$ 61.937.238

- **PLANTA DE TRATAMIENTO**

Costo Directo	:	\$ 22.945.878
Costo Indirecto	:	\$ 6.424.846
Costo Total del proyecto	:	\$ 29.370.724

- **ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO “CORAZON DE JESUS”:**

Costo Directo	:	\$ 32.999.712
Costo Indirecto	:	\$ 9.239.919
Costo Total del proyecto	:	\$ 42.239.631

- **ALCANTARILLADO SANITARIO “EL TRIUNFO”**

Costo Directo	:	\$ 46.730.755
Costo Indirecto	:	\$ 13.084.611
Costo Total del proyecto	:	\$ 59.815.366

EMPOPASTO S.A. E.S.P. es una empresa enfocada en el mejoramiento continuo de los servicios prestados a sus usuarios, de esta manera el servidor de EMPOPASTO S.A E.S.P se relaciona con la comunidad; este aspecto fue enriquecedor en el desarrollo de la pasantía puesto que junto con las visitas realizadas a los lugares donde se diseñaron los alcantarillados se realizaron averiguaciones con la población del sector acerca de ubicación de cámaras que no estaban totalmente visibles o la edad del sistema existente y condiciones del mismo, esta información fue muy valiosa para complementar los proyectos y entregar el mejor producto posible.

De esta manera, se complementaron los conocimientos teóricos adquiridos por el estudiante en la Universidad, es así como, el involucrarse en el diseño de alcantarillados no solo es aprender a trabajar con un software sino desarrollar conocimientos prácticos en campo y oficina que permitan resolver las particularidades que demanda cada diseño.

6. RECOMENDACIONES

La principal recomendación es facilitar al máximo la investigación en el sitio donde pueden ser necesarios equipos que la empresa tiene pero cuyo uso esta restringido o hay que solicitarlo con mucha anterioridad como lo es la video sonda que es un instrumento muy útil a la hora de verificar el estado de las redes.

BIBLIOGRAFÍA

CONGRESO DE LA REPÚBLICA, LEY 142 DE 1994 (julio 11) Diario Oficial No. 41.433, de 11 de julio de 1994
http://www.superservicios.gov.co/basedoc/docs/leyes/l0142_94.html

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 1486, presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.

EMPOPASTO S.A. E.S.P, Sección Operativo de Diseños, Memorias Primera Etapa del Plan Maestro de Alcantarillado

EMPOPASTO S.A. E.S.P, Oficina de Control de Perdidas, Sistema de Información Geográfica SIG.

EMPOPASTO S.A. E.S.P, Sección Operativa de Diseños, Banco de proyectos.

EMPOPASTO S.A. E.S.P, Sección Operativa de Diseños, Base de datos actualizada de precios.

LOPEZ CUALLA R. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Segunda edición. 2006.

METCALF & EDDY. Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización. Vol II. 3ra Ed. Madrid: McGraw-Hill, 1994.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. RAS 2000. Título D.

ANEXOS A.

Anexo A.

	EMPOPASTO S.A. E.S.P.				
	NIT 891200686-3				
	NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:				
	FORMULACION, EVALUACION Y DISEÑO DE PROYECTOS EMPRESARIALES, COMUNITARIOS, DE CABILDOS Y DE LA ADMINISTRACION MUNICIPAL				
	PROCESO OPERACIÓN DEL SISTEMA	VIGENCIA	VERSIÓN	CÓDIGO	PÁGINA
	DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO		1	113-36.2-0158	1 DE 2
OBJETIVO: Determinar la factibilidad de proyectos empresariales comunitarios, de cabildos y de administración municipal acordes con el crecimiento de la población					
DESARROLLO					
DIAGRAMA	TAREA		RESPONSABLE		
INICIO					
01	Identifique la necesidad y alternativas de solución. Ver instructivo 113-36.3-0072 Identificación de la Necesidad		Jefe operativo de diseños, Contratista Sección Operativa de Diseños		
02	Realice Evaluación Preliminar de alternativas. Ver instructivo 113-36.4-0073 Evaluación Preliminar		Contratista Sección Operativa de Diseños, Jefe operativo de diseños		
03	Verifique la Prefactibilidad del proyecto. Ver instructivo 113-36.3-0070 Prefactibilidad		Subgerente, Jefe Operativo Diseños, Contratista Sección Operativa de Diseños, contratistas - Oficina jurídica		
No 04	Es factible?				
Si					
05	Realice diseño definitivo (estructural, hidráulico, de cimentación)		Contratista Sección Operativa de Diseños, Jefe Operativo Diseños		
06	Realice Digitalización de planos		Contratista Sección Operativa de Diseños - tecnóloga dibujante		
07	Realice Análisis de precios unitarios cálculo de cantidades de obra, presupuesto definitivo.		Contratista Sección Operativa de Diseños		
08	Realice Cronograma definitivo de ejecución de obra, e inversión		Contratista Sección Operativa de Diseños		
09	Expedir Especificaciones técnicas		Contratista Sección Operativa de Diseños		
10	Realice Revisión ajustes expedición de formato 113-36.4-0285 Concepto técnico favorable Proyectos interinstitucionales		Contratista Sección Operativa de Diseños, Jefe operativo de diseños - Subgerente de Infraestructura		
A					



ANEXO B

		EMPOPASTO S.A. S.A. E.S.P. NIT 891200686-3			
		NOMBRE DEL FORMATO:			
CONCEPTO TÉCNICO FAVORABLE		PROYECTOS INSTITUCIONALES			
PROCESOS OPERACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO		VIGENCIA 19-nov-07	VERSIÓN 2	CÓDIGO 113-36.4-0285	CONSECUTIVO
TIPO DE ENTIDAD SOLICITANTE DEL PROYECTO					
☐ EMPRESARIAL	☐ COMUNIDAD	☐ ADM. MUNICIPAL		☐ CABILDOS	
RECEPCIÓN DEL PROYECTO:		NOMBRE DEL PROYECTO:		RESPONSABLE PROYECTO:	
FECHA RECEPCIÓN:					
REVISIÓN DEL PROYECTO	ESTADO	RECALCULO	REVISIÓN DE MEMORIAS Y PLANOS	VERIFICACIÓN DE APLICACIÓN DE MÉTODOS DE CALCULO	COMPARACIÓN CON NORMATIVIDAD VIGENTE
	APRUEBA				
	RECHAZA				
OBSERVACIONES					
CONCEPTO TÉCNICO:					
RESPONSABLE: NOMBRE: FIRMA: FECHA:	APROBADO: JEFE OPERATIVO DE DISEÑOS NOMBRE: JAIME PÉREZ ROSERO FIRMA: FECHA:		APROBADO: NOMBRE: SUBGERENTE DE INFRAESTRUCTURA EDUARDO DE LOS RÍOS O. FIRMA: FECHA:		
JAIME PEREZ ROSERO Jefe Operativo de Diseños	JAVIER PAZ MORA Líder Proceso Gestión Calidad		EDUARDO DE LOS RÍOS Líder Procesos Operación del sistema de Acueducto y Alcantarillado		

ANEXO C

PROYECTO	SECTOR	LONGITUD				TIPO DE ALCANTARILLADO		DIMETRO		MATERIAL		PROFUNDIDAD			EDAD TUBERIA			UBICACION EN CALZADA		
		sin tub.	sanit	pluv	m	sanit	pluv	sanit	pluv	sanit	pluv	sanit	pluv	m	sanit	pluv	altos	IZO.	CEN	DER
CALLE 16, Carreras 21 y Hptal San Pedro	CALLE 16 entre carreras 21 y 22				80,63		x							1,8			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 22 y 22A				55,53		x							1,61			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 22A y 23				103,22		x							1,54			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 23 y 24				100,69		x							1,69			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 24 y 25				91,4		x							1,69			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 25 y 26				98,94		x							1,83			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 26 y 27				103,23		x							1,91			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 27 y 28				99,65		x							1,69			38		comb	
					733,49															
	CALLE 16 entre carreras 28 y 29				105,49		x							2,53			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 29 y 30				60,85		x							3,62			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 30 y 30A				51,15		x							3,27			38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 30A y 31	x																		
	CALLE 16 entre carreras 31 y 32	x																		
	CALLE 16 entre carreras 32 y 33																			
	CALLE 16 entre carreras 33 y 34	x																		
CALLE 16, Carreras 34 y 42C	CALLE 16 entre carreras 34 y 35				101,46		x										26		comb	
	CALLE 16 entre carreras 35 y Av Panamericana				37,24		x													
					366,19															
	CALLE 16 entre Av Panamericana y Carrera 37				26,88		x							2,7			28		comb	
	CALLE 16 entre carreras 37 y 40	x			21,51		x							2,6			12		comb	
	CALLE 16 entre carreras 40 y 41B				142,87		x										38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 40 y 41B				77,03		x										28		comb	
	CALLE 16 entre carreras 41B y 42	x																		
	CALLE 16 entre carreras 42 y 42C				96,27		x										38		comb	
	CALLE 16 entre carreras 42C y 42D				37,25		x										28		comb	
	CALLE 16 entre carreras 42D y Hospital San Pedro	x																		

[illegible]

PROYECTO	SECTOR	LONGITUD			TIPO DE ALCANTARILLADO			DIAMETRO		MATERIAL		PROFUNDIDAD			EDAD TUBERIA			UBICACIÓN EN CALZADA		
		sin tub	sant	pluv/ m	comb	sant	pluv	comb	sant	pluv	comb	sant	pluv/ m	comb	sant	pluv/ años	comb	IZQ.	CEN	DER
CALLE 20	CALLE 20 entre carreras 19 y 20				80.13			x							1.76			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 20 y 20A				47.53			x							2.24			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 20 y 20A				47.7			x							3.18			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 20A y 21				13.34			x							2.95			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 20A y 21				36.66			x							2.59			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 21 y 21B				33.33			x							2.25			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 21A y 21B	x																		
	CALLE 20 entre carreras 21A y 22				46.93			x							2.36			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 22 y 23				103.36			x							2.42			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 23 y 24				103.2			x							1.7			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 24 y 25				101.38			x							0.6x0.6			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 25 y 26				101.27			x							4.08			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 26 y 27				103.87			x							2.92			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 27 y 27A																			
	CALLE 20 entre carreras 27A y 28	x						x							1.96			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 28 y 29				29.29			x							1.99			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 29 y 30				96.38			x							1.87			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 30 y 31B				119.8			x							2.15			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 30 y 31B				143.5			x							2.15			36		comb
	CALLE 20 entre carreras 31B y 32				108.95			x							1.68			36		comb
						1370.62														

[illegible]

PROYECTO	SECTOR	LONGITUD				TIPO DE ALCANTARILLADO				DIAMETRO				MATERIAL				PROFUNDIDAD				EDAD TUBERIA				UBICACION EN CALZADA			
		sant		pluv		comb	sant	pluv	comb	sant	pluv	Pulgadas	sant	pluv	comb	sant	pluv	m	sant	pluv	comb	sant	pluv	altos	sant	pluv	DER		
		sin tub																											
CALLE 18	CALLE 18A con carreras 9 y 7				115,54			x			8				conc				2,45					38			comb		
	CALLE 18A con carreras 9 y 7				116,25			x			1,5x0,6				box				2,29					38			comb		
	CALLE 18A con carreras 9 y 7				116,83			x			24				conc				2,66					38			comb		
	CALLE 18A con carreras 7 y 6				109,54			x			8				conc				2,22					38	comb				
	CALLE 18A con carreras 7 y 6				123			x			24				conc				2,79					38			comb		
	CALLE 18A con carreras 7 y 6A				40,66			x			1,5x0,6				box				1,51					38	comb		comb		
	CALLE 18A con carreras 6A y 6				73,26			x			1,2x1,2				box				1,74					38	comb				
	CALLE 18A con carreras 6 y 5				143,99			x			1,2x1,2				box				2,26					38	comb				
	CALLE 18A con carreras 6 y Mz A Los Eliseos				62,7			x			20				conc				2,31					38	comb		comb		
	CALLE 18A con carreras 6 y Mz A Los Eliseos				16,98			x			10				conc				3,31					38			comb		
	CALLE 18A con carreras 6 y Mz A Los Eliseos				12,88			x			14				conc				2,73					38			comb		
	CALLE 18A con Mz A y Mz D Los Eliseos				15,93			x			10				conc				3,57					38			comb		
	CALLE 18A con Mz D y carrera 5				33,23			x			12				conc				1,14					38			comb		
	CALLE 18A con carreras 5 y 4				110,13			x			10				conc				1,98					38			comb		
	CALLE 18A con Mz A Los Eliseos y carrera 4				152,64			x			20			conc				3,57						43			sant		
	CALLE 18A con carreras 4 y 2	x										16			conc				3,02					38			comb		
CALLE 18A con carreras 2 y 4E				238,38			x			14				conc				1,3					38			comb			
CALLE 18A con carreras 4E y 6E				102,47			x			12				conc				1,6					38			comb			
CALLE 18A con carreras 6E y 8E				102,35			x			10				conc				0,66					38			comb			
CALLE 18A con carreras 8E				13,23			x			8				conc				0,87					38			comb			
CALLE 18A con carreras 8E				6,18			x			8				conc				2,18					38			comb			
CALLE 18A con carreras 8E				7,52			x			8				conc				3,75					38			comb			
CALLE 18A con carrera 8E y Mz M La Paz				193,87			x			8				conc									38			comb			
				152,64																									
				1754,97																									

PROYECTO	SECTOR	LONGITUD			TIPO DE ALCANTARILLADO			DIAMETRO			MATERIAL			PROFUNDIDAD			EDAD TUBERIA			UBICACIÓN EN CALZADA		
		sin tub	sanit	pluv/ m	comb	sanit	pluv	comb	sanit	pluv	comb	sanit	pluv	comb	m	sanit	pluv/ otros	comb	I.Z.O.	CEN	DER	
CALLE 6 SUR	CALLE 6S entre carreras 26 y TR25B	x																28			comb	
	CALLE 6S entre TR25B y TR25A																	28			comb	
	CALLE 6S entre TR25A y TR25																	28			comb	
	CALLE 6S entre TR25 y carreras 24A y 24		49,28		x						conc			1,78			28				sanit	
	CALLE 6S entre carreras 24A y 24																	28			comb	
	CALLE 6S entre TR24 y TR 23C																	28			comb	
	CALLE 6S entre TR23C y TR 23B																	28			comb	
	CALLE 6S entre TR23B y TR 23A																	2			comb	
	CALLE 6S entre TR23A y TR 23																	1,89			comb	
	CALLE 6S entre TR23 y TR 22D																	1,62			comb	
	CALLE 6S entre TR22D y TR 22C																	1,19			comb	
	CARRERA 22E entre calles 6S y 5A sur		50,05		x						conc			1,16			33				sanit	
	CARRERA 22E entre calles 5S y 5A sur		67,64		x						conc			1,48			28				comb	
	CARRERA 22E entre calles 5S y 4S																				comb	
	CARRERA 22E entre calles 5S y 4S																				comb	
	CARRERA 22E entre calles 5S y 4S																				comb	
	CARRERA 22E entre calles 4 sur y 3S																				comb	
	CARRERA 22E entre calles 4 sur y 3S																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 3S y 2C																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 2C y 2BS																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 2BS y 2AS																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 2AS y 2S																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 2S y 1DS																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 2S y 1DS																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 1DS y 1CS																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 1CS y 1BS																				comb	
	CARRERA 22F entre calles 1BS y 2S																				comb	
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B																				comb		
CALLE 2S entre carreras 22F y 22B		</																				

ANEXO D

PERFIL DEL CONTRATISTA, RESIDENTE E INTERVENTOR
EMPRESAS DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO
EMPOPASTO S.A E.S.P

CLASIFICACION EN EL REGISTRO DE PROPONENTES

PERFIL PROFESIONAL
Título profesional universitario en Ingeniería Civil, Experiencia técnica demostrable de al menos 1 año en ejecutar obras de alcantarillado sanitario, Experiencia en obras hidráulicas sanitarias, Dominio de Programas Computacionales hidráulicos y Conocimiento de Autocad

EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

El proponente deberá relacionar experiencia en:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO EN DIAMETRO MAYOR O IGUAL A 8" DE CONCRETO SIMPLE, CONCRETO REFORZADO Y/O PVC ESTRUCTURADA, CONSTRUCCION DE CAMARAS DE INSPECCION	ML	IGUAL O MAYOR A 190 ML
REPOSICION ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO	M2	IGUAL O MAYOR A 20 M2

EXPERIENCIA DEL RESIDENTE

El proponente deberá demostrar experiencia del ingeniero residente con respecto a:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO EN DIAMETRO MAYOR O IGUAL A 8" DE CONCRETO SIMPLE, CONCRETO REFORZADO Y/O PVC ESTRUCTURADA, CONSTRUCCION DE CAMARAS DE INSPECCION	ML	IGUAL O MAYOR A 95 ML
REPOSICION ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO	M2	IGUAL O MAYOR A 10 M2

EXPERIENCIA DEL INTERVENTOR

El proponente deberá demostrar experiencia del ingeniero residente con respecto a:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO EN DIAMETRO MAYOR O IGUAL A 8" DE CONCRETO SIMPLE, CONCRETO REFORZADO Y/O PVC ESTRUCTURADA, CONSTRUCCION DE CAMARAS DE INSPECCION	ML	IGUAL O MAYOR A 247 ML
REPOSICION ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRAULICO	M2	IGUAL O MAYOR A 26 M2

ANEXO E

EMPOPASTO S.A. E.S.P.
ALCANTARILLADO SANITARIO "LA VICTORIA" - BRICEÑO
PLANTA DE TRATAMIENTO ANAEROBIO

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-(\$)	Total-(\$)
1.PRELIMINARES					
1.1	Localización Topografica, Georefer. digital, planos				
	carteras nivelac.de precisión y contraniv.Proyecto	ml	70.00	2,950.00	206,500
					206,500
2.EXCAVACIONES					
2.1	Excavación manual en Conglomerado h<=2m	m3	20.00	11,819.00	236,380
2.2	Excavación manual en Conglomerado h=2 a 3m	m3	19.00	13,132.00	249,508
2.3	Excavación manual en Conglomerado h=3 a 4m	m3	38.00	14,446.00	548,948
2.4	Excavación manual en Conglomerado h=4 a 5m	m3	39.00	15,758.00	614,562
2.5	Excavación manual en Conglomerado h=5 a 6m	m3	14.00	17,072.00	239,008
					1,888,406
3.CONSTRU.CAJAS SEPARADORAS CAUDAL					
3.1	Caja separadora de caudal .50x.50x.50m	un	3.00	176,131.00	528,393
3.2	Sumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 45ºx 4" CxC	un	6.00	11,775.00	70,650
3.3	Sumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 90ºx 4" CxC	un	20.00	10,888.00	217,760
3.4	Sumin.e Instal.Tub.Sanit.PVC d=4" U.S.	ml	24.00	17,360.00	416,640
3.8	Tapa Concreto Reforzado e=0.10m 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m	m2	4.00	76,782.00	307,128
3.9	Base en Concreto reforzado 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m	m2	4.00	78,661.00	314,644
					1,855,215
4.SUM.E INST.POZOS SEPT.4000LTS					
4.1	Suministro e instalación pozo horizontal integrado 4000Lts	un	4.00	3,636,272.00	14,545,088
4.2	Roseta plástica para relleno filtro anaerobio	m3	4.00	356,777.00	1,427,108
4.3	Base en Concreto Reforzado e=0.10m 3000PSI Ref. No3 cada 0.30m	m2	4.00	65,862.00	263,448
					16,235,644
5.CONSTRUCC.CAJILLA RECOLECT.FINAL					
5.1	Caja recolectora final 1.0mx1.0m h=1.0m	un	1.00	448,517.00	448,517
5.4	Tapa Concreto Reforzado e=0.10m 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m	m2	4.00	76,782.00	307,128
5.5	Base en Concreto reforzado 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m e=0.12m	m2	4.00	78,661.00	314,644
5.6	Sum.e Inst.Tubería PVC Sanit.Estruct.200mm d=8"	ml	6.00	36,067.00	216,402
					1,286,691
6.RELLENO COMPACTADO					
6.1	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	m3	99.00	10,202.00	1,009,998
					1,009,998

7.DESALOJO DE MATERIL SOBRANTE					
7.1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco Incl				
	Escombrera	m3	32.00	14,482.00	463,424
					463,424

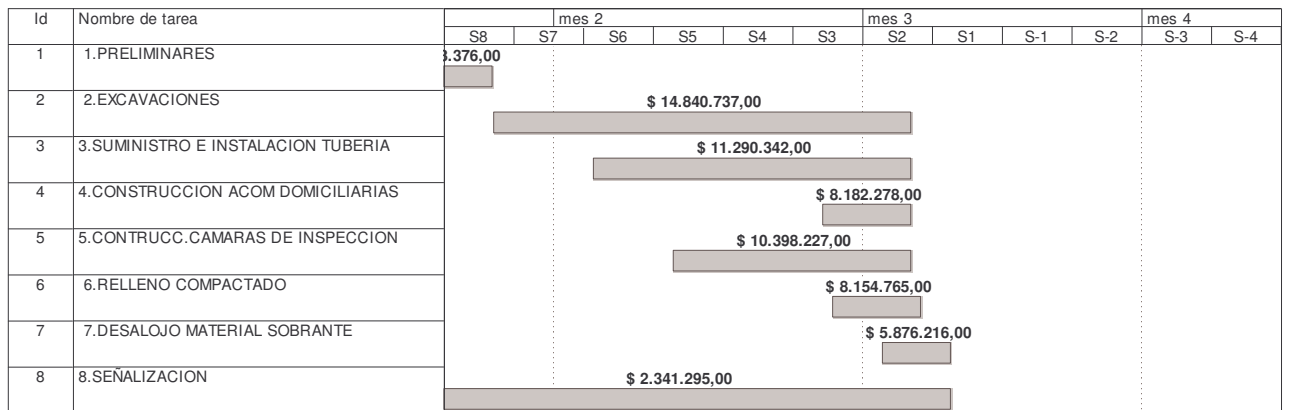
Sumatoria:	22,945,878
------------	------------

COSTOS INDIRECTOS					
	Costo Directo				22,945,878
	A.		17.37 %		3,985,699
	L.		4.00 %		917,835
	U.		6.63 %		1,521,312
TOTAL					29,370,724

RESUMEN de CAPITULOS					
	1.PREUMINARES		0.90 %		206,500
	2.EXCAVACIONES		8.23 %		1,888,406
	3.CONSTRU.CAJAS SEPARADORAS CAUDAL		8.09 %		1,855,215
	4.SUM.E INST.POZOS SEPT.4000LTS		70.76 %		16,235,644
	5.CONSTRUCC.CAJILLA RECOLECT.FINAL		5.61 %		1,286,691
	6.RELLENO COMPACTADO		4.40 %		1,009,998
	7.DESALOJO DE MATERIL SOBRANTE		2.02 %		463,424
Sumatoria:					22,945,878

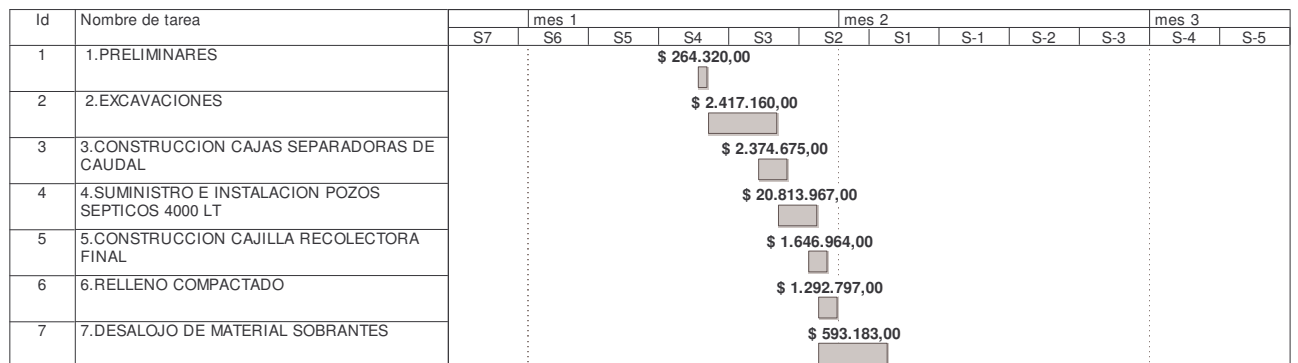
**EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO
EMPOPASTO S.A E.S.P**

ALCANTARILLADO SANITARIO "LA VICTORIA" BRICEÑO



EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A E.S.P

PLANTA DE TRATAMIENTO "LA VICTORIA" BRICEÑO



EMPOPASTO S.A. E.S.P.
ALCANTARILLADO SANITARIO "LA VICTORIA" - BRICEÑO

Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-(\$)	Total-(\$)
1. PRELIMINARES					
1.1	Localización Topográfica, Georefer. digital, planos carteras nivelac. de precisión y contraniv. Proyecto	ml	226.00	2,950.00	666,700
					666,700
2. EXCAVACIONES					
2.1	Excavación manual en Conglomerado h<=2m	m3	490.00	11,819.00	5,791,310
2.2	Excavación manual en Conglomerado h=2 a 3m	m3	23.00	13,132.00	302,036
2.3	Excavación en Roca	m3	167.00	32,940.00	5,600,980
					11,594,326
3. SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA					
3.1	Sum.e Inst.Tubería Concreto d=8" Clase 1	ml	191.00	26,338.00	5,030,558
3.2	Sum.e Inst.Tubería PVC Sanit.Estruct.200mm d=8"	ml	36.00	36,067.00	1,298,412
3.3	Material de Colchón y Atraque 50% de Recebo 50% Triturado e=0.30m	m3	55.00	45,302.00	2,491,610
					8,820,580
4. CONSTRUCC.ACO.DOMIC.ALCANTARILLA					
4.1	Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m	un	12.00	277,038.00	3,324,456
4.2	Sum.e Inst.Tubería Concreto d=6" Clase 1	ml	122.00	22,607.00	2,758,054
4.3	Sum.e Inst.Tubería Sanit.PVC Estruct.160mm d=6"	ml	9.00	24,824.00	223,416
4.4	Silla Yee Estructurada 200mmx160mm (8x6')	un	1.00	86,479.00	86,479
					6,392,405
5. CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION					
5.1	Cámara de Inspección 1.50<h<=2.0m D.Int.=1.20m CIUNDR.	un	5.00	1,016,779.00	5,083,895
5.2	Cámara de Inspección 2.50<h<=3.0m D.Int.=1.20m CONICA	un	1.00	1,151,112.00	1,151,112
5.3	Cámara de Inspección 3.50<h<=4.00m D.Int.=1.20m CONICA	un	1.00	1,484,823.00	1,484,823
5.4	Aditamento de Caida Tubo Cto 8" Rec.Cto 0.10m	ml	2.00	162,543.00	325,086
5.5	Empalme a Cámara Tubería de 8"	un	1.00	14,965.00	14,965
5.6	Adecuación Cahueta Pozo DInt=1.2m	un	1.00	63,734.00	63,734
					8,123,615
6. RELLENO COMPACTADO					
6.1	Relleno Inicial con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubo	m3	55.00	28,402.00	1,562,110
6.2	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	m3	360.00	10,202.00	3,672,720
6.3	Relleno final con material de préstamo, recebo e=0.20m	m3	40.00	28,402.00	1,136,080
					6,370,910
7. DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE					
7.1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco Incl Escombrera	m3	317.00	14,482.00	4,590,794
					4,590,794
8. SEÑALIZACION					
8.1	Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo	un	1.00	93,537.00	93,537

8.2	Aislamiento con Tela Verde Estabilizada				
	h=2.10m;Guadua cada 3m	ml	200.00	8,678.00	1,735,600
					1,829,137

Sumatoria: 48,388,467

COSTOS INDIRECTOS					
	Costo Directo				48,388,467
	A.		17.37 %		8,405,077
	I.		4.00 %		1,935,539
	U.		6.63 %		3,208,155
TOTAL:					61,937,238

RESUMEN de CAPITULOS					
	1.PRELIMINARES		1.38 %		666,700
	2.EXCAVACIONES		23.96 %		11,594,326
	3.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA		18.23 %		8,820,580
	4.CONSTRUCC.ACO.DOMIC.ALCANTARILLA		13.21 %		6,392,405
	5.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION		16.79 %		8,123,615
	6.RELENO COMPACTADO		13.17 %		6,370,910
	7.DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE		9.49 %		4,590,794
	8.SENALIZACION		3.78 %		1,829,137
Sumatoria:					48,388,467

EMPOPASTO S.A. E.S.P.
ALCANTARILLADO SANITARIO "LA VICTORIA" - BRICEÑO
PRECIOS UNITARIOS

1.1 Localización Topografica Georefer. digital. planos carteras nivelac. de precisión y contraniv. Proyecto				Equipo	Material	Gente	Otros
8	Topógrafo	8/150 h-h	11,750			627	
9	Cadenero 1	8/150 h-h	6,785			362	
10	Cadenero 2	8/150 h-h	5,194			277	
88	Equipo de topografía	1/20 hora	12,000	600			
HERRAM	Herramienta menor y materiales	1 glo	314		314		
DIBUJO1	Digitalización de planos	1 ml	700			700	
PAPEL	Papelaría 10%	700 un			70		
DIRECTO: \$ 2950/ ml				600	384	1,966	
2.1 Excavación manual en Conglomerado h<2m				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	2.7 h-h	4,169			11,256	
7	Herramienta menor 5%mo	11256 %		563			
DIRECTO: \$ 11819/ m3				563		11,256	
2.2 Excavación manual en Conglomerado h=2 a 3m				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	3 h-h	4,169			12,507	
7	Herramienta menor 5%mo	12507 %		625			
DIRECTO: \$ 13132/ m3				625		12,507	
2.3 Excavación en Roca				Equipo	Material	Gente	Otros
80	Compresor compair hollman z180	1/10 hora	42,000	4,200			
5	Oficial	8/4.5 h-h	6,016			10,895	
6	Obreros	8/2 h-h	4,169			16,676	
7	Herramienta menor 5%mo	27371 %		1,369			
DIRECTO: \$ 32940/ m3				5,569		27,371	
3.1 Sum.e Inst.Tubería Concreto d=8 Clase 1				Equipo	Material	Gente	Otros
4702	Tubería de concreto diam. 8	1 ml	17,607		17,607		
MOE13	Mortero básico prop.1:3	0.012 m3	289,314				3,472
5	Oficial	8/19 h-h	6,016			2,533	
6	Obreros	8/19 h-h	4,169			1,755	
7	Herramienta menor 5%mo	4288 %		214			
85	Transporte	757 glo	1	757			
DIRECTO: \$ 26338/ ml				971	17,607	4,288	3,472
3.2 Sum.e Inst.Tubería PVC Sanit.Estruct.200mm d=8				Equipo	Material	Gente	Otros
872	Tub.alcantar.estructurada 200mm 8	1.015 ml	34,096		34,607		
1002	Lubricante x 500gr	1/90 un	12,643		140		
5	Oficial	8/80 h-h	6,016			602	
6	Obreros	8/80 h-h	4,169			417	
7	Herramienta menor 5%mo	1019 %		51			
85	Transporte	250 glo	1	250			
DIRECTO: \$ 36067/ ml				301	34,747	1,019	
3.3 Material de Colchón y Atraque 50% de Recebo 50% Triturado e=0.30m				Equipo	Material	Gente	Otros
42	Recebo	0.65 m3	14,000		9,100		
39	Triturado común	0.65 m3	40,000		26,000		
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,864			2,621	
5	Oficial	8/24 h-h	6,016			2,005	
6	Obreros	8/24 h-h	4,169			1,390	
7	Herramienta menor 5%mo	6016 %		301			
DIRECTO: \$ 45302/ m3				4,186	35,100	6,016	

4.1 Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto elaborado 3000psi	0.18 m3	260,522				46,894
MSOGA	Muro en saga ladrillo común	3.4 m2	24,941				84,799
REFIM	Repello impermeab.mortero 1:3	3.29 m2	11,789				38,786
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	3.29 m2	3,779				12,433
REF60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	6.38 kg	2,730				17,417
FORMA	Formaleta	1/2 m2	16,660				8,330
4	Maestro	8/4 h-h	7,864			15,728	
5	Oficial	8/3 h-h	6,016			16,043	
6	Obreros	8/1 h-h	4,169			33,352	
7	Herramienta menor 5%mo	65123 %		3,256			
DIRECTO: \$ 277038/ un				3,256		65,123	208,659
4.2 Sum.e Inst.Tuberia Concreto d=6 Clase 1				Equipo	Material	Gente	Otros
4701	Tubería de concreto diam. 6	1 ml	15,398		15,398		
MOE13	Mortero básico prop.1:3	0.011 m3	289,314				3,182
5	Oficial	8/25 h-h	6,016			1,925	
6	Obreros	8/25 h-h	4,169			1,334	
7	Herramienta menor 5%mo	3259 %		163			
85	Transporte	605 glb	1	605			
DIRECTO: \$ 22607/ ml				768	15,398	3,259	3,182
4.3 Sum.e Inst.Tuberia Sanit.PVC Estruct.160mm d=6				Equipo	Material	Gente	Otros
871	Tub.sanit.pvc estructurada160mm 6	1.015 ml	23,324		23,674		
1002	Lubricante x 500gr	1/135 un	12,643		94		
5	Oficial	8/100 h-h	6,016			481	
6	Obreros	8/100 h-h	4,169			334	
7	Herramienta menor 5%mo	815 %		41			
85	Transporte	200 glb	1	200			
DIRECTO: \$ 24824/ ml				241	23,768	815	
4.4 Silla Yee Estructurada 200mmx160mm (8x6)				Equipo	Material	Gente	Otros
543	Kit silla yee 200x160 (8x6)estr.	1 un	80,649		80,649		
4	Maestro	8/20 h-h	7,864			3,146	
5	Oficial	8/20 h-h	6,016			2,406	
7	Herramienta menor 5%mo	5552 %		278			
DIRECTO: \$ 86479/ un				278	80,649	5,552	
5.1 Cámara de Inspección 1.50<h<=2.0m D.Int.=1.20m CILINDR.				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.92 m3	260,522				239,680
MT120	Muro en ladrillo tizón	6.92 m2	51,674				357,584
MO112	Mortero 1:2 impermeabilizado para	5.65 m2	14,063				79,456
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	5.65 m2	3,779				21,351
1903	Varilla corrugada 60000psi 3/4	11.5 kg	2,150		24,725		
1901	Varilla corrugada 60000psi 1/2	39.54 kg	2,150		85,011		
60	Alambre amarre recocido negro	0.5 kg	2,815		1,408		
2032	Tapa en cto refor.aro y contr.hf	1 un	82,000		82,000		
FORMA	Formaleta	1 m2	16,660				16,660
4	Maestro	8/3 h-h	7,864			20,971	
5	Oficial	8/3 h-h	6,016			16,043	
6	Obreros	8/0.5 h-h	4,169			66,704	
7	Herramienta menor 5%mo	103718 %		5,186			
DIRECTO: \$ 1016779/ un				5,186	193,144	103,718	714,731

5.2 Cámara de Inspección 2.50<h<=3.0m D.Int.=1.20m

CONICA				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.71 m3	260,522				184,971
MT120	Muro en ladrillo tizón	9.65 m2	51,674				498,654
MO112	Mortero 1:2 imperme. repello h=1.30	6.03 m2	14,063				84,800
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	6.03 m2	3,779				22,787
1903	Varilla corrugada 60000psi 3/4	17.88 kg	2,150		38,442		
1901	Varilla corrugada 60000psi 1/2	8.35 kg	2,150		17,953		
60	Alambre amarré recocido negro	0.25 kg	2,815		704		
2032	Tapa en cto refor. aro y contr. hf	1 un	82,000		82,000		
FORMA	Formaleta	1 m2	16,660				16,660
4	Maestro	8'/1.0 h-h	7,864			62,912	
5	Oficial	8'/1.0 h-h	6,016			48,128	
6	Obreros	8'/0.4 h-h	4,169			83,380	
7	Herramienta menor 5%mo	194420 %		9,721			
DIRECTO: \$ 1151112/ un				9,721	139,099	194,420	807,872

5.3 Cámara de Inspección 3.50<h<=4.00m D.Int.=1.20m

CONICA				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.71 m3	260,522				184,971
MT120	Muro en ladrillo tizón	13.7 m2	51,674				707,934
MO112	Mortero 1:2 impermeabilizado para	8.67 m2	14,063				121,926
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	8.67 m2	3,779				32,764
1903	Varilla corrugada 60000psi 3/4	25.54 kg	2,150		54,911		
1901	Varilla corrugada 60000psi 1/2	8.35 kg	2,150		17,953		
60	Alambre amarré recocido negro	0.25 kg	2,815		704		
2032	Tapa en cto refor. aro y contr. hf	1 un	82,000		82,000		
FORMA	Formaleta	1.5 m2	16,660				24,990
4	Maestro	8 h-h	7,864			62,912	
5	Oficial	8 h-h	6,016			48,128	
6	Obreros	32 h-h	4,169			133,408	
7	Herramienta menor 5%mo	244448 %		12,222			
DIRECTO: \$ 1484823/ un				12,222	155,568	244,448	1,072,585

5.4 Aditamento de Caida Tubo Cto 8 Rec. Cto 0.10m

				Equipo	Material	Gente	Otros
4702	Tubería de concreto diam. 8	2.2 ml	17,607		38,735		
MOE13	Mortero básico prop. 1:3	0.05 m3	289,314				14,466
1254E	Concreto simple 2500psi	0.15 m3	227,762				34,164
FORMA	Formaleta	2.1 m2	16,660				34,986
5	Oficial	8/3 h-h	6,016			16,043	
6	Obreros	16/3 h-h	4,169			22,235	
7	Herramienta menor 5%mo	38278 %		1,914			
DIRECTO: \$ 162543/ ml				1,914	38,735	38,278	83,616

5.5 Empalme a Cámara Tubería de 8

				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.015 m3	260,522				3,908
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	0.096 m2	3,779				363
5	Oficial	8/8 h-h	6,016			6,016	
6	Obreros	8/8 h-h	4,169			4,169	
7	Herramienta menor 5%mo	10185 %		509			
DIRECTO: \$ 14965/ un				509		10,185	4,271

5.6 Adecuación Cañuela Pozo Dint=1.2m

				Equipo	Material	Gente	Otros
MO121	Mortero 1:2 con impermeabilizante	0.03 m3	418,022				12,541
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	1.2 m2	3,779				4,535
4	Maestro	8/4 h-h	7,864			15,728	
5	Oficial	8/4 h-h	6,016			12,032	
6	Obreros	8/2 h-h	4,169			16,676	
7	Herramienta menor 5%mo	44436 %		2,222			
DIRECTO: \$ 63734/ un				2,222		44,436	17,076

6.1 Relleno inicial con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubo				Equipo	Material	Gente	Otros
42	Recebo	1.3 m3	14,000		18,200		
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,864			2,621	
5	Oficial	8/24 h-h	6,016			2,005	
6	Obreros	8/24 h-h	4,169			1,390	
7	Herramienta menor 5%mo	6016 %		301			
DIRECTO: \$ 28402/ m3				4,186	18,200	6,016	
6.2 Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado				Equipo	Material	Gente	Otros
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,864			2,621	
5	Oficial	8/24 h-h	6,016			2,005	
6	Obreros	8/24 h-h	4,169			1,390	
7	Herramienta menor 5%mo	6016 %		301			
DIRECTO: \$ 10202/ m3				4,186		6,016	
6.3 Relleno final con material de préstamo recebo e=0.20m				Equipo	Material	Gente	Otros
42	Recebo	1.3 m3	14,000		18,200		
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,864			2,621	
5	Oficial	8/24 h-h	6,016			2,005	
6	Obreros	8/24 h-h	4,169			1,390	
7	Herramienta menor 5%mo	6016 %		301			
DIRECTO: \$ 28402/ m3				4,186	18,200	6,016	
7.1 Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl Escombrera				Equipo	Material	Gente	Otros
81	Transporte volqueta	13 km-m3	650		8,450		
6	Obreros	8/8 h-h	4,169			4,169	
84	Derecho a escombrera	1 m3	1,655		1,655		
7	Herramienta menor 5%mo	4169 %		208			
DIRECTO: \$ 14482/ m3				208	10,105	4,169	
8.1 Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo				Equipo	Material	Gente	Otros
2421	Esmalte exterior	1/2 gal	46,500		23,250		
85	Transporte	10000 glb	1	10,000			
5	Oficial	8/2 h-h	6,016			24,064	
6	Obreros	8/1 h-h	4,169			33,352	
7	Herramienta menor 5%mo	57416 %		2,871			
DIRECTO: \$ 93537/ un				12,871	23,250	57,416	
8.2 Aislamiento con Tela Verde Estabilizada h=2.10m;Guadua cada 3m				Equipo	Material	Gente	Otros
5022	Tela verde estabilizada h=2.10m	1 ml	1,600		1,600		
48	Guadua l=5m	1/4 un	4,200		1,050		
5	Oficial	8/20 h-h	6,016			2,406	
6	Obreros	8/10 h-h	4,169			3,335	
7	Herramienta menor 5%mo	5741 %		287			
DIRECTO: \$ 8678/ ml				287	2,650	5,741	

EMPOPASTO S.A. E.S.P.
ALCANTARILLADO SANITARIO "LA VICTORIA" - BRICEÑO
PLANTA DE TRATAMIENTO ANAEROBIO

**1.1 Localización Topografica Georefer. digital. planos
cartas nivelac. de precisión y contraniv. Proyecto**

				Equipo	Material	Gente	Otros
8	Topógrafo	8/150 h-h	11,750			627	
9	Cadenero 1	8/150 h-h	6,785			362	
10	Cadenero 2	8/150 h-h	5,194			277	
88	Equipo de topografía	1/20 hora	12,000	600			
HERRAM	Herramienta menor y materiales	1 glb	314		314		
DIBUJO1	Digitalización de planos	1 ml	700			700	
PAPEL	Papelera 10%	700 un			70		
DIRECTO: \$ 2950/ ml				600	384	1,966	

2.1 Excavación manual en Conglomerado h<=2m

				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	2.7 h-h	4,169			11,256	
7	Herramienta menor 5%mo	11256 %		563			
DIRECTO: \$ 11819/ m3				563		11,256	

2.2 Excavación manual en Conglomerado h=2 a 3m

				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	3 h-h	4,169			12,507	
7	Herramienta menor 5%mo	12507 %		625			
DIRECTO: \$ 13132/ m3				625		12,507	

2.3 Excavación manual en Conglomerado h=3 a 4m

				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	3.3 h-h	4,169			13,758	
7	Herramienta menor 5%mo	13758 %		688			
DIRECTO: \$ 14446/ m3				688		13,758	

2.4 Excavación manual en Conglomerado h=4 a 5m

				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	3.6 h-h	4,169			15,008	
7	Herramienta menor 5%mo	15008 %		750			
DIRECTO: \$ 15758/ m3				750		15,008	

2.5 Excavación manual en Conglomerado h=5 a 6m

				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	3.9 h-h	4,169			16,259	
7	Herramienta menor 5%mo	16259 %		813			
DIRECTO: \$ 17072/ m3				813		16,259	

3.1 Caja separadora de caudal .50x.50x.50m

				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.22 m3	260,522				57,315
MSOGA	Muro en soga ladrillo común	1.3 m2	24,941				32,423
REPIM	Repello impermeab.mortero 1:3	1.25 m2	11,789				14,736
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	1.25 m2	3,779				4,724
REF60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	4.48 kg	2,730				12,230
FORMA	Formaleta	1/4 m2	16,660				4,165
4	Maestro	8/3 h-h	7,864			20,971	
5	Oficial	8/3 h-h	6,016			16,043	
6	Obreros	8/3 h-h	4,169			11,117	
7	Herramienta menor 5%mo	48131 %		2,407			
DIRECTO: \$ 176131/ un				2,407		48,131	125,593

3.2 Sumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 45"x 4 Cx C

				Equipo	Material	Gente	Otros
226	Codo 45"-1/8 cxc d=4 pvc	1 un	7,990		7,990		
2371	Limpiador removedor 28grs	1/4 un	1,714		429		
2391	Soldadura liquida 1/128gal	1/4 un	3,060		765		
4	Maestro	8/45 h-h	7,864			1,398	
5	Oficial	8/45 h-h	6,016			1,070	

7	Herramienta menor 5%mo	2468 %		123			
DIRECTO: \$ 11775/ un				123	9,194	2,468	

3.3	Sumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 90°x 4 Cx C			Equipo	Material	Gente	Otros
208	Codo 90°-1/4 cxc d=4 pvc	1 un	7,103		7,103		
2371	Limpiador removedor 28grs	1/4 un	1,714		429		
2391	Soldadura liquida 1/128gal	1/4 un	3,060		765		
4	Maestro	8/45 h-h	7,864			1,398	
5	Oficial	8/45 h-h	6,016			1,070	
7	Herramienta menor 5%mo	2468 %		123			
DIRECTO: \$ 10888/ un				123	8,297	2,468	

3.4	Sumin.e Instal.Tub.Sanit.PVC d=4 U.S.			Equipo	Material	Gente	Otros
903	Tub. sanitaria pvc d=4	1 ml	15,409		15,409		
2391	Soldadura liquida 1/128gal	1/18 un	3,060		170		
2371	Limpiador removedor 28grs	1/18 un	1,714		95		
1304	Unión sanitaria pvc d=4	1/6 un	4,138		690		
5	Oficial	8/100 h-h	6,016			481	
6	Obreros	8/100 h-h	4,169			334	
7	Herramienta menor 5%mo	815 %		41			
85	Transporte	140 glb	1	140			
DIRECTO: \$ 17360/ ml				181	16,364	815	

3.8	Tapa Concreto Reforzado e=0.10m 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m			Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.1 m3	260,522				26,052
REF60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	8 kg	2,730				21,840
FORMA	Formaleta	0.3 m2	16,660				4,998
60	Alambre amarre recocido negro	0.2 kg	2,815		563		
4	Maestro	8/8 h-h	7,864			7,864	
5	Oficial	8/8 h-h	6,016			6,016	
6	Obreros	8/4 h-h	4,169			8,338	
7	Herramienta menor 5%mo	22218 %		1,111			
DIRECTO: \$ 76782/ m2				1,111	563	22,218	52,890

3.9	Base en Concreto reforzado 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m			Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.12 m3	260,522				31,263
REF60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	8 kg	2,730				21,840
FORMA	Formaleta	0.1 m2	16,660				1,666
60	Alambre amarre recocido negro	0.2 kg	2,815		563		
4	Maestro	8/8 h-h	7,864			7,864	
5	Oficial	8/8 h-h	6,016			6,016	
6	Obreros	8/4 h-h	4,169			8,338	
7	Herramienta menor 5%mo	22218 %		1,111			
DIRECTO: \$ 78661/ m2				1,111	563	22,218	54,769

4.1	Suministro e instalación pozo horizontal integrado 4000Lts			Equipo	Material	Gente	Otros
POZOI	Pozo sept.integrado 4000lts	1 un	3,572,104		3,572,104		
4	Maestro	8/4 h-h	7,864			15,728	
5	Oficial	8/4 h-h	6,016			12,032	
6	Obreros	8/1 h-h	4,169			33,352	
7	Herramienta menor 5%mo	61112 %		3,058			
DIRECTO: \$ 3636272/ un				3,058	3,572,104	61,112	

4.2	Roseta plástica para relleno filtro anaerobio			Equipo	Material	Gente	Otros
ROSETA	Roseta plastica para filtro anaer.	1 m3	352,400		352,400		
6	Obreros	8/8 h-h	4,169			4,169	
7	Herramienta menor 5%mo	4169 %		208			
DIRECTO: \$ 356777/ m3				208	352,400	4,169	

4.3 Base en Concreto Reforzado e=0.10m 3000PSI Ref. No3 cada 0.30m

				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.1 m3	260,522				26,052
REF 60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	4 kg	2,730				10,920
FORMA	Formaleta	0.3 m2	16,660				4,998
60	Alambre amarre recocido negro	0.2 kg	2,915		563		
4	Maestro	8/8 h-h	7,864			7,964	
5	Oficial	8/8 h-h	6,016			6,016	
6	Obreros	8/4 h-h	4,169			8,338	
7	Herramienta menor 5%mo	22218 %		1,111			
DIRECTO: \$ 65962/ m2				1,111	563	22,218	41,970

5.1 Caja recolectora final 1.0mx1.0m h=1.0m

				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto elaborado 3000psi	0.43 m3	260,522				112,024
MSOGA	Muro en soga ladrillo común	4.25 m2	24,941				105,999
REPIM	Repello impermeab.mortero 1:3	4.45 m2	11,789				52,461
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	4.45 m2	3,779				16,817
REF 60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	20.6 kg	2,730				56,238
FORMA	Formaleta	0.7 m2	16,660				11,662
4	Maestro	8/2 h-h	7,864			31,456	
5	Oficial	8/2 h-h	6,016			24,064	
6	Obreros	8/1 h-h	4,169			33,352	
7	Herramienta menor 5%mo	88972 %		4,444			
DIRECTO: \$ 448517/ un				4,444		88,872	355,201

5.4 Tapa Concreto Reforzado e=0.10m 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m

				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.1 m3	260,522				26,052
REF 60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	8 kg	2,730				21,840
FORMA	Formaleta	0.3 m2	16,660				4,998
60	Alambre amarre recocido negro	0.2 kg	2,915		563		
4	Maestro	8/8 h-h	7,864			7,964	
5	Oficial	8/8 h-h	6,016			6,016	
6	Obreros	8/4 h-h	4,169			8,338	
7	Herramienta menor 5%mo	22218 %		1,111			
DIRECTO: \$ 76782/ m2				1,111	563	22,218	52,890

5.5 Base en Concreto reforzado 3000PSI Ref. No3 cada 0.15m e=0.12m

				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.12 m3	260,522				31,263
REF 60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	8 kg	2,730				21,840
FORMA	Formaleta	0.1 m2	16,660				1,666
60	Alambre amarre recocido negro	0.2 kg	2,915		563		
4	Maestro	8/8 h-h	7,864			7,964	
5	Oficial	8/8 h-h	6,016			6,016	
6	Obreros	8/4 h-h	4,169			8,338	
7	Herramienta menor 5%mo	22218 %		1,111			
DIRECTO: \$ 78661/ m2				1,111	563	22,218	54,769

5.6 Sum.e Inst.Tuberia PVC Sanit.Estruct.200mm d=8

				Equipo	Material	Gente	Otros
872	Tub.alcantar.estructurada 200mm 8	1.015 ml	34,096		34,607		
1002	Lubricante x 500gr	1/90 un	12,643		140		
5	Oficial	8/80 h-h	6,016			602	
6	Obreros	8/80 h-h	4,169			417	
7	Herramienta menor 5%mo	1019 %		51			
85	Transporte	250 glb	1	250			
DIRECTO: \$ 36067/ ml				301	34,747	1,019	

6.1 Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado

Equipo	Material	Gente	Otros
--------	----------	-------	-------

7.1	Equipo de compactación saltarín	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,864			2,621	
5	Oficial	8/24 h-h	6,016			2,005	
6	Obreros	8/24 h-h	4,169			1,390	
7	Herramienta menor 5%mo	6016 %		301			
DIRECTO: \$ 10202/ m3				4,186		6,016	

**7.1 Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl
Escombrera**

				Equipo	Material	Gente	Otros
8.1	Transporte volqueta	13 km-m3	650		8,450		
6	Obreros	8/8 h-h	4,169			4,169	
8.4	Derecho a escombrera	1 m3	1,655		1,655		
7	Herramienta menor 5%mo	4169 %		208			
DIRECTO: \$ 14482/ m3				208	10,105	4,169	

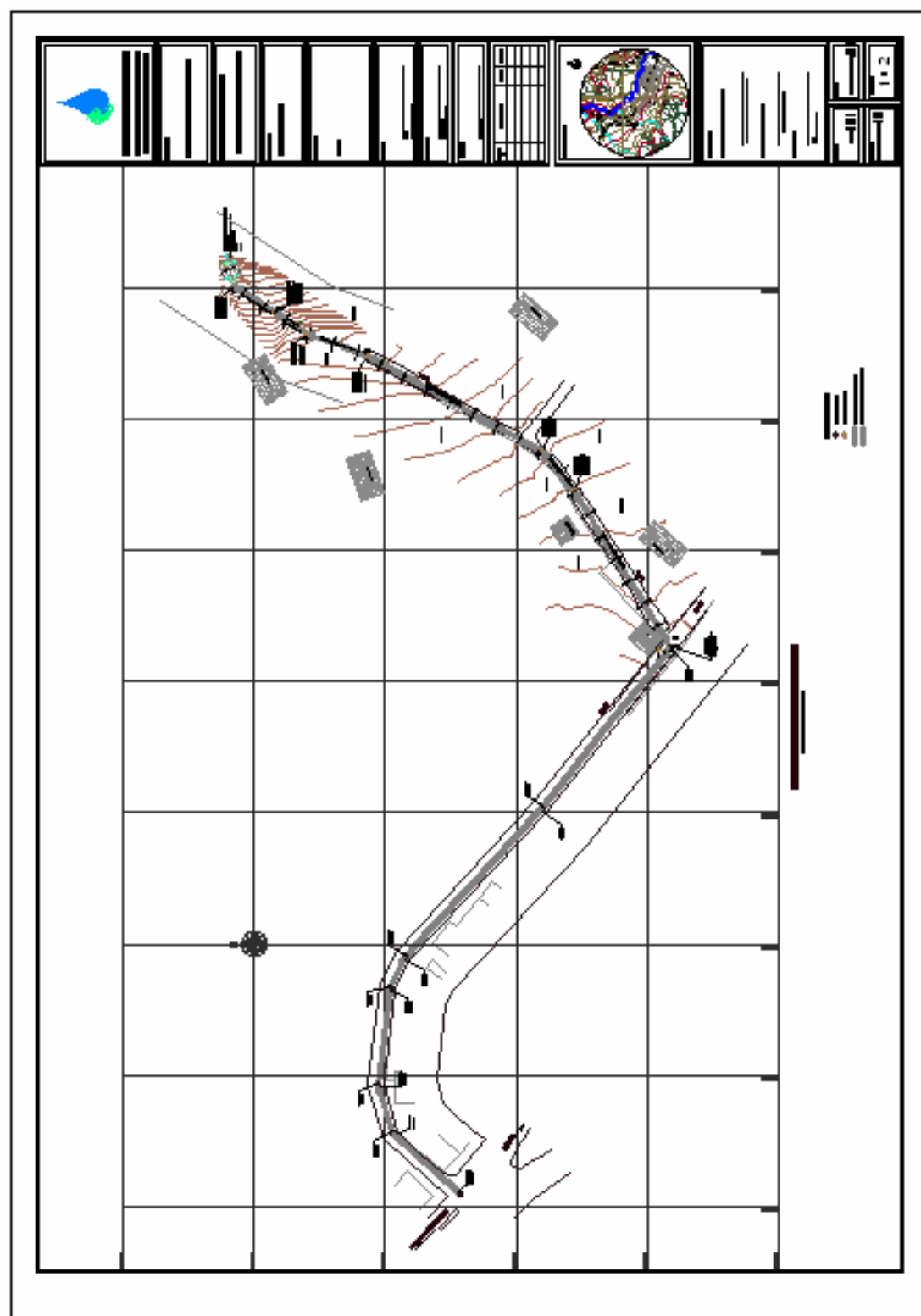
EMPRESAS DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO				
EMPOPASTO S.A E.S.P				
PREACTA DE CANTIDADES DE OBRA				
PLANTA TRATAMIENTO "LA VICTORIA" BRICEÑO				
1.PRELIMINARES				
		Unidad	Cantidad	
1,1	Localización Topografica,Georefer. digital,planos carteras nivelac.de precisión y contraniv.Proyecto	ml	70	
2.EXCAVACIONES				
		Area Seccion	Ancho planta	Volumen (m ³)
2,1	Excavación manual en conglomerado h<=2m	3	6,60	20
2,2	Excavación manual en conglomerado h = 2 a 3m	3	6,6	19
2,2	Excavación manual en conglomerado h = 3 a 4m	6	6,6	38
2,2	Excavación manual en conglomerado h = 4 a 5m	6	6,6	39
2,2	Excavación manual en conglomerado h = 4 a 5m	2	6,6	14
3.CONSTRUCCION CAJAS SEPARADORAS DE CAUDAL				
		Unidad	Cantidad	
3,1	Caja separadora de caudal 0,5x0,5x0,5 m	un	3	
3,2	Sum e Instal codo sanitario PVC 45 x 4 cxc	un	6	
3,3	Sum e Instal codo sanitario PVC 90 x 4 cxc	un	20	
3,4	Sum e Instal tub sanit PVC d=4" u.s	ml	24	
3,5	Tapa en concreto reforzado e=0,10 3000 PSI	m ²	4	
3,6	Base en concreto reforzado 3000 PSI	m ²	4	
4.SUMINISTRO E INSTALACION POZOS SEPT INTEGRADOS				
		Unidad	Cantidad	
4,1	Suministro e instalacion pozo horizontal integrado 4000 lt	un	4	
4,2	Roseta plastica para relleno filtro anaerobio	m ³	4	
4,3	Base en concreto reforzado e=0,10 m 3000 PSI	m ²	4	
5.CONSTRUCCION CAJA RECOLECTORA FINAL				
		Unidad	Cantidad	
5,1	Caja recolectora final 1 x 1 x 1 m	un	1	
5,2	Sum e instal tub sanit PVC d=8" u.s	ml	6	
5,3	Tapa en concreto reforzado e=0,10 3000 PSI	m ²	4	
5,4	Base en concreto reforzado 3000 PSI	m ²	4	
6.RELLENOS				
		Area Seccion	Ancho planta	Volumen (m ³)
6,1	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	15	6,6	99
7.RETIRO DE SOBRANTES				
		Unidad	Cantidad	
7,1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl Escombrera	m ³	32	

EMPRESAS DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO			
EMPOPASTO S.A E.S.P			
PREACTA DE CANTIDADES DE OBRA			
"LA VICTORIA" BRICENO			
	1.PRELIMINARES		
		Unidad	Cantidad
1,1	Localización Topografica,Georefer. digital,planos carteras nivelac.de precisión y contraniv.Proyecto	ml	226,00
	<i>El factor principal para el calculo del presente item fue la longitud entre el K0+000 y el K0+220 afectado por un factor de mayoracion.</i>		226
	2.EXCAVACIONES		
		Area Seccion	Ancho zanja Volumen (m³)
2,1	Excavación manual en conglomerado h<=2m	612	0,80 490
2,2	Excavación manual en conglomerado h = 2 a 3m	26	0,8 23
		Volumen	Factor Volumen (m³)
2,3	Excavación en roca	490	34% 167
	3.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA		
		Unidad	Cantidad
3,1	Sum.e Inst.Tubería PVC Sanit.Estruct.200mm d=8"	ml	191
3,2	Sum.e Inst.Tubería Conc d=8" clase 1	ml	36
		Area Seccion	Ancho zanja Volumen (m³)
3,3	Material de Colchón y Atraque 50% de Recebo 50% Triturado	69	0,8 55
		Area Seccion	Ancho zanja Volumen (m³)
3,4	Suministro e Instalación de Triturado Común e=0.30m	56	0,8 47
	4.CONSTRUCC.ACOMDOM.ALCANTARILLAD		
		Unidad	Cantidad
4,1	Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m	un	12
4,2	Sum.e Inst.Tubería Concreto d=6" clase 1	ml	122
4,3	Sum.e Inst.Tubería Sanit.PVC Estruct.160mm d=6"	ml	9
4,4	Silla Yee Estructurada 200mmx160mm (8x6")	un	1
	5.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION		
		Unidad	Cantidad
5,1	Cámara de Inspección 1.50<h<=2.0m D.Int=1.20m CILINDR.	un	5
5,2	Cámara de Inspección 2.50<h<=3.0m D.Int=1.20m CONICA	un	1
5,2	Cámara de Inspección 3.50<h<=4.0m D.Int=1.20m CONICA	un	1
5,3	Empalme a Cámara Tubería de 8"	un	1
5,4	Aditam.de Caida Tub. Cto d= 8" rec.cto 0,10	ml	2
	6.RELLENOS		
		Area Seccion	Ancho zanja Volumen (m³)
7,1	Relleno inicial con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubería	68	0,8 55
7,2	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	450	0,8 360
7,3	Relleno con Material de Prestamo Mezcla 1:5 (Recebo SC-M)	50	0,8 40
	7.RETIRO DE SOBRANTES		
		Unidad	Cantidad
9,1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl Escombrera	m³	317
	10.SENALIZACION		
		Unidad	Cantidad
10,1	Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo	un	1
10,2	Aislamiento con Tela Verde Estabilizada h=2.10m,Guadua cada 3m	ml	200

ANEXO F

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO																														
EMPOPASTO S.A.																														
ALCANTARILLADO SANITARIO "LA VICTORIA" BRICENO																														
Tramo	Abscisa (m)		Área tributaria (Ha)				Qdiseño (l/s)	Longitud (m)	Φ		Material	n	Pendiente (%)	DISEÑO				Relaciones hidráulicas				Condiciones reales		PERFIL				Caida tramo (m)	Corte (m)	
														Origen	Extremo	Superior	Tramo	Acumul	Caudal (l/s)	Velocidad F. (m/s)	Velocidad F. Tractiva (Kg/m2)	q/Q	v/V	d/D	t/T	Velocidad F. Tractiva (m/s)	Resante (Tapa) Origen			
	Origen	Extremo	Superior	Tramo	Acumul	Caudal (l/s)			Velocidad F. (m/s)	Velocidad F. Tractiva (Kg/m2)																			q/Q	v/V
1 - 2	K0+000,00	K0+070,00	0,10	0,0300	0,13	1,50	70,12	8	8	Concreto	0,013	5,86%	82,83	2,55	2,98	0,02	0,344	10,8%	0,273	0,88	0,81	2.465,28	2.462,08	2.464,28	2.460,18	4,11	1,00	1,90		
2 - 3	K0+070,00	K0+090,00	-	-	0,13	1,50	20,05	8	8	Concreto	0,013	6,75%	88,90	2,74	3,43	0,02	0,344	10,8%	0,273	0,94	0,94	2.462,08	2.460,78	2.460,13	2.458,78	1,35	1,95	2,00		
3 - 4	K0+090,00	K0+165,60	0,0200	-	0,15	1,50	75,82	8	8	Concreto	0,013	7,65%	94,64	2,92	3,69	0,02	0,344	10,8%	0,273	1,00	1,06	2.460,78	2.454,45	2.458,73	2.452,95	5,80	2,05	1,50		
4 - 5	K0+165,60	K0+190,49	-	-	0,15	1,50	24,93	8	8	Concreto	0,013	5,87%	82,90	2,56	2,98	0,02	0,344	10,8%	0,273	0,88	0,81	2.454,45	2.452,94	2.452,90	2.451,44	1,46	1,55	1,50		
5 - 6	K0+190,49	K0+205,00	0,0100	-	0,16	1,50	15,34	8	8	P.V.C	0,010	34,32%	360,59	8,04	17,43	0,01	0,290	7,6%	0,195	2,33	3,40	2.452,94	2.446,46	2.449,94	2.444,96	5,26	3,00	1,50		
6 - 7	K0+205,00	K0+223,62	-	-	0,16	1,50	19,34	8	8	P.V.C	0,010	27,98%	235,29	7,26	14,21	0,01	0,290	7,6%	0,195	2,10	2,77	2.446,46	2.443,30	2.444,91	2.439,70	5,41	1,55	3,60		
																										Adiamento de caída				

ANEXO G



ANEXO H

Empopasto s.a.e.s.p.					
Alcantarillado sanitario cra 8a entre					
Calles 15 y 16 barrio el triunfo					
Item	Nombre	Unidad	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]
1.PRELIMINARES					
1,1	Localización Topografica,Georefer. digital,planos				
	carteras nivelac.de precisión y contraniv.Proyecto	ml	200,00	2.950,00	590.000
					590.000
2.EXCAVACIONES					
2,1	Excavación en material Comùn h<=2m con Entibado	m3	433,00	18.681,00	8.088.873
2,2	Excavación en Material Comùn h= 2 a 3m con Entibado	m3	85,00	19.896,00	1.691.160
					9.780.033
3.DEMOLICIONES					
3,1	Demolición Cámara de Inspección 3.0<h<3.5m				
	Dint=1.20m	un	2,00	93.121,00	186.242
3,2	Retiro de Tubería en Cto d=6"	ml	138,00	1.350,00	186.300
3,3	Retiro de Tubería en Cto d=8"	ml	190,00	1.473,00	279.870
3,4	Demolición de Cajillas Domiciliarias	un	16,00	32.416,00	518.656
					1.171.068
4.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA					
4,1	Sum.e Inst.Tubería PVC Sanit.Estruct.200mm d=8"	ml	192,00	35.987,00	6.909.504
4,2	Material de Colchòn y Atraque 50% de Recebo 50% Triturado	m3	41,00	44.838,00	1.838.358
4,3	Suministro e Instalación de Triturado Comùn e=0.30m	m3	47,00	53.905,00	2.533.535
					11.281.397
5.CONSTRUCC.ACOM.DOM.ALCANTARILLAD					
5,1	Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m	un	16,00	264.841,00	4.237.456
5,2	Sum.e Inst.Tubería Sanit.PVC Estruct.160mm d=6"	ml	138,00	24.761,00	3.417.018
5,3	Cumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 45°x 6"CxC	un	20,00	33.314,00	666.280
5,4	Silla Yee Estructurada 200mmx160mm (8x6")	un	20,00	86.051,00	1.721.020
					10.041.774
6.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION					
6,1	Cámara de Inspección 1.50<h<=2.0m D.Int.=1.20m CILINDR.	un	2,00	996.050,00	1.992.100
6,2	Cámara de Inspección 2.50<h<=3.0m D.Int.=1.20m CONICA	un	1,00	1.107.629,00	1.107.629
6,3	Empalme a Cámara Tubería de 8"	un	2,00	13.901,00	27.802
6,4	Aditam.de Caida Tub.Estructurada PVC d= 8"	ml	2,00	168.363,00	336.726
					3.464.257
7.RELLENOS					
7,1	Relleno inicial con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubería	m3	47,00	27.938,00	1.313.086
7,2	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	m3	246,00	9.738,00	2.395.548
7,3	Relleno con Material de Prestamo Mezcla 1:5 (Recebo SC-M)	m3	4,00	21.178,00	84.712
					3.793.346
8.REPOSICION DE PAVIMENTOS					
8,1	Demol.en Cto Rígido e=0.20m Con Compr.Incl.Corte	m2	2,00	28.236,00	56.472
8,2	Demol.de Pav.Cto Rígido e=0.10m con Compr.Incl.Corte	m2	20,00	19.178,00	383.560
8,3	Base Granular Vías Vehiculares Norma INVIAS 330	m3	1,00	44.838,00	44.838
8,4	Base en recebo e=0.10m	m3	2,00	27.938,00	55.876
8,5	Reposición Pavimento Ccto Rígido 3500PSI e=0.20m	m2	4,00	64.248,00	256.992
8,6	Construcción Andèn 2500PSI e=0.10m	m2	20,00	28.132,00	562.640
					1.360.378

	9.RETIRO DE SOBRANTES				
9,1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl				
	Escombrera	m3	190,00	14.157,00	2.689.830
					2.689.830
	10.SEÑALIZACION				
10,1	Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo	un	1,00	89.072,00	89.072
10,2	Aislamiento con Tela Verde Estabilizada				
	h=2.10m;Guadua cada 3m	ml	300,00	8.232,00	2.469.600
					2.558.672
				Sumatoria:	46.730.755
	COSTOS INDIRECTOS				
	Costo Directo				46.730.755
	A.		17.37 %		8.117.132
	I.		4.00 %		1.869.230
	U.		6.63 %		3.098.249
				TOTAL:	59.815.366
	RESUMEN de CAPITULOS				
	1.PRELIMINARES		1.26 %		590.000
	2.EXCAVACIONES		20.93 %		9.780.033
	3.DEMOLICIONES		2.51 %		1.171.068
	4.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA		24.14 %		11.281.397
	5.CONSTRUCC.ACOM.DOM.ALCANTARILLAD		21.49 %		10.041.774
	6.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION		7.41 %		3.464.257
	7.RELLENOS		8.12 %		3.793.346
	8.REPOSICION DE PAVIMENTOS		2.91 %		1.360.378
	9.RETIRO DE SOBRANTES		5.76 %		2.689.830
	10.SEÑALIZACION		5.48 %		2.558.672
				Sumatoria:	46.730.755

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A E.S.P
ALCANTARILLADO SANITARIO CARRERA 8ª ENTRE CALLES 15 Y 16
BARRIO EL TRIUNFO

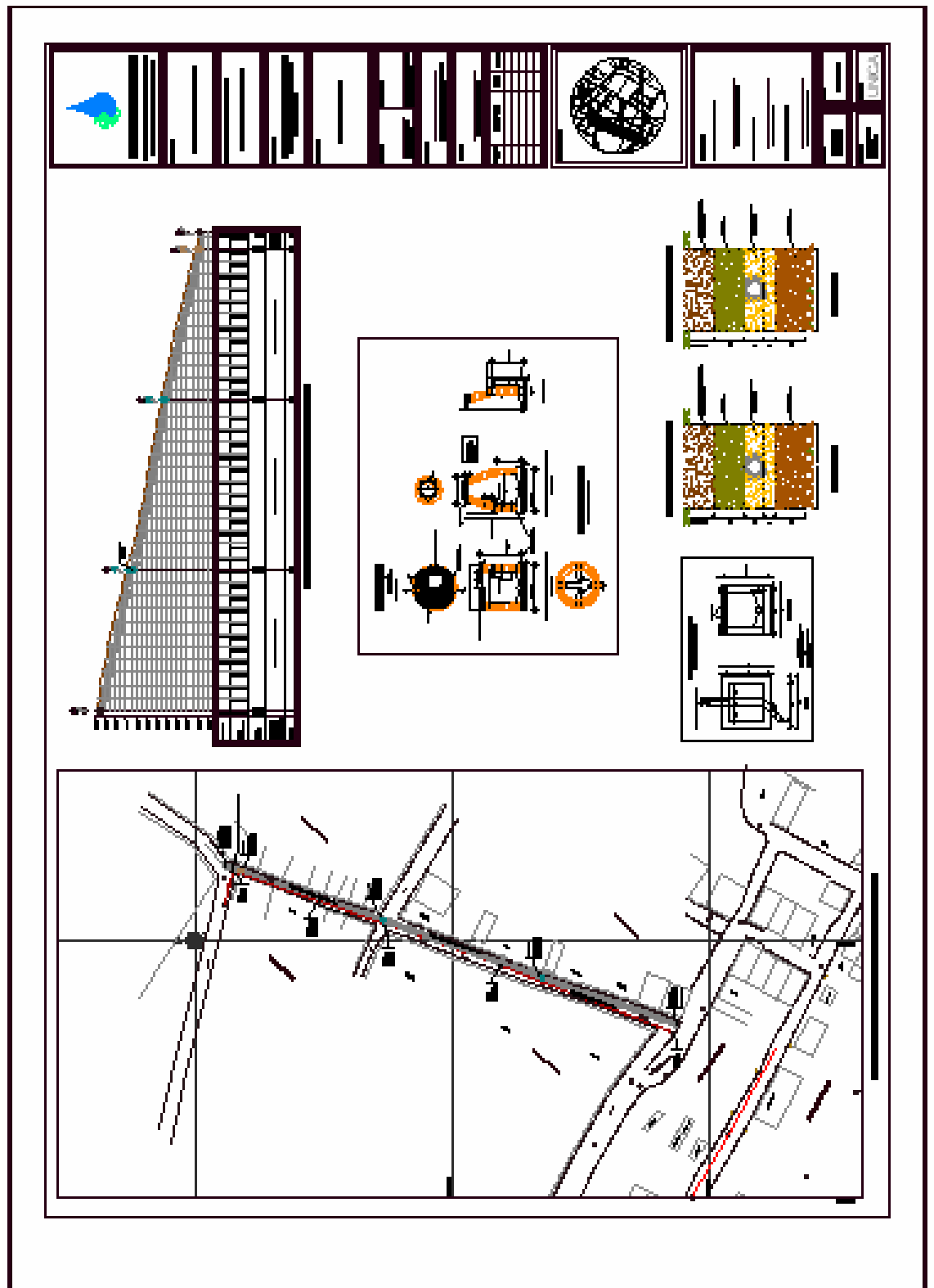
Id	Nombre de tarea	mes 2					mes 3					mes 4	
		S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5
1	1.PRELIMINARES	\$ 755.200,00											
2	2.EXCAVACIONES			\$ 13.219.992,00									
3	3.DEMOLICIONES			\$ 1.619.720,00									
4	4.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA			\$ 14.531.666,00									
5	5.CONSTRUCC.ACOM.DOM.ALCANTARILLAD			\$ 13.130.214,00									
6	6.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION			\$ 4.562.565,00									
7	7.RELLENOS				\$ 5.031.877,00								
8	8.REPOSICION DE PAVIMENTOS				\$ 1.825.398,00								
9	9.RETIRO DE SOBRANTES				\$ 3.522.022,00								
10	10.SENALIZACION			\$ 3.452.079,00									

5.CONSTRUCC.ACOM.DOM.ALCANTARILLAD				
5,1	Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m	Unidad	Cantidad	
		un	16	
5,2	Sum.e Inst.Tubería Sanit.PVC Estruct.160mm d=6"	Long de Salida	Long de Entrada	Longitud total
	<i>La long de salida es la longitud medida desde la salida de la cajilla domiciliar con una pendiente del 15%, la de entrada es de 4,2 mts en promedio y es la que llega a la tubería ppal, la Long Real esta medida por tiros de 6 ml de tubería.</i>	66	67	133,04
				138,00
		Unidad	Cantidad	
5,3	Cumin.e Instal.Codo Sanitario PVC 45°x 6"CxC	un	20	
5,4	Silla Yee Estructurada 200mmx160mm (8x6")	un	20	
6.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION				
		Unidad	Cantidad	
6,1	Cámara de Inspección 1.50<h<=2.0m D.Int.=1.20m CILINDR.	un	2	
6,2	Cámara de Inspección 2.50<h<=3.0m D.Int.=1.20m CONICA	un	1	
6,3	Empalme a Cámara Tubería de 8"	un	2	
6,4	Aditam.de Caída Tub.Estructurada PVC d= 8"	ml	2	
7.RELLENOS				
		Area Seccion	Altura	Volumen (m³)
7,1	Relleno inicial con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubería	56,2931	0,8	47
7,2	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	292,6830	0,8	246
7,3	Relleno con Material de Prestamo Mezcla 1:5 (Recebo SC-M)	4,6432	0,8	4
8.REPOSICION DE PAVIMENTOS				
		Longitud	Ancho Zanja	Area mayorada (m²)
8,1	Demol.en Cto Rígido e=0.20m Con Compr.Incl.Corte	1,659	0,80	2
		Longitud media	Ancho Zanja	Area mayorada (m²)
8,2	Demol.de Pav.Cto Rígido e=0.10m con Compr.Incl.Corte	2,25	0,70	20
		Longitud	Ancho Zanja	Volumen (m³)
8,3	Base Granular Vías Vehiculares Norma INVIAS 330 e=0,25m	1,659	0,70	1
		Longitud media	Ancho Zanja	Volumen (m³)
8,4	Base en recebo e=0.10m	2,25	0,70	2
		Longitud	Ancho Zanja	Area mayorada (m²)
8,5	Reposición Pavimento Ccto Rígido 3500PSI e=0.20m <i>En este caso el factor de mayoracion es mayor que en los otros calculos por los desperdicios que se pueden ocasionar en el acarreo y mezcla</i>	1,659	0,80	4
		Longitud media	Ancho Zanja	Area mayorada (m²)
8,6	Construcción Andèn 2500PSI e=0.10m	2,25	0,70	20
9.RETIRO DE SOBRANTES				
		Unidad	Cantidad	
9,1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl Escombrera <i>El calculo del retiro de sobrantes es el concerniente a la diferencia entre: Excavaciones - Material de Colchon y Atraque - Suministro e Instalacion de Triturado - Relleno Inicial 0,3 m sobre la clave - Relleno con material seleccionado de la excavacion - Relleno con material de prestamo; Todo esto multiplicado por un factor aproximado de mayoracion del 40% conciderando la expansion del material.</i>	m³	190,00	
10.SENALIZACION				
		Unidad	Cantidad	
10,1	Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo	un	1,00	
10,2	Aislamiento con Tela Verde Estabilizada h=2.10m;Guadua cada 3m	ml	300,00	

ANEXO I

ALCANTARILLADO SANITARIO Carrera 8ª entre Calles 15 y 16 Barrio "El Triunfo"																													
Tramo	Abscisa (m)		Área tributaria (ha)			Qlíseo (l/s)	Longitud (m)	Φ		Material	n	Pendiente (%)	DISEÑO					PERFIL											
													Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Condiciones a tubo lleno	F. Tractiva (Kg/m ²)	Relaciones hidráulicas	v/v	d/D	t/T	Condiciónes reales	Velocidad F. Tractiva (m/s)	Rasante (Tapa)		COTAS (m.s.n.m.)		Batea	Caida tramo (m)	Curbe (m)
																							Origen	Extremo	Origen	Extremo			
1 - 2	K0+000,00	K0+055,21	1,47	0,1617	1,63	14,69	56,41	8	8	PVC	0,010	20,97%	203,69	6,28	10,65	0,07	0,488	20,1%	0,485	3,07	5,17	2,631,32	2,619,39	2,629,47	2,617,89	11,83	1,85	1,50	
2 - 3	K0+055,21	K0+121,29	-	0,1944	1,83	16,43	67,17	8	8	PVC	0,010	18,27%	190,13	5,86	9,28	0,09	0,523	22,8%	0,542	3,07	5,03	2,619,39	2,605,83	2,616,39	2,604,32	12,27	3,00	1,50	
3 - 4	K0+121,29	K0+180,00	-	0,1558	1,98	17,84	60,23	8	8	PVC	0,010	22,88%	212,77	6,56	11,62	0,08	0,506	21,5%	0,515	3,32	5,99	2,605,83	2,592,34	2,604,27	2,590,84	13,78	1,55	1,50	
4 - 5	K0+180,00	K0+186,31	-	0,0160	2,00	17,98	6,32	8	8	PVC	0,010	6,02%	109,14	3,37	3,06	0,16	0,614	30,7%	0,697	2,07	2,13	2,592,34	2,591,49	2,590,79	2,590,41	0,38			
														Aislamiento de calda															

ANEXO J



ANEXO K

Empopasto s.a.e.s.p.
Alcantarillado sanitario carrera 25a entre
Calles 30 y 30a barrio corazón de Jesús

1.1 Localización TopograficaGeorefer. digital.planos				Equipo	Material	Gente	Otros
carteras nivelac.de precisión y contraniv.Proyecto							
8	Topógrafo	8/150 h-h	11,750			627	
9	Cadenero 1	8/150 h-h	6,785			362	
10	Cadenero 2	8/150 h-h	5,194			277	
88	Equipo de topografía	1/20 hora	12,000	600			
HERPAM	Herramienta menor y materiales	1 gb	314		314		
DIBUJO1	Digitalización de planos	1 ml	700			700	
PAPEL	Papelera 10%	700 un			70		
DIRECTO: \$ 2950/ ml				600	384	1,966	
2.1 Excavación en material Común h<=2m con Entibado				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	2.4 h-h	3,859			9,262	
7	Herramienta menor 5%mo	9262 %		463			
ENTIB	Sum. e instalación de entibado	1 m3	8,956				8,956
DIRECTO: \$ 18681/ m3				463		9,262	8,956
2.2 Excavación en Material Común h= 2 a 3m con Entibado				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	2.7 h-h	3,859			10,419	
7	Herramienta menor 5%mo	10419 %		521			
ENTIB	Sum. e instalación de entibado	1 m3	8,956				8,956
DIRECTO: \$ 19896/ m3				521		10,419	8,956
2.3 Apuntalamiento muros de antejardin				Equipo	Material	Gente	Otros
48	Guadua L5m	1/3 un	4,200		1,400		
51	Tabla común	1/3 un	4,200		1,400		
6	Obreros	8/32 h-h	3,859			965	
7	Herramienta menor 5%mo	965 %		48			
DIRECTO: \$ 3813/ ml				48	2,800	965	
3.1 Demolición de Cajillas Domiciliarias				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	8/1 h-h	3,859			30,872	
7	Herramienta menor 5%mo	30872 %		1,544			
DIRECTO: \$ 32416/ un				1,544		30,872	
3.2 Retiro de Tubería d=12				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	8/18 h-h	3,859			1,715	
7	Herramienta menor 5%mo	1715 %		86			
DIRECTO: \$ 1801/ ml				86		1,715	
3.3 Retiro de Tubería en Cto d=8				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	8/22 h-h	3,859			1,403	
7	Herramienta menor 5%mo	1403 %		70			
DIRECTO: \$ 1473/ ml				70		1,403	
3.4 Retiro de Tubería en Cto d=6				Equipo	Material	Gente	Otros
6	Obreros	8/24 h-h	3,859			1,286	
7	Herramienta menor 5%mo	1286 %		64			
DIRECTO: \$ 1350/ ml				64		1,286	
3.5 Demolición Cámara de Inspección 3.0<h<3.5m Dint=1.20m				Equipo	Material	Gente	Otros
5	Oficial	8/1.0 h-h	5,573			44,584	
6	Obreros	8/0.7 h-h	3,859			44,103	
7	Herramienta menor 5%mo	88687 %		4,434			
DIRECTO: \$ 93121/ un				4,434		88,687	

4.1 Sum.e Inst.Tubería Concreto d=12 Clase 1				Equipo	Material	Gente	Otros
4704	Tubería de concreto diam. 12"	1 ml	28,216		28,216		
MOE13	Mortero básico prop.1:3	0.014 m3	268,845				3,764
5	Oficial	8/11 h-h	5,573			4,053	
6	Obreros	8/11 h-h	3,859			2,807	
7	Herramienta menor 5%mo	6860 %		343			
85	Transporte	1270 g/b	1	1,270			
DIRECTO: \$ 40453/ ml				1,613	28,216	6,860	3,764

5.1 Suministro e Instalación de Triturado e=0.20m encamado				Equipo	Material	Gente	Otros
39	Triturado común	1.1 m3	40,000		44,000		
4	Maestro	8/24 h-h	7,289			2,430	
5	Oficial	8/24 h-h	5,573			1,858	
6	Obreros	8/6 h-h	3,859			5,145	
7	Herramienta menor 5%mo	9433 %		472			
DIRECTO: \$ 53905/ m3				472	44,000	9,433	

5.2 Material de Colchón y Atraque 50% de Recebo 50% Triturado				Equipo	Material	Gente	Otros
42	Recebo	0.65 m3	14,000		9,100		
39	Triturado común	0.65 m3	40,000		26,000		
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,289			2,430	
5	Oficial	8/24 h-h	5,573			1,858	
6	Obreros	8/24 h-h	3,859			1,286	
7	Herramienta menor 5%mo	5574 %		279			
DIRECTO: \$ 44838/ m3				4,164	35,100	5,574	

6.1 Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto elaborado 3000psi	0.18 m3	243,986				43,917
MSOGA	Muro en soga ladrillo común	3.4 m2	23,861				81,127
REPIM	Repello impermeab.mortero 1:3	3.29 m2	11,042				36,328
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	3.29 m2	3,513				11,558
REF60	Sumin. e inst.refuerzo 60000psi	6.38 kg	3,195				20,384
FORMA	Formaleta	1/2 m2	16,399				8,200
4	Maestro	8/4 h-h	7,289			14,578	
5	Oficial	8/3 h-h	5,573			14,861	
6	Obreros	8/1 h-h	3,859			30,872	
7	Herramienta menor 5%mo	60311 %		3,016			
DIRECTO: \$ 264841/ un				3,016		60,311	201,514

6.2 Sum.e Inst.Tubería Concreto d=6 Clase 1				Equipo	Material	Gente	Otros
4701	Tubería de concreto diam. 6"	1 ml	15,398		15,398		
MOE13	Mortero básico prop.1:3	0.011 m3	268,845				2,957
5	Oficial	8/25 h-h	5,573			1,783	
6	Obreros	8/25 h-h	3,859			1,235	
7	Herramienta menor 5%mo	3018 %		151			
85	Transporte	605 g/b	1	605			
DIRECTO: \$ 22129/ ml				756	15,398	3,018	2,957

7.1 Cámara de Inspección 3.00<h<=3.50m D.Int.=1.20m CONICA				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.71 m3	243,986				173,230
MT120	Muro en ladrillo tizon	11.78 m2	49,337				581,190
MOI12	Mortero 1:2 impermeabilizado para	8.67 m2	13,171				114,193
ESMIM	Esmaltado impermeabilizado	8.67 m2	3,513				30,458
1903	Varilla corrugada 60000psi 3/4"	21.1 kg	2,650		55,915		
1901	Varilla corrugada 60000psi 1/2"	8.35 kg	2,650		22,128		
60	Alambre amarre recocido negro	0.25 kg	2,815		704		
2032	Tapa en cto.refor.sro y contr.hf	1 un	82,000		82,000		
FORMA	Formaleta	1 m2	16,399				16,399
4	Maestro	8/1.0 h-h	7,289			58,312	
5	Oficial	8/1.0 h-h	5,573			44,584	
6	Obreros	8/0.3 h-h	3,859			102,907	
7	Herramienta menor 5%mo	205803 %		10,290			
DIRECTO: \$ 1292310/ un				10,290	160,747	205,803	915,470

7.2 Empalme a Cámara Tubería de 12				Equipo	Material	Gente	Otros
CE123	Concreto simple 3000psi	0.024 m3	243,966				5,856
ESMIM	Emaltado impermeabilizado	0.15 m2	3,513				527
5	Oficial	9/6 h-h	5,573			7,431	
6	Obreros	9/6 h-h	3,859			5,145	
7	Herramienta menor 5%mo	12576 %		629			
DIRECTO: \$ 19588/ un				629		12,576	6,383

7.3 Aditamento de Calda Tubo Cto 12				Equipo	Material	Gente	Otros
4704	Tubería de concreto diam. 12	2.2 ml	28,216		62,075		
MOE13	Mortero básico prop.1:3	0.07 m3	268,845				18,819
1254E	Concreto simple 2500psi	0.19 m3	214,166				40,692
FORMA	Formaleta	2.6 m2	16,399				42,637
5	Oficial	8/2.5 h-h	5,573			17,834	
6	Obreros	16/2.5 h-h	3,859			24,698	
7	Herramienta menor 5%mo	42532 %		2,127			
DIRECTO: \$ 208882/ ml				2,127	62,075	42,532	102,148

8.1 Relleno con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubo				Equipo	Material	Gente	Otros
42	Recebo	1.3 m3	14,000		18,200		
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,289			2,430	
5	Oficial	8/24 h-h	5,573			1,858	
6	Obreros	8/24 h-h	3,859			1,286	
7	Herramienta menor 5%mo	5574 %		279			
DIRECTO: \$ 27938/ m3				4,164	18,200	5,574	

8.2 Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado				Equipo	Material	Gente	Otros
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,289			2,430	
5	Oficial	8/24 h-h	5,573			1,858	
6	Obreros	8/24 h-h	3,859			1,286	
7	Herramienta menor 5%mo	5574 %		279			
DIRECTO: \$ 9738/ m3				4,164		5,574	

8.3 Relleno con Material de Prestamo Mezcla 1:5 (Recebo SC-M)				Equipo	Material	Gente	Otros
42	Recebo	0.26 m3	14,000		3,640		
53	Material limo arcilloso	1.04 m3	7,500		7,800		
71	Equipo de compactación saltarin	1/2 hora	7,770	3,885			
4	Maestro	8/24 h-h	7,289			2,430	
5	Oficial	8/24 h-h	5,573			1,858	
6	Obreros	8/24 h-h	3,859			1,286	
7	Herramienta menor 5%mo	5574 %		279			
DIRECTO: \$ 21178/ m3				4,164	11,440	5,574	

9.1 Demol.en Cto Rigido e=0.20m Con Compr.Incl.Corte				Equipo	Material	Gente	Otros
CPR20	Corte de pavimento rígido e=0.18m-	3.2 ml	4,948				15,834
80	Compresor compair holman z180	1/6 hora	42,000	7,000			
6	Obreros	8/6 h-h	3,859			5,145	
7	Herramienta menor 5%mo	5145 %		257			
DIRECTO: \$ 28236/ m2				7,257		5,145	15,834

9.2 Demol.de Pav.Cto Rigido e=0.10m con Compr.Incl.Corte				Equipo	Material	Gente	Otros
CPR10	Corte de pavimento rígido e=0.08m-	3.2 ml	4,055				12,976
80	Compresor compair holman z180	1/12 hora	42,000	3,500			
6	Obreros	8/12 h-h	3,859			2,573	
7	Herramienta menor 5%mo	2573 %		129			
DIRECTO: \$ 19178/ m2				3,629		2,573	12,976

9.3 Demolición Pavimento Asfáltico e=0.05-0.10m con Compresor Incl.corte				Equipo	Material	Gente	Otros
CPA5	Corte de pavimento asfáltico	3.2 ml	3,845				12,304
80	Compresor compair holman z180	1/24 hora	42,000	1,750			
6	Obreros	8/24 h-h	3,859			1,286	
7	Herramienta menor 5%mo	1296 %			64		
DIRECTO: \$ 15404/ m2					1,814		1,286
							12,304

9.5	Base Granular Vías Vehiculares Norma 330 INVIAS e=0.30m	m3	4.00	44,838.00	179,352
9.6	Reposición Pavimento Ccto Rígido 3500PSI e=0.20m	m2	4.00	64,248.00	256,992
9.7	Construcción Andén 2500PSI e=0.10m	m2	75.00	28,132.00	2,109,900
9.8	suministro y extendido manual de mezcla asfáltica y emulsión e.carpeta=0.10m compact.mecanico	m3	9.00	481,500.00	4,333,500
9.9	Piso para Andén Gress 30x30	m2	25.00	21,480.00	537,000
					9,342,712

10.RETIRO DE SOBRANTES

10.1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl Escombrera	m3	163.00	14,157.00	2,307,591
					2,307,591

11.SENALIZACION

11.1	Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo	un	1.00	89,072.00	89,072
11.2	Señalización, Incl. 2 Barricadas	ml	90.00	3,136.00	282,240
					371,312

Sumatoria: 32,999,712

COSTOS INDIRECTOS

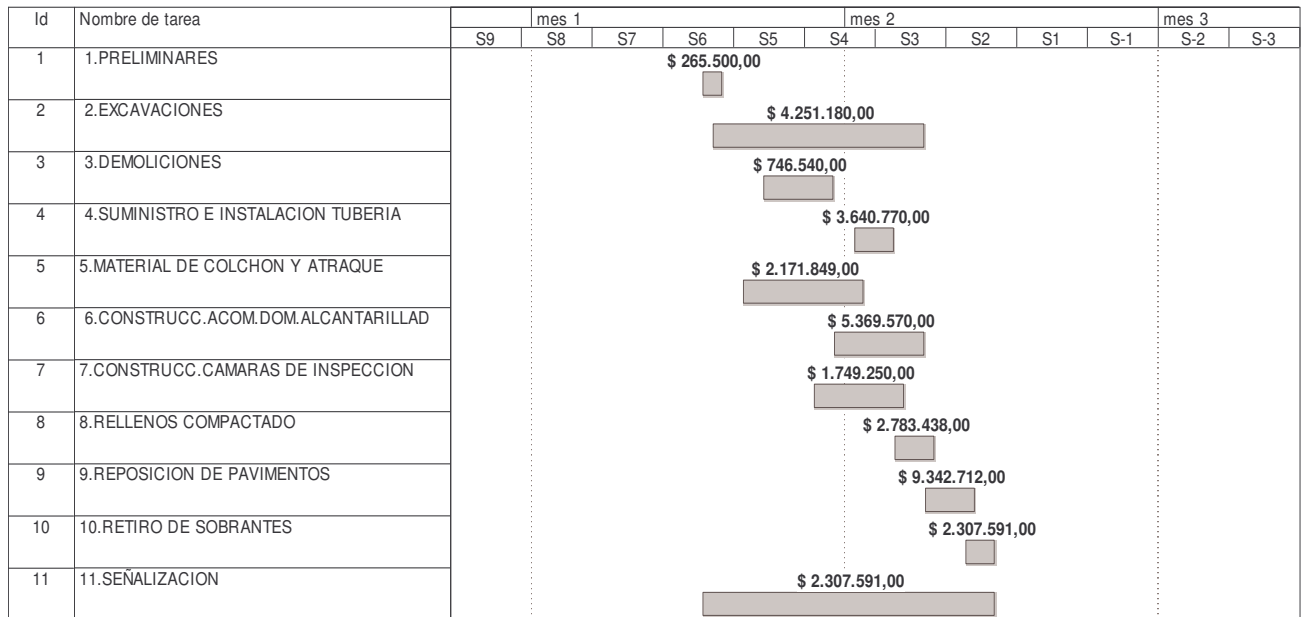
	Costo Directo				32,999,712
	A.		17.37 %		5,732,050
	I.		4.00 %		1,319,988
	U.		6.63 %		2,187,881
TOTAL:					42,239,631

RESUMEN de CAPITULOS

	1.PRELIMINARES		0.80 %		265,500
	2.EXCAVACIONES		12.88 %		4,251,180
	3.DEMOLICIONES		2.26 %		746,540
	4.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA		11.03 %		3,640,770
	5.MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE		6.58 %		2,171,849
	6.CONSTR.ACOMET.DOMIC.DE ALCANTARI		16.27 %		5,369,570
	7.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION		5.30 %		1,749,250
	8.RELLENO COMPACTADO		8.43 %		2,783,438
	9.REPOSICION DE PAVIMENTO		28.31 %		9,342,712
	10.RETIRO DE SOBRANTES		6.99 %		2,307,591
	11.SENALIZACION		1.13 %		371,312
Sumatoria:					32,999,712

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTOEMPOPASTO S.A E.S.P

**ALCANTARILLADO SANITARIO CALLES 30 Y 30A
BARRIO CORAZON DE JESUS**



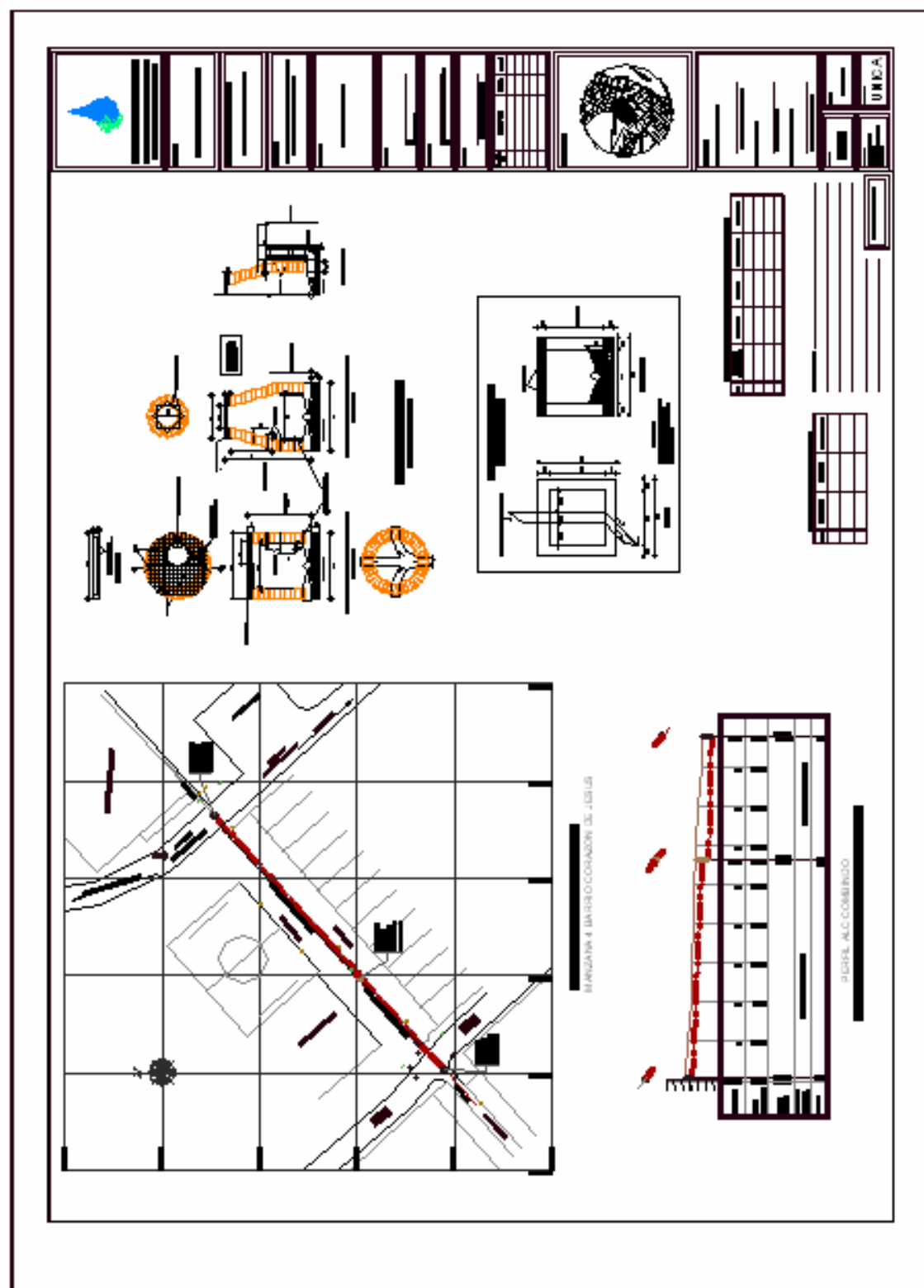
EMPRESAS DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO				
EMPOPASTO S.A E.S.P				
PREACTA DE CANTIDADES DE OBRA				
Calles 30 y 30a barrio Corazon de Jesus				
	1.PRELIMINARES			
		Unidad	Cantidad	
1,1	Localización Topografica,Georefer. digital.planos carteras nivelac.de precisión y contraniv.Proyecto	ml	90,00	
	<i>El factor principal para el calculo del presente item fue la longitud entre el K0+000 y el K0+88,11 afectado por un factor de mayoracion.</i>		90	
	2.EXCAVACIONES			
		Area Seccion	Ancho zanja	Volumen (m³)
2,1	Excavación en material comun h<=2m	181	0,9	163
2,2	Excavación en material comun h = 2 a 3m	58	0,9	52
		Unidad	Cantidad	
2,3	Apuntalamiento muros antejardin	ml	45	
	3.DEMOLICIONES			
		Unidad	Cantidad	
3,1	Demolición de Cajillas Domiciliarias	un	11	
3,2	Retiro de Tubería en Cto d=12"	ml	32	
3,3	Retiro de Tubería en Cto d=8"	ml	57	
3,4	Retiro de Tubería en Cto d=6"	ml	115	
3,5	Demolición Cámara de Inspección 3.0<h<3.5m Dint=1.20m	un	1	
	4.SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA			
		Unidad	Cantidad	
4,1	Sum.e Inst.Tubería concreto d=12" clase 1	ml	90	
	5.MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE			
		Area Seccion	Ancho zanja	Volumen (m³)
5,1	Sum e instal de triturado e=0,20m encamado	19	0,9	17
5,2	Material de colchon y atraque 50% recebo y 50% triturado	31	0,9	28
	6.CONSTRUCC.ACOM.DOM.ALCANTARILLAD			
		Unidad	Cantidad	
6,1	Caja Domiciliar 0.7x0.7x1.0m	un	11	
6,2	Sum.e Inst.Tubería Concreto d=6" clase 1	ml	111	
	7.CONSTRUCC.CAMARAS DE INSPECCION			
		Unidad	Cantidad	
7,1	Cámara de Inspección 3<h<=3,5m D.Int=1.20m CONICA.	un	1	
7,2	Empalme a Cámara Tubería de 8"	un	2	
7,3	Aditam.de Calda Tub. Cto d= 8" rec.cto 0,10	ml	2	

	8.RELLENOS			
		Area Seccion	Ancho zanja	Volumen (m ³)
8,1	Relleno inicial con recebo hasta 0.30m sobre la clave del tubería	28	0,9	25
8,2	Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	57	0,9	51
8,3	Relleno con Material de Prestamo Mezcla 1:5 (Recebo SC-M)	83	0,9	75
	9.REPOSICION DE PAVIMENTO			
		Unidad	Cantidad	
9,1	Demol.en ccto rigido e=0,20 m con compres.incl.corte	m ²	4	
9,2	Demol.de Pavimento ccto rigido e=0,10 m con compres.incl.co	m ²	75	
9,3	Demol.de Pavimento Asfaltico e=0,05-0,10 m con compres.inc	m ²	8	
9,4	Base en recebo e=0,10m	m ³	9	
9,5	Base granular Vias vehiculares norma 330 INVIAS e=0,30 m	m ³	4	
9,6	Reposicion Pavimento ccto rigido 3500 PSI e=0,20 m	m ²	4	
9,7	Construccion anden 2500 PSI e=0,10 m	m ²	75	
9,8	Sumnistro y extendido manual de mezcla asfaltica y emulsion e=0,10 m compact.mecanico	m ³	9	
9,9	Piso para anden Gress 30x30	m ²	25	
	10.RETIRO DE SOBRANTES			
		Unidad	Cantidad	
10,1	Desalojo de Material Sobrante Medido en Banco incl Escombrera	m ³	163	
	11.SEÑALIZACION			
		Unidad	Cantidad	
11,1	Adec.y Montaje Valla Informativa Incl.Torres en Angulo	un	1	
11,2	Aislamiento con Tela Verde Estabilizada h=2.10m;Guadua cada 3m	ml	90	

ANEXO L

[illegible]

ANEXO M



ANEXO N

EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO
EMPOPASTO S.A. E.S.P.
VIGILADA POR LA SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS -SSP
No UNICO DE REGISTRO 1-52001000 -2

ESPECIFICACIONES TECNICAS
GENERALES

San Juan de Pasto

1 INTRODUCCION

El presente documento tiene por objeto servir de guía general para la selección de materiales, equipos, procedimientos constructivos y metodologías aceptadas por EMPOPASTO S.A. E.S.P, que permitan la ejecución y finalización de las obras de construcción de alcantarillados pluvial y sanitario.

En el presente documento será denominada la entidad contratante EMPOPASTO S.A. E.S.P. como EMPOPASTO, el ente ejecutor o constructor del objeto a contratar como CONTRATISTA CONSTRUCTOR y la persona natural o jurídica encargada de velar directamente por los intereses de EMPOPASTO como INTERVENTOR o INTERVENTORÍA.

Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones técnicas y/o en los planos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, en este caso el INTERVENTOR prestará sus servicios aclarando o adicionando especificaciones que ayuden al mejoramiento y normal ejecución de la obra contratada.

2 NORMAS APLICABLES

La ejecución de la obra y el suministro de materiales objeto de esta invitación deberán ajustarse al Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS (Resolución 1096 del 17 de noviembre de 2.000), Norma Sismo Resistente - NSR98 (Ley 400 de 1.997), INVIAS, especificaciones contenidas en el presente documento, normas vigentes dispuestas por EMPOPASTO S.A. E.S.P. para este fin y demás aplicables a la materia.

3 MATERIALES

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la obra para evitar la escasez de materiales. Los materiales y demás elementos, que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR emplee en la ejecución de las obras que se le encomienden deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se le destine.

EMPOPASTO S.A. podrá rechazar los materiales si no los encuentra conformes a lo establecido en las normas. Los materiales y elementos que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación, podrán ser rechazados por EMPOPASTO S.A. cuando no los encuentre adecuados. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por

defectos de construcción, deberá ser reparada por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR a su costo.

En caso de que se requiera por parte de la INTERVENTORÍA la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR está obligado a realizar a su costo los ensayos necesarios y no representarán ningún costo adicional para EMPOPASTO.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR será responsable por los materiales incluidos en el contrato hasta que sean entregados en el sitio acordado. Además, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tendrá a su cargo todos los riesgos de materiales rechazados después de recibir el anuncio del rechazo.

Todos los materiales estarán sujetos a inspección y pruebas por el INTERVENTOR en cualquier lugar durante el periodo de fabricación, embalaje, montaje y en cualquier momento anterior a la aceptación final.

En caso de que cualquier material resultare defectuoso por mala calidad de materia prima o mano de obra o no se cumpliera con los requisitos de estos documentos, EMPOPASTO tendrá derecho a rechazarlo o a exigir su corrección.

Los materiales rechazados deberán ser retirados o corregidos inmediatamente por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR a la notificación por parte del INTERVENTOR y no podrán ser presentados nuevamente para recibo a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o ejecutado su corrección. Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR no removiére tal material cuando se le solicitare o no procediere dentro del periodo señalado a su reemplazo o corrección, EMPOPASTO podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar al CONTRATISTA CONSTRUCTOR los costos ocasionados con tal motivo o podrá terminar el Contrato por incumplimiento.

3.1 ENSAYOS DE LABORATORIO

El Contratista realizará a su costo los ensayos de materiales primarios (directos de los proveedores) y secundarios (manufacturados) con un laboratorio de reconocida trayectoria en el medio previamente autorizado por la INTERVENTORÍA. El contrato entre el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y el laboratorio debe incluir toma de muestras en campo, transporte y almacenaje de las muestras, ensayos y entrega de los resultados directamente a la INTERVENTORÍA.

4 TRABAJOS PROVISIONALES

Para la construcción de obras provisionales (incluyendo la remoción de las que fuere necesario), instalación de bombeos, manejo y disposición del agua extraída y demás

trabajos que haya necesidad de efectuar, se realizarán a satisfacción de EMPOPASTO S.A. con la aprobación previa del INTERVENTOR.

4.1 LOCALIZACION DE LAS OBRAS

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la INTERVENTORÍA. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la INTERVENTORÍA para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la INTERVENTORÍA que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR no iniciara ningún trabajo sin que el INTERVENTOR haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

4.1.1 TOPOGRAFÍA

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias e incluirlos en los análisis de costos indirectos de su propuesta.

Dentro de estos trabajos deberán seguir con los siguientes lineamientos:

- 4.1.1.1 Amarrar el levantamiento planimétrico al sistema de coordenadas del IGAC
- 4.1.1.2 Línea de tránsito con aparatos de precisión al segundo, abscisado cada 10 metros y en caso de pendientes superiores al 12% cada cinco metros.
- 4.1.1.3 Referenciar parámetros urbanísticos.
- 4.1.1.4 Referenciar sistemas existentes tales como cámaras de inspección, hidrantes, válvulas, sumideros, etc.
- 4.1.1.5 Referenciar acometidas domiciliarias que involucren la línea trazada en donde exista o haya que construir las cajillas respectivas.
- 4.1.1.6 Referenciar sitios de empalme de acueducto y alcantarillado.
- 4.1.1.7 Referenciar ancho de vías, estructura de pavimento y tipo y estado de la superficie de rodadura.
- 4.1.1.8 Amarrar el levantamiento altimétrico a los BM de EMPOPASTO que puedan ser leídos.

- 4.1.1.9 Tomar las líneas de acueducto y alcantarillado con curvas de nivel cada metro y si la pendiente es superior al 12% cada 50 centímetros.
- 4.1.1.10 Tomar niveles de cámaras de inspección y acometidas domiciliarias existentes que incluya batea de entradas y salidas.
- 4.1.1.11 Tomar datos de diámetros y tipo de material de tuberías de acueducto y alcantarillado existentes.

4.2 CAMPAMENTO

En el sitio escogido por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y aprobado por el INTERVENTOR se levantarán una o más edificaciones provisionales si fuere el caso, suficientemente resistentes para la instalación de oficinas, almacenamiento de materiales, equipos y accesorios de construcción. La INTERVENTORIA tendrán libre acceso a todas las áreas e instalaciones del campamento, para la verificación y aprobación de los materiales a emplear en la obra.

El valor de este campamento deberá incluirse en los costos de administración ya que EMPOPASTO no reconocerá ningún valor adicional por este concepto.

Cuando en la construcción se interrumpan los sistemas de domiciliarias de acueducto, alcantarillado, sumideros de aguas lluvias, ductos telefónicos o eléctricos, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe informar inmediatamente tanto al INTERVENTOR como a la entidad respectiva y proceder a reconectar provisionalmente, de tal forma que presten un servicio equivalente al original, reconstruyéndose con carácter definitivo una vez concluidos los trabajos de la instalación de los colectores.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá mantener un stock de materiales más comunes para reparar las instalaciones subterráneas existentes especialmente accesorios para reparar tuberías de acueducto y sus domiciliarias y bajo ningún punto podrá dejar a los usuarios sin los servicios públicos que se encuentran dotados.

4.3 VIAS O PASOS TEMPORALES

El CONTRATISTA en concordancia con la INTERVENTORIA construirá pasos peatonales o vehiculares cuando sea necesario y en especial frente a escuelas y otras propiedades e instalaciones que así lo requieran para no obstruir su normal funcionamiento. Todos estos costos corren por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y debe tenerlos en cuenta en los costos indirectos.

5 ATENCIÓN A INSTALACIONES EXISTENTES

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y eléctricas existentes en la zona del proyecto, las cuales deberá manejar adecuadamente durante la ejecución de las obras. Asimismo cualquier daño que se genere será reparado a su costo y a satisfacción de la INTERVENTORIA y cuando se requiera de las empresas de servicios públicos competentes.

ITEMS DEL PROYECTO

1 PRELIMINARES

LOCALIZACION TOPOGRAFICA, GEOREFERENCIACION, DIGITALIZACION DE PLANOS, CARTERAS DE NIVELACION, DE PRECISIÓN Y CONTRANIVELACION DEL PROYECTO.

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y chaflanes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la INTERVENTORÍA. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la INTERVENTORÍA para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones y se debe dibujar la planta y perfil para verificar el levantamiento asumido en el proyecto.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

El personal indicado para la realización de éste trabajo es la comisión de topografía y se deberá confirmar con la INTERVENTORÍA que el personal está capacitado para éste tipo de trabajos.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR no iniciara ningún trabajo sin que el INTERVENTOR haya aprobado la localización de las obras del cuadro de cantidades y/o complementarias objeto de este concurso.

La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de la INTERVENTORÍA, no exime al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la INTERVENTORÍA, para su aprobación si así fuere conveniente.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR adquiere la obligación de consignar sobre un juego de copias de los planos, todos los cambios que se realicen durante la construcción y entregará en el momento que se termine la obra, previa aprobación del INTERVENTOR, este juego de planos actualizado de acuerdo a la Resolución 165/2006 emitida por EMPOPASTO S.A. E.S.P.

Los planos se entregarán en medio magnético de acuerdo a las siguientes escalas:

- Plantas en escala 1:500 y en los casos donde el proyecto sea demasiado grande escala 1:1000
- Perfiles en escala H: 1:1000 y V: 1:100

Los tamaños del papel serán:

- Pliego
- 1/2 pliego

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro lineal (ML).

ITEM

UNIDAD

**LOCALIZACION TOPOGRAFICA, GEOREFERENCIACION,
DIGITALIZACION DE PLANOS, CARTERAS DE NIVELACION,
DE PRECISIÓN Y CONTRANIVELACION DEL PROYECTO.
ML**

2 EXCAVACIONES

Esta actividad comprende la ejecución de toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventoría. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de EMPOPASTO S.A. E.S.P. la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el Contratista a su costo.

El Contratista velará por la seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de las mismas. Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, u otros encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de EMPOPASTO S.A. E.S.P. y, por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir

su futura reutilización. A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. EMPOPASTO S.A. E.S.P. no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. EMPOPASTO S.A. E.S.P. no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista.

No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras. Simultáneamente con la actividad de la excavación el Contratista deberá entregar a la Interventoría completamente diligenciado el formato indicado en el esquema 1, para la recopilación de la información de las características del suelo encontradas en el proyecto.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación.

Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de acueducto y si es posible las de alcantarillado, para evitar la entrada a las mismas de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la Interventoría. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Para efectos del pago, las excavaciones se clasificarán atendiendo a las siguientes definiciones y denominaciones:

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE EXCAVACIÓN

EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES

Este trabajo comprende la remoción del material necesaria para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección, cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

Ancho de las Zanjas. Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de la Interventoría. Los anchos de zanjas serán los que se indican a continuación:

ANCHO MAXIMOS DE LAS ZANJAS PARA EXCAVACIÓN

DIAMETRO DE LAS TUBERIAS (mm)	DIAMETRO DE LAS TUBERIAS (Pulgadas)	ANCHO DE LAS EXCAVACIONES (m)
150	6	0.70

250	10	0.90
-----	----	------

Profundidad de las Zanjas. Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de acueducto y alcantarillado tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión.

Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobreexcavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL EXCAVADO

Excavación en material común. El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que pueden extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como excavadoras mecánicas, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente. No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

Excavación en roca. Se considera como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos materiales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Sin embargo será requisito para clasificar un material como roca, que tenga dureza y textura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrado con herramienta de mano y/o que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas, barrenos o dispositivos mecánicos de índole similar.

El contratista podrá utilizar el método de excavación que considere más conveniente para aumentar su rendimiento, puesto que este hecho por sí sólo no influirá en la clasificación del material.

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL GRADO DE HUMEDAD.

Excavación húmeda. Es aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo. No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas perdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven. Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

Excavación seca. Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación "Excavación húmeda".

CLASIFICACIÓN SEGÚN LA PROFUNDIDAD

Excavación hasta 2,00 m de profundidad. Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

MEDIDA Y PAGO:

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m³) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem *cargue, retiro y botada de material sobrante*.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales

derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

ITEM

UNIDAD

EXCAVACIONES

M3

3 DEMOLICIONES

DEMOLICION DE CAJILLAS DOMICILIARIAS

Se refiere a la acción de retirar las tapas, demolición de la base en concreto, los muros en mampostería de las cajillas de inspección domiciliarias existentes así como las tuberías que a ella converjan, con las herramientas necesarias y el personal adecuado para realizar esta labor.

FORMA DE PAGO

Este ítem se pagará por unidad de cajilla demolida a satisfacción del interventor.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la demolición de las cajillas domiciliarias de inspección, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM

UNIDAD

DEMOLICION DE CAJILLAS DOMICILIARIAS

UN

RETIRO TUBERÍA EXISTENTE

La tubería existente se demolerá en la zanja y se retirará como material sobrante de la excavación, el contratista utilizará la herramienta y mano de obra necesaria para llevar a cabo esta labor.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago se hará por metro lineal de tubería retirada a satisfacción del interventor.

ITEM

UNIDAD

RETIRO DE TUBERÍA EXISTENTE

ML

DEMOLICION CAMARAS DE INSPECCION

Esta actividad incluye la demolición de la tapa, la base y cañuela de concreto, así como la mampostería de cada cámara, también debe incluirse en este ítem las tuberías de alcantarillado empotradas en concreto dentro de las cámaras.

El presente ítem debe incluir todas las herramientas necesarias y el personal adecuado para realizar esta labor.

FORMA DE PAGO

Este ítem se pagará por unidad demolida satisfacción del interventor.

ITEM

UNIDAD

DEMOLICION CAMARAS DE INSPECCION

UN

4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

GENERALIDADES

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

Los tubos y accesorios serán 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, cargue al vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, almacenaje y transporte interno hasta el sitio de instalación.

El lote de tubos puestos en obra cumplirán con las normas así: tubos de hormigón reforzado norma NTC 401 Clase I, tubos y accesorios de hormigón simple norma NTC 1022 Clase I y tendrán la resistencia especificada.

Para la utilización de tubería de policloruro de vinilo (PVC) para alcantarillado el Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra. Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías. Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los

requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

SUMINISTRO Y ALMACENAJE EN OBRA

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje. Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

INSPECCIÓN

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por EMPOPASTO en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para EMPOPASTO el rechazo de tubería defectuosa.

ENSAYOS

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría. El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.

MANEJO DE TUBERIAS

Cada sección de tubería y cada accesorio deberá ser cuidadosamente inspeccionado por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y el INTERVENTOR; todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reparadas o reemplazadas y costeadas por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR según lo ordene el INTERVENTOR.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Los tubos de concreto preferiblemente se levantarán y manejarán con diferencial; no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. El aparejo de izamiento deberá colocarse alrededor del tubo y nunca en las bocas del mismo; la parte del aparejo que quede

en contacto con la superficie del tubo, deberá tener una superficie de tamaño y textura adecuados para no causar daños a las tuberías.

El INTERVENTOR deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías.

En general deben requerir las recomendaciones de los fabricantes.

Al finalizar la instalación total de las tuberías, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá entregar limpia y adecuadamente resanada la superficie interior de las mismas.

Alineamientos horizontales y verticales

La distancia horizontal libre mínima entre el alcantarillado de aguas residuales y el acueducto será de 1.50 m; entre las aguas lluvias y el acueducto de 1.00 m. La distancia desde las redes hasta las canalizaciones de teléfonos y de energía serán las especificadas en las respectivas normas de diseño o definidas por la Interventoría.

La profundidad mínima a la clave será de 1.2 metros

En todos los cruces de las tuberías que conforman la red de distribución de agua potable con tuberías del sistema de alcantarillado, los conductos de la red de distribución deben ir por encima de las tuberías de aguas negras.

INSTALACION DE LAS TUBERIAS

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el INTERVENTOR.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo. Ninguna tubería deberá colocarse mientras, en opinión del INTERVENTOR, las condiciones de la zanja no sean adecuadas.

La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas, se ejecutará de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la INTERVENTORÍA hará la aceptación definitiva y autorizará el pago del suministro e instalación.

Cuando la tubería sea de mortero ó concreto esta deberá ser examinada previamente por el INTERVENTOR en el laboratorio, a cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR. En los ensayos se demostrarán la prueba de resistencia y permeabilidad.

UNIONES DE LAS TUBERIAS

Antes de bajar los tubos a las zanjas, el espigo y la campana deberán limpiarse, dejándolos libres de toda suciedad. Preferiblemente, el sentido de instalación se hará de aguas abajo hacia aguas arriba

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo.

Debajo de la campana de cada tubo se abrirá un nicho en el terreno, en forma tal que el operario introduzca la mano por debajo para completar satisfactoriamente la unión.

Las pruebas de infiltración y/o escapes y resistencia de las tuberías de alcantarillado se efectuarán de acuerdo a las normas de EMPOPASTO S.A. y serán por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA CONCRETO CLASE 1

Los precios unitarios para suministro e instalación de estas tuberías y sus accesorios, deberán incluir los costos necesarios para su adquisición, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación. Así mismo deberá incluir en el precio unitario las pruebas de infiltración y/o escape, equipos, personal, imprevistos, etc., que se requieran para su correcta ejecución.

MEDIDA Y PAGO

El ítem suministro e instalación de tuberías se medirá por la longitud real entre cámaras de inspección, expresada en metros lineales de tubería instalada a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos.

ITEM
UNIDAD

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA CONCRETO CLASE 1
ML**

5 MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRITURADO E = 0.20 M ENCAMADO

Consiste en la colocación de una capa de triturado de tamaño menor a 1", espesor 0.20 m, bajo la tubería en los tramos a reponer del alcantarillado sanitario con el fin de mejorar la cimentación, sobre este se colocará el encamado con la mezcla 50% triturado + 50% recebo. Para colocar este triturado y el encamado se sobre excavará 0.30 m, desde la cota batea como se muestra en la figura, no es necesario la instalación de tubería ni geotextil.

MEDIDA Y PAGO

El ítem se medirá por metro cúbico instalado a satisfacción del INTERVENTOR, expresada en metros cúbicos teniendo en cuenta los anchos de zanja estipulados en las especificaciones técnicas y grado de compactación a satisfacción del INTERVENTOR.

Los precios unitarios para suministro e instalación del triturado, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación, incluyendo la compactación de cada capa

**ITEM
UNIDAD**

**SUMINISTRO E INTALACION DE TRITURADO E = 0.20 M ENCAMADO
M3**

MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE 50% RECEBO Y 50% TRITURADO

El resto de la tubería se cimentará sobre una capa de 10 cm de una mezcla con una proporción de 50% recebo y 50% triturado (colchón).

Sobre esta capa se debe colocar la tubería y rellenar lateralmente (zona de atraque), con la misma mezcla una altura igual al diámetro de la tubería y compactar a mano, cuidando de no desplazar la tubería lateralmente y lograr una compactación uniforme a cada lado de la tubería. Por último se procede a realizar el relleno.

MEDIDA Y PAGO

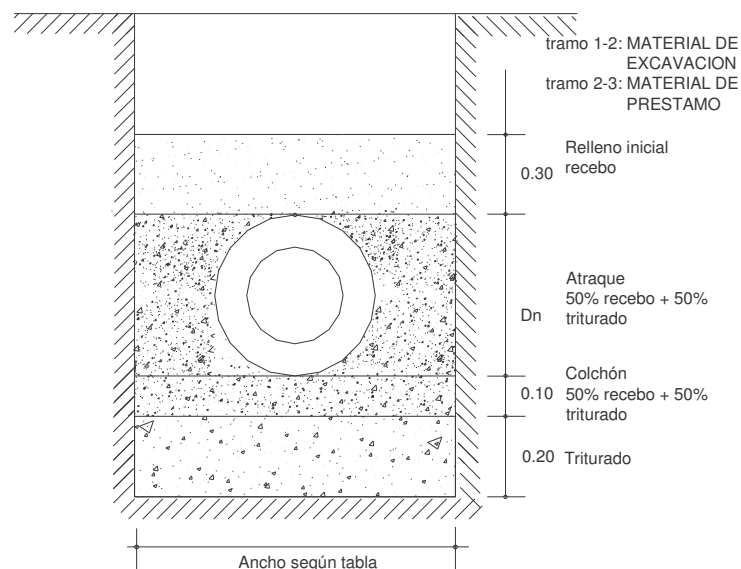
El ítem instalación de cama de soporte y zona de atraque de la tubería de PVC se medirá por M3 real instalado. Su valoración se hará conjuntamente colchón de soporte y zona de atraque.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la ejecución del colchón y atraque, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM

UNIDAD

**MATERIAL DE COLCHON Y ATRAQUE 50% RECEBO Y 50% TRITURADO
M3**



6 CONSTRUCCION ACOMETIDAS DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

CAJA DOMICILIARIA 0.70 X 0.70 X 1.0 M

Se refiere a la construcción de una cajilla en ladrillo de 0.70 m x 0.70 m y 1.0 m de altura, con su tapa de concreto reforzada, en un espesor de 0.10 m. La cajilla debe estar repellada en su interior con mortero 1:2 y esmaltada para evitar las fugas de agua por sus paredes.

MEDIDA Y PAGO

El ítem se medirá por unidad recibida a satisfacción por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta las dimensiones mostradas en planos.

Los precios unitarios para la construcción de la caja, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación así como la mano de obra necesaria para su construcción.

ITEM

UNIDAD

CAJA DOMICILIARIA 0.70 X 0.70 X 1.0 M

UN

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA CONCRETO DIÁMETRO 6" CLASE 1

La tubería que conduce las aguas servidas de las viviendas es de un diámetro igual a 6" concreto y será colocada a 45° medidos del tubo colector aguas abajo y dirigida hacia la cajilla.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El ítem suministro e instalación de tuberías se medirá por la longitud real entre caja de inspección y colector, expresada en metros lineales de tubería instalada a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas como antes se ha establecido y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos.

Los precios unitarios para la instalación de la tubería, deberán incluir los costos necesarios para la adquisición de los materiales necesarios, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra, almacenaje, transporte interno hasta el sitio de instalación así como la mano de obra necesaria para su construcción.

ITEM

UNIDAD

SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA CONCRETO DIÁMETRO 6" CLASE 1

ML

CONSTRUCCION DE CAMARAS DE INSPECCIÓN

GENERALIDADES

Las cámaras se localizarán en todo cambio de dirección, diámetro o pendiente, en el origen de un tramo o en el sitio donde entregan varias alcantarillas. El cilindro de acceso de dichas cámaras tendrá un diámetro mínimo interior de 1.20 m, según Normas de Alcantarillado de EMPOPASTO S.A. Las cámaras se localizarán y construirán con base en la ubicación que se indica en el plano del proyecto y cualquier cambio debe estar autorizado por el INTERVENTOR. El detalle y dimensiones de las cámaras harán parte de estas especificaciones.

Se colocaran peldaños cada 40 cm en hierro de diámetro mínimo de 3/4" y se cubrirán con anticorrosivo. La tapa será en hierro fundido y si esta se construye con aros, estos se fundirán con concreto de 3500 PSI y con acero de refuerzo según planos.

Deberá tenerse en cuenta que la losa superior, la base de cámara y la cañuela debe ir en concreto de 210 k/cm², el cilindro en ladrillo en tizón, repellado con impermeabilizante y esmaltado hasta una altura de 1mt por encima de la cota clave de la tubería que llegue con mayor cota a la cámara, tal como se muestra en los planos de diseño de cámaras.

CAMARA DE INSPECCION 2.0 < H <= 2.50 M DIÁMETRO INTERNO 1.20 M CILINDRICA

CAMARA DE INSPECCION 3.0 < H <= 3.50 M DIÁMETRO INTERNO 1.20 M CONICA

MEDIDA Y PAGO

Para las cámaras de inspección en ladrillo tizón, se tomará como base de medida la unidad.

El pago se hará teniendo en cuenta la profundidad desde el nivel superior de la tapa hasta el nivel superior de la placa de piso de la respectiva cámara de acuerdo con el precio unitario consignado en el contrato el cual debe incluir el equipo, personal, transporte de materiales, materiales como concretos, incluyendo formaleas necesarias, el solado de limpieza, refuerzo, peldaños, morteros, aro y tapa.

ITEM

UNIDAD

CAMARA DE INSPECCION 2.0 < H <= 2.50 M DIÁMETRO INTERNO 1.20 M CILINDRICA UN

CAMARA DE INSPECCION 3.0 < H <= 3.50 M DIÁMETRO INTERNO 1.20 M CONICA UN

EMPALME A CAMARA EXISTENTE EN LADRILLO

El trabajo consiste en demoler la pared en mampostería de la cámara existente, del tamaño de la tubería de llegada, pega de la tubería, resane de la cámara y si es necesario la demolición y resane de la cañuela.

Cuando se trate de empalmar una tubería de alcantarillado a una cámara existente, el Contratista deberá respetar las cotas de empalme indicadas en el plano y realizará la adecuación que requiera la cámara para el funcionamiento normal del sistema.

MEDIDA Y PAGO:

Para el caso de empalmes a cámaras existentes, la unidad de medida es la unidad y el precio unitario deberá incluir demolición en mampostería, mortero para pegar la tubería y resanar la cámara, todo lo que se requiera para la adecuación de la cámara y normal funcionamiento del sistema

ITEM

UNIDAD

**EMPALME A CAMARA EXISTENTE EN
LADRILLO
UN**

ADITAMENTO DE CAIDA

Se construirán cuando la clave del tubo de llegada esté a una altura mayor o igual a 0.80 m de la clave del tubo de salida.

El diámetro de la cámara de caída será de 8" para el alcantarillado sanitario y 12" para el pluvial, hacia la llegada al pozo de inspección. Como medida de protección el dispositivo de caída debe estar recubierto con concreto de 2500 PSI, con una sección igual al diámetro externo del tubo más 20 cm (10 cm a cada lado). El concreto de recubrimiento incluye la formaleta necesaria para el vaciado del concreto.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de las cámaras de caída será el metro lineal, en la cual debe estar incluido el costo de los accesorios y materiales de recubrimiento necesarios para la ejecución del ítem

ITEM

UNIDAD

**ADITAMENTO DE CAIDA
UN**

8 RELLENO COMPACTADO

RELLENO CON RECEBO HASTA 0.30 M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO

Una vez colocadas, alineadas las tuberías y aprobadas por el INTERVENTOR así como terminada la construcción de obras complementarias tales como pozos o cámaras, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR procederá a colocar los rellenos necesarios con la compactación que el INTERVENTOR le indique y según las normas vigentes.

Este relleno se colocará desde la clave del tubo (final zona de atraque) hasta una altura de 0.30 metros por encima de la clave y estará constituido por recebo, el cual debe estar libre de limos, materiales vegetales, basura, desperdicios o escombros. Este material se colocará y compactará en capas horizontales que no pasen de 20 cm de espesor antes de la compactación. Esta se hará con rana o apisonador de impacto apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

ITEM

UNIDAD

RELLENO CON RECEBO HASTA 0.30 M SOBRE LA CLAVE DEL TUBO M3

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO

Este relleno se usará contra los muros de las estructuras, para rellenar las zanjas de las tuberías, el relleno a partir de un nivel situado por encima de la clave exterior del tubo hasta el lugar donde se encuentra el suelo de relleno. Este relleno estará constituido por material seleccionado de la excavación (de acuerdo al estudio de suelos). El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 20 cm 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 colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

Se utilizarán medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

ITEM
UNIDAD

RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACION COMPACTADO **M3**

RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MEZCLA 1:5 (RECEBO SC-M)

Para el Tramo 2-3. Se usará para rellenar las zanjas de las tuberías a partir del relleno inicial con recebo, hasta la base del andén; este material sustituirá el relleno con material seleccionado de la excavación; estará constituido por una mezcla de recebo y suelo areno limoso o arcilloso, materiales que no contengan material vegetal, basura, desperdicios o escombros. Este material se colocará y compactará en capas horizontales que no pasen de 20 cm de espesor antes de la compactación. Esta se hará con pisoneros apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

Se utilizarán medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

ITEM
UNIDAD

RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MEZCLA 1:5 (RECEBO SC-M)
M3

9. REPOSICION DE PAVIMENTO

DEMOLICION EN CONCRETO RIGIDO E = 0.20 CON COMPRESOR INCLUYE CORTE

En cuanto a las labores de demolición el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá dirigir dentro de las zonas marcadas por la INTERVENTORÍA, dicha labor se ejecutará con compresor y martillo neumático con la ayuda de macetas y cinces; el corte del pavimento debe ser realizado con cortadora de disco, los cortes serán paralelos a la vía y perpendiculares a ésta. El material sobrante de dicha actividad debe ser colocado fuera de la obra en el lugar que la INTERVENTORÍA lo autorice.

MEDIDA Y PAGO

La medida y pago serán por M2 de demolición de pavimento. Con espesores que oscilen entre 0.10 y 0.20 m.

ITEM

UNIDAD

DEMOLICION EN CONCRETO RIGIDO E = 0.20 CON COMPRESOR INCLUYE CORTE M2

DEMOLICION PAV. CONCRETO RIGIDO E = 0.10 M CON COMPRESOR INCLUYE CORTE

Se refiere al corte del pavimento de los andenes para la instalación de la tubería sanitaria y las acometidas domiciliarias, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por el INTERVENTOR para cada línea de tubería. Al romper las zonas de pavimento, andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por el INTERVENTOR, dichas zonas serán construidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La rotura de pavimentos se organiza en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

La rotura se hará con cortadora de disco, cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el Interventor observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, ordenará su inmediata reparación o reemplazo.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro lineal (ml).

Los precios unitarios para el corte de pavimento, deberán incluir los costos de la cortadora de pavimento, el personal calificado para esta labor, transporte, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra del equipo y almacenaje.

ITEM

UNIDAD

DEMOLICION PAV. CONCRETO RIGIDO E = 0.10 M CON COMPRESOR INCLUYE CORTE M2

DEMOLICION EN PAVIMENTO ASFALTICO E = 0.50 - 0.10 M CON COMPRESOR INCLUYE CORTE

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas o andenes, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por el INTERVENTOR para cada línea de tubería. De igual manera, se cortarán los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto de la tubería. Al romper las zonas de pavimento, andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por el INTERVENTOR, dichas zonas serán construidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La rotura de pavimentos se organiza en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

La rotura se hará con cortadora de disco, cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el Interventor observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, ordenará su inmediata reparación o reemplazo.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por metro lineal (ml).

Los precios unitarios para el corte de pavimento, deberán incluir los costos de la cortadora de pavimento, el personal calificado para esta labor, transporte, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de la obra del equipo y almacenaje.

ITEM

UNIDAD

**DEMOLICION EN PAVIMENTO ASFALTICO
E = 0.50 - 0.10 M CON COMPRESOR INCLUYE CORTE**

M2

BASE EN RECEBO E = 0.10 M

Este ítem consiste en la colocación de una capa de recebo de un espesor de 0.10 m, este relleno se usará para conformar la base de los andenes. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 10 cm 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 colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la conformación de la base, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM UNIDAD

BASE EN RECEBO E = 0.10

M3

BASE GRANULAR VIAS VEHICULARES NORMA 330 INVIAS E = 0.30 M.

Este ítem consiste en la colocación de una base granular para vías vehiculares (de acuerdo a las especificaciones del INVIAS ARTICULO 330) de un espesor de 0.30 m en vías vehiculares, este relleno se usará para conformar la base del pavimento rígido. El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan 10 cm 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. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación cuando estos se encuentren muy húmedos.

Se utilizaran medios mecánicos para la compactación deseada como rana o apisonador de impacto.

MEDIDA Y PAGO

El pago será por M3 relleno compactado medido en el sitio.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la conformación de la base, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM UNIDAD

BASE GRANULAR VIAS VEHICULARES NORMA 330 INVIAS E = 0.30 M M3

REPOSICION PAVIMENTO CONCRETO RIGIDO 3500 PSI E = 0.20 M

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructura de un pavimento; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta reposición del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o determinados por el Interventor.

MATERIALES

Concreto

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

Cemento

El cemento utilizado será Portland, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo especificado en la norma AASHTO M85. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará el denominado Tipo I.

Agua

El agua que se emplee para la mezcla o para el curado del pavimento deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al pavimento terminado. En general, se considera adecuada el agua que sea apta para el consumo humano.

El pH, medido según norma ASTM D-1293, no podrá ser inferior a cinco (5).

El contenido de sulfatos, expresado como SO_4 , no podrá ser mayor de un gramo por litro (1g/l). Su determinación se hará de acuerdo con la norma ASTM D-516. Su contenido de ión cloro, determinado según norma ASTM D-512, no podrá exceder de seis gramos por litro (6 g/l).

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase el tamiz de 4.75 mm (No.4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado a juicio del Interventor. El

porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	Alternativo	
9.5 mm	3/8"	100
4.75 mm	No.4	95-100
2.36 mm	No.8	80-100
1.18 mm	No.16	50-85
600 µm	No.30	25-60
300 µm	No.50	10-30
150 µm	No.100	2-10

Agregado grueso

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (No.4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio del Interventor. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

Granulometría

En cuanto a granulometría, el tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor de cincuenta milímetros (50 mm). El agregado deberá cumplir con alguno de los siguientes requisitos granulométricos:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	Alternativo	AG1	AG2
57 mm	2 1/4"	100	-
50 mm	2"	95-100	100
37.5 mm	1 1/2"	-	95-100
25.0 mm	1"	35-70	-
19.0 mm	3/4"	-	35-70
12.5 mm	1/2"	10-30	-

9.5 mm	3/8"	-	10-30
4.75 mm	No.4	0-5	0-5

Sellante para las juntas

El material sellante para la parte superior de las juntas del pavimento deberá asegurar la estanqueidad de las mismas y ser resistente a la agresión de agentes externos, para lo cual deberá permanecer adherido a los bordes de las losas.

El material sellante podrá estar constituido por:

Mezclas de cemento asfáltico de penetración inferior a noventa (90) décimas de milímetro, con un relleno mineral en una proporción entre quince y treinta y cinco por ciento (15% - 35%) en peso.

El material que se use para el relleno de las juntas de dilatación, deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación de las losas sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen al descomprimirse. No absorberá agua del concreto fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua del exterior. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15mm-18 mm).

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias establecidas en la especificación de la unidad de obra correspondiente, se corregirán de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Antes de verter el concreto, se saturará la superficie de apoyo de las losas sin que se presenten charcos o, si el proyecto lo contempla, se cubrirá con papel especial o material plástico con traslapes no inferiores a ciento cincuenta milímetros (150 mm) y plegándose lateralmente contra las formaletas, cuando éstas se utilicen. El traslape se hará teniendo en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

En todos los casos, se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo las personas y equipos indispensables para la ejecución del pavimento.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (m²), aproximado al décimo de metro cuadrado, de concreto, elaborado, suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente por el Interventor.

El área se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de, suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezcla de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluidos los aditivos, materiales para el sello de todas las juntas según lo contemple el proyecto; el transporte del concreto al sitio de los trabajos si fuese necesario, su colocación y vibrado, la ejecución de juntas, el acabado superficial y el curado requerido; las instalaciones provisionales; el ordenamiento del tránsito público durante la realización de las obras y el período de curado, la demolición, retiro y disposición de las losas rechazadas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de concreto hidráulico.

ITEM

UNIDAD

**REPOSICION DE PAVIMENTO EN CONCRETO
RIGIDO 3500 PSI E = 0.20 m.
M2**

CONSTRUCCION ANDEN 2500 PSI E = 0.10 M

Se refiere a la reposición de los tramos de andén afectados por la construcción de las acometidas domiciliarias de alcantarillado, en concreto con una resistencia de 2500 psi y espesor de 0.10 m.

El alcance, los materiales, el diseño y control de mezclas, formaleas, colocación, medida y forma de pago se harán conforme a lo establecido en el ítem

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (m²), aproximado al décimo de metro cuadrado, de concreto, elaborado, suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente por el Interventor.

El área se determinará multiplicando la longitud real medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho.

ITEM

UNIDAD

**CONSTRUCCION ANDEN 2500 PSI E = 0.10 M
M2**

**SUMINISTRO Y EXTENDIDO MANUAL DE MEZCLA ASFALTICA Y EMULSION E.CARPETA =
0.10 M COMPACT. MECANICO**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de tipo denso, preparada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el INTERVENTOR.

El concreto asfáltico a utilizarse, será el especificado en la Normas de INVIAS Artículo 450 gradación MDC-2.

El espesor mínimo con el que se deberá reconstruir el pavimento debe ser igual al existente hasta 12,0 cm.

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada, y las cotas indicadas en los planos o definidas por el INTERVENTOR y la verificación de la ausencia de polvo realizada mediante compresor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecida en ella.

Si la extensión de la mezcla necesita riegos previos de imprimación o de liga, ellos se realizarán conforme se establece en los Artículos 420, 421 respectivamente, de las normas de INVIAS.

Antes de aplicar la mezcla, se verificar que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobar que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el CONTRATISTA deberá efectuar un riego adicional de adherencia a su costa en la cuantía que fije el INTERVENTOR.

MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de reposición de capa de rodadura que incluye demolición, retiro de sobrantes, colocación de base y/o sub-base y concreto hidráulico o asfáltico, se medirá en metros cuadrados (m2) con un decimal de la franja demolida, según el alineamiento de la tubería que intercepte el pavimento. Esta demolición deberá ser aprobada previamente por el INTERVENTOR.

El precio unitario de demolición y reposición de la capa de rodadura incluye los costos de equipos, herramientas, mano de obra y demás costos necesarios para ejecutar las obras respectivas, así como el corte con cortadora y los costos que debe incurrir el CONTRATISTA para garantizar que dicho corte se haga paralelo al borde del sardinel o en todo caso en línea recta.

Dicho trabajo se pagar al CONTRATISTA según los precios unitarios consignados en el Formulario de Cantidades y Precios de la Propuesta.

El cargue, transporte y disposición de los materiales demolidos serán incluidos en el mismo ítem. No habrá pago adicional por demoliciones que se hagan por causa de sobre anchos imputables al CONTRATISTA que están por fuera de los anchos definidos en los Límites de Excavación o lo autorizado por la INTERVENTORIA

ITEM

UNIDAD

SUMINISTRO Y EXTENDIDO MANUAL DE MEZCLA ASFALTICA

Y EMULSION E.CARPETA = 0.10 M COMPACT. MECANICO M2

PISO PARA ANDEN GRESS 30 x 30

Este ítem consiste en la reposición del andén en un material distinto a concreto hidráulico, consta principalmente en la instalación de tabletas de gres con dimensiones 0.30 x 0.30 m y en su contorno gravilla lavada; se utiliza cemento blanco para realizar la mezcla de pega.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de este ítem será el metro cuadrado (m²), aproximado al décimo de metro cuadrado.

ITEM

UNIDAD

PISO PARA ANDEN GRESS 30 x 30

M2

10 RETIRO DE SOBANTES

DESALOJO DE MATERIAL SOBANTE MEDIDO EN BANCO INCLUYE ESCOMBRERA

Todo material sobrante de la excavación o demolición deberá ser retirado de la obra por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR en volqueta con carpa, en el menor tiempo posible sin causar

traumatismo en el transporte público de la ciudad. El contratista que realice obras para **EMPOPASTO** deberá depositar los escombros en la Escombrera Municipal, localizada en la vereda Santander, vía San Antonio de Obonuco.

Para este propósito los contratistas tendrán que realizar el trámite, ante el Departamento de Infraestructura de la Alcaldía de Pasto y efectuar el pago respectivo ante la Tesorería del Municipio.

EL Desalojo de material sobrante y la limpieza general del sector incluye barrido.

MEDIDA Y PAGO

El material sobrante de excavación será retirado por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y será pagado por M3 de material por diferencia de los m3 excavados, m3 de rellenos y volumen de tubería y si es del caso, incluyendo el volumen de pavimento retirado.

ITEM

UNIDAD

**DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE MEDIDO EN BANCO INCLUYE ESCOMBRERA
M3**

11 SEÑALIZACION

ADECUACION Y MONTAJE VALLA INFORMATIVA INCLUYE TORRES EN ANGULO

En un sitio visible de la obra se colocará una valla informativa, la cual adecuará el Contratista (de las existentes en el almacén de EMPOPASTO) pintando los letreros, de acuerdo a su proyecto, este ítem incluye pintura, transporte y colocación en el sitio de la obra. ESTA VALLA UNA VEZ FINALICE LA OBRA SERA DEVUELTA AL ALMACEN DE EMPOPASTO, de su instalación, uso, transporte y conservación el Contratista tendrá sumo cuidado. Los daños causados a esta valla los asumirá el Contratista.

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de este ítem será la unidad (un), adecuada, transportada y colocada, debidamente aprobada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, almacenamiento, cargues, transportes, descargues y colocación de la valla según lo determine el interventor.

ITEM

UNIDAD

**ADECUACION Y MONTAJE VALLA INFORMATIVA INCLUYE TORRES EN ANGULO
UN**

SEÑALIZACION PREVENTIVA INCLUYE 2 BARRICADAS

Incluye el suministro e instalación durante toda la obra de cintas de prevención (2 filas) y cinta informativa de Empopasto (1 fila), a cada lado de la excavación realizada para instalar la tubería; dichas cintas deberán soportarse sobre colombinas (guadua sobre base de concreto) ; además se deberá colocar vallas preventivas e informativas en los extremos del tramo que se está trabajando. Las vallas de señalización serán aprobadas por el INTERVENTOR.

Para el manejo de tráfico, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe coordinar con el INTERVENTOR los días de cierre de la vía o el manejo de tránsito a media vía, a fin de informar y coordinar con la secretaría de tránsito del municipio.

MEDIDA Y PAGO

El pago se hará por metro lineal, de acuerdo a los precios unitarios incluidos en el formulario del contrato.

El precio unitario de este ítem cubrirá todos los costos en los que incurra EL CONTRATISTA, por concepto de materiales, equipo y mano de obra, transporte, necesarios para la señalización, de acuerdo con estas especificaciones.

ITEM

UNIDAD

SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA INCLUYE 2 BARRICADAS

ML

OTRAS ESPECIFICACIONES

ACCESOS – SEÑALES- VALLAS INFORMATIVAS

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo el personal, equipo, elementos y materiales, se harán según las recomendaciones de la INTERVENTORÍA, incluyendo, entre otros, barandas y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes.

El descuido o negligencia del CONTRATISTA CONSTRUCTOR en lo referente a señales y accesos lo hará responsable ante EMPOPASTO S.A. y/o ante terceros.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR cualquier daño que se produzca por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

Se podrán utilizar señalizaciones con mecheros en sitios de riesgo y con la supervisión del CONTRATISTA CONSTRUCTOR para evitar accidentes.

MEDIDA Y PAGO

No habrá pago por separado por concepto de accesos, señalización y vallas. Su valor deberá estar contemplado dentro de los demás ítems del formulario de Análisis Unitario y Cantidades de Obra.

REMOCIONES Y TRASLADOS

GENERALIDADES

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informar al INTERVENTOR la remoción y traslado de todas las redes provisionales de teléfonos, energía y acueducto que interfieran con la localización de las obras a ejecutar, con el objeto de causar los mínimos perjuicios a la comunidad, para la coordinación pertinente entre Empopasto y las entidades involucradas.

MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de información y coordinación con el INTERVENTOR por este concepto no tendrán pago adicional y el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá incluirlos en los costos de administración.

CAPITULO II

DE LA EJECUCION DE LA OBRA

2.1 TRABAJOS EXTRAS Y ADICIONALES

Se entiende por trabajo extra el que además de no estar incluido en los planos de la Invitación ni en las especificaciones ni en los formularios de cantidades de obra de la propuesta, no pueden clasificarse, por su naturaleza, entre los previstos en estos documentos. El que sí puede serlo, aunque no esté determinado en tales documentos, es trabajo adicional. EMPOPASTO en oficio suscrito por la Gerencia podrá ordenar trabajos extras y/o adicionales y el CONTRATISTA CONSTRUCTOR estará obligado a ejecutarlos y a suministrar los materiales necesarios, siempre que los trabajos ordenados hagan parte inseparable de la obra contratada o sean necesarios para ejecutar ésta obra o para protegerla. Las obras extras o adicionales serán autorizadas por la Gerencia para lo cual se suscribirá un Contrato adicional. El trabajo adicional se pagará de acuerdo con los precios unitarios correspondientes establecidos en el Contrato. Las obras extras se liquidarán a los precios unitarios que se convengan con el CONTRATISTA CONSTRUCTOR. En los precios unitarios de la obra extra se tendrán en cuenta los precios comerciales reales de materiales, transportes, equipos y mano de obra.

El A.U.I de dichas obras será el mismo del Contrato.

Si no se llegare a un acuerdo entre las partes acerca de las obras extras, EMPOPASTO está facultado para ordenar la ejecución del trabajo sobre la base de costo más porcentaje de administración del doce por ciento (12%) o la del proponente si es inferior.

Los Contratos no podrán adicionarse en más del cincuenta por ciento (50%) de su valor inicial, expresado este en salarios mínimos legales mensuales.

2.3 CAMBIOS DE OBRA

Los cambios de obra se harán mediante un acta suscrita por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, el INTERVENTOR, siempre y cuando no haya modificación al objeto, al valor y al plazo del contrato.

Se podrá ordenar cambios de obra dentro del contrato a cargo de la obra ordinaria en las siguientes circunstancias:

- Para compensar Ítems deficitados por Ítem en superávit.
- Para realizar alguna obra necesaria y omitida, por ítem en superávit.
- Para mejorar alguna especificación
- En otros eventos que a juicio de EMPOPASTO se mejore la calidad del trabajo.

2.4 INTERVENTORÍA DE LA OBRA

La INTERVENTORÍA de los trabajos objeto de este proyecto será llevada a cabo por uno de los funcionarios de la Empresa designado por la Jefatura de Infraestructura y representará los intereses de la Empresa.

Por conducto de la INTERVENTORÍA se tramitarán todos los asuntos relativos al desarrollo del contrato, excepto cuando se estipule lo contrario el pliego de condiciones y especificaciones.

EMPOPASTO podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de la obra, si por parte del CONTRATISTA CONSTRUCTOR existe un incumplimiento sistemático de las instrucciones impartidas, sin que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tenga derecho a reclamos o ampliación del plazo.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá cumplir inmediatamente cualquier orden escrita, que dicte la INTERVENTORÍA, aunque la considere que está fuera de lo estipulado en el Contrato. Cuando esto ocurriere, dentro de los dos (2) días calendario siguientes al recibo de la orden el CONTRATISTA CONSTRUCTOR podrá protestar por escrito ante EMPOPASTO señalando claramente y en detalle las bases en las cuales fundamenta su objeción. Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR no presenta su reclamo durante este plazo, las órdenes o decisiones del INTERVENTOR se considerarán como definitivas.

Las funciones y atribuciones principales del INTERVENTOR serán las siguientes: colaborar con el CONTRATISTA CONSTRUCTOR para el mejor éxito de las obras; exigir el cumplimiento del Contrato y de las especificaciones en todas sus partes; atender y resolver toda consulta sobre la correcta interpretación de los planos y especificaciones y sobre errores u omisiones que se puedan contener; estudiar y recomendar los cambios substanciales que se consideren convenientes o necesarios en los planos y en las especificaciones y presentarlos a la consideración de EMPOPASTO; decidir sobre los cambios no substanciales en los planos y en las especificaciones; aprobar o rechazar los materiales y sus procesos de elaboración, previo el examen, análisis o ensayo que fuere del caso y controlar constantemente la calidad de aquellos ; ordenar la localización, los replanteos y controlar la corrección y precisión de obras defectuosas y si es el caso practicar una nueva inspección a las mismas, controlar y comprobar mensualmente las medidas de la obra ejecutada, para efectos de pago ; verificar los cómputos de cantidades y aprobar las actas de obra ejecutada que prepara el CONTRATISTA CONSTRUCTOR; exigir a el CONTRATISTA CONSTRUCTOR el empleo de personal técnico capacitado y el despido del que, a su juicio, sea descuidado, incompetente e insubordinado o cuyo trabajo sea perjudicial para los intereses de la Empresa, velar por el cumplimiento de las normas de seguridad en la obra; vigilar que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR cumpla con las disposiciones laborales vigentes, para lo cual podrá exigirle las constancias e inspecciones que sean necesarias, en general, todas las atribuciones que en este Contrato y en las especificaciones que se consideren como potestativas del INTERVENTOR y las demás que le asigne EMPOPASTO. Todas las instrucciones ordenes y autorizaciones que se den al CONTRATISTA CONSTRUCTOR serán impartidas por escrito por el INTERVENTOR. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá proceder a realizar los trabajos de acuerdo con las instrucciones y órdenes. El control de los trabajos por parte de EMPOPASTO o de sus representantes no aminora en ningún grado la responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR, ni su autoridad en la dirección de la obra.

2.5 LIBRO DE INTERVENTORÍA

El día que se inicien los trabajos se abrirá un libro de INTERVENTORÍA y/o bitácora en el cual quedarán escritas todas las observaciones o sugerencias que diariamente haga la INTERVENTORÍA.

Además se dejará constancia de todos los pormenores que puedan suceder en el frente de trabajo como: estado de tiempo, personal laborando, estado del equipo, accidentes de trabajo, avance de la obra, suministro de materiales etc. Todo aquel que escriba algo en el diario de la obra, deberá firmar y colocar la fecha.

La persona responsable de llevar al día este diario será el Ingeniero INTERVENTOR, el Auxiliar o Inspector Encargado de la obra por parte de la INTERVENTORÍA, quien está en la obligación de presentarlo a los representantes de EMPOPASTO que visiten la obra.

2.6 ORGANIZACION Y PROGRAMA DE TRABAJO

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá presentar un programa detallado y definitivo de construcción que incluya el diagrama de barras para la aprobación de EMPOPASTO, antes de la fecha de iniciación de las obras. Este programa formará parte del acta de iniciación de obra suscrita por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y por el INTERVENTOR.

En la realización del cronograma debe tenerse especial cuidado en lo relacionado al plazo para la ejecución de la obra y al proceso constructivo.

A juicio de la INTERVENTORÍA, este programa podrá ser modificado luego de iniciarse la obra, sin que tal modificación ocasione variaciones del plazo, valor y objeto del Contrato.

2.7 EQUIPO

El equipo que utilice el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como la operación, bodegaje, etc. Igualmente deberá mantener en el sitio de las obras un número suficiente de equipo aprobado por el INTERVENTOR y un buen estado con el objeto de evitar demora o interrupciones debidas a daños. La mala calidad de los equipos, la deficiencia en el mantenimiento o los daños que ellos puedan sufrir, no será causal que exima el cumplimiento de sus obligaciones.

EMPOPASTO podrá hacer retirar del sitio de la obra cualquier equipo o herramienta que a su juicio esté defectuoso o no recomendable para ser utilizado. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá reponer a la mayor brevedad el equipo que haya sido retirado por causa de daños o mantenimiento, con el fin de que no haya retraso en las obras.

2.8 DEPOSITOS, CAMPAMENTOS Y OFICINAS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR proveerá, mantendrá y manejará a su costo las oficinas, campamentos y depósitos que sean necesarios para la seguridad y comodidad de su personal y en términos generales para la ejecución de la obra.

Si el CONTRATISTA CONSTRUCTOR usa terreno de propiedad privada para los campamentos, serán por su cuenta las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago del arrendamiento y otros gastos que ello implique, tales como suministro de agua potable, alumbrado etc.

En caso de que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR tenga necesidad de almacenar combustible, deberá someterse a las reglamentaciones y normas comunes de seguridad para el manejo de estos elementos. Si por el uso de éstos resultaren perjuicios y daños a terceros, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR asume toda la responsabilidad por estos daños y perjuicios causados.

Tan pronto se haya concluido la obra de que tratan estas especificaciones y antes de que se efectúe el acta final, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR retirará todas las edificaciones provisionales, depósitos y construcciones anexas que se hubiesen hecho con ocasión de la obra y reacondicionará el sitio utilizado para sus instalaciones provisionales y que hayan sido deterioradas a juicio de la INTERVENTORÍA.

No se hará ningún pago a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR por la construcción operación y mantenimiento de campamentos oficinas, depósitos y otros servicios ejecutados con ocasión de la obra ya que el valor total de estos se considera incluido dentro de los costos de administración.

Corresponde a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR, por su cuenta, la instalación y pago de servicios públicos de agua, energía, teléfono y alcantarillado entre otros, necesarios en sus instalaciones provisionales para la ejecución de la obra, así como su tramitación ante las Empresas Públicas de Pasto.

2.9 DISCREPANCIAS

En caso de que se encuentren discrepancias entre, los datos suministrados, dibujos o especificaciones, están deberán someterse a consideración del INTERVENTOR, cuya decisión será definitiva. Cualquier trabajo que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR ejecute desde el descubrimiento del error omisión o discrepancia y hasta que reciba la decisión del INTERVENTOR, será de su total responsabilidad, siendo por cuenta y costo todas las reparaciones y modificaciones que se requieren para arreglar la obra o para sustituirla hasta corregir el error.

En caso de discrepancias entre escalas y dimensiones anotados en los planos, las dimensiones anotadas serán las que gobiernan. No se permitirá tomar medidas a escala de los planos, salvo en los casos específicamente autorizados por el INTERVENTOR

2.10 ACTUALIZACION DE PLANOS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR adquiere la obligación de consignar sobre un juego de copias maestras de los planos, suministradas por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR, todos los cambios que se realicen y a entregar en el momento que se termine la obra, previa aprobación del INTERVENTOR, este juego de planos actualizado a EMPÓPASTO.

2.11 SEÑALIZACION

Cuando las obras objeto del Contrato deban realizarse en la vía pública y en general cuando para realizar cualquier otro tipo de obra se alteren las condiciones normales del tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR está en la obligación de tomar todas las medidas necesarias para evitar la ocurrencia de accidentes para lo cual deberá acatar las normas Generales de Construcción de INVIAS.

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas anteriores y con las instrucciones del INTERVENTOR.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA CONSTRUCTOR cualquier accidente ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

El INTERVENTOR podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una parte de las obras o de las obras en general si existe incumplimiento sistemático por parte del CONTRATISTA CONSTRUCTOR en relación con los requisitos de señalización o las instrucciones del INTERVENTOR a este respecto.

Los gastos en que incurra el CONTRATISTA CONSTRUCTOR para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costo las que se pierdan o se deterioren. Su costo debe quedar incluido dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado en el contrato.

2.12 LIMPIEZA DEL SITIO O ZONA DE TRABAJO

Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá retirar prontamente todo el equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se vayan a utilizar más tarde en el mismo sitio o cerca de él para la ejecución de otras partes de las obras y deberá disponer satisfactoriamente todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de las obras.

La limpieza y aseo de todas las partes de la obra no tendrá ítem de pago; el CONTRATISTA CONSTRUCTOR debe considerar su costo dentro de los costos indirectos de cada precio unitario pactado para el contrato.

2.13 LINEAS DE REFERENCIA, NIVELES Y REPLANTEO

Las líneas y niveles de referencia serán establecidas por la INTERVENTORÍA, como se indican en planos.

La conservación y vigilancia de tales referencias correrán por cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR. Será imputable del CONTRATISTA CONSTRUCTOR todo error en que incurra al apartarse de los alineamientos y niveles dados en los planos.

No se reconocerá a El CONTRATISTA CONSTRUCTOR pago adicional por demarcación de alineamientos y pendientes, ni por la pérdida de tiempo que le cause la necesaria suspensión del trabajo y demás molestias que surjan del cumplimiento de los requisitos de este párrafo.

Durante la construcción, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario para ajustarse al proyecto y disponer de una comisión de topografía para tales fines, cuando lo solicite la INTERVENTORÍA, estos costos estarán incluidos dentro del ítem que para la localización y replanteo aparece cotizado en el formulario de cantidades de obra.

2.14 RESPONSABILIDAD POR DAÑOS Y PERJUICIOS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR asumirá toda la responsabilidad por los daños y perjuicios que se causaren a EMPOPASTO o a terceros y que afecten de cualquier modo personas y propiedades durante la ejecución de la obra, por causa u omisión suya, por defectos o vicios de la obra o de los materiales empleados en ella o de los trabajadores empleados en las obras o por la maquinaria o equipo a su servicio, en los términos de las normas legales que fijan esa responsabilidad

Por consiguiente, son de exclusiva cuenta del CONTRATISTA CONSTRUCTOR todos los costos provenientes de la debida reparación de cualquiera de los daños ocasionados en las obras o en los equipos a él encomendados y de los perjuicios que se ocasionen. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR está obligado a cubrir oportunamente la totalidad de estos costos.

2.15 OBRAS AMPARADAS POR LA POLIZA DE ESTABILIDAD

En el evento de que el CONTRATISTA CONSTRUCTOR ejecute algún trabajo originado por fallas de estabilidad de la obra exigibles con cargo a la garantía de estabilidad otorgada, deberá indicar en sitio visible que tales obras no ocasionan costos adicionales para EMPOPASTO, lo cual hará mediante aviso que contendrá las especificaciones indicadas por el Departamento de Infraestructura. El costo de este aviso será asumido por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR.

2.16 TRABAJADORES DE LA OBRA

Todos los trabajadores serán de libre nombramiento y remoción por parte del CONTRATISTA CONSTRUCTOR y no adquieren vinculación de ninguna índole con EMPOPASTO, por lo tanto corre a cargo del CONTRATISTA CONSTRUCTOR el pago de los salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin de que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente y se termine dentro del plazo acordado.

2.18 USO DE OBRAS EJECUTADAS ANTES DE SU ACEPTACION

Siempre que la obra o parte de ella esté en condiciones de ser utilizada y los intereses de EMPOPASTO lo requieran, tomará posesión y hará uso de dicha obra o parte de ella.

El uso por EMPOPASTO de la obra o parte de ella, no eximirá al CONTRATISTA CONSTRUCTOR de ninguna de sus obligaciones, ni implicará la renuncia de EMPOPASTO a ninguno de sus derechos.

2.19 VIGILANCIA Y CUIDADO DE LAS OBRAS

El CONTRATISTA CONSTRUCTOR proveerá por su cuenta el personal de vigilancia necesario para proteger las personas, las obras, sus propiedades y de terceros hasta la entrega total de las obras. Para ello, el CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá informarse sobre las normas legales existentes y obtener todos los permisos y licencias necesarias y someterlos a la aprobación.