

Práctica empresarial como apoyo a las labores administrativas en el área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A. E.S.P.

Nancy Andrea Trujillo Criado

Proyecto de grado para optar al titulo de Ingeniera Civil

Director:

Homer Armando Buevas Moya

MSc. en Ingeniería Estructural

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2020

Dedicatoria

Este logro es dedicado en primer lugar a Dios, quién ha sido mi ayuda, mi sustento y a quien le
debo todo lo que soy.

A mis padres Pedro Trujillo y Nancy Criado, quienes fueron mi motor, mi apoyo y mi ejemplo a
seguir.

A mis hermanas Sandrid y Daniela, quienes han sido mis consejeras y mejores amigas de toda la
vida.

A mi novio Yesid, por su amor, apoyo e incondicionalidad en este proceso.

A Diana Paola Plata, quien ha sido como una hermana para mí.

Y a todas las personas que formaron parte de todo este proceso, a todas ellas va dedicado este
triunfo.

Agradecimientos

Infinitas gracias a Dios, por llenarme de su amor, misericordia, sabiduría y fortaleza para recorrer este camino con éxito, a él le debo toda mi vida.

A mi familia, por su ayuda, entrega y por llenarme de fuerza el corazón en todo este proceso, a mi novio Yesid, gracias por estar siempre para mí, por su ayuda incondicional y amor en todo este tiempo, a Diana Plata, gracias por ser una excelente amiga en todos estos años, a mis amigos y compañeros de estudio gracias por hacer parte de este sueño en común.

A la Universidad Industrial de Santander, por abrirme las puertas y permitirme formar como profesional y como persona.

A mi Director de Proyecto, por sus instrucciones y dedicación para el desarrollo de este proyecto.

Al Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A. E.S.P. por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial, lo cual fue una experiencia muy enriquecedora para mí, a las personas que distinguí en mi paso por la empresa, el Ing. Miguel Ángel Barajas, el Ing. William Sáenz, el Ing. Carlos Oviedo, el Ing. Armando Gómez, el Ing. Juan Carlos Jones y a Rodolfito quienes fueron personas excepcionales y aportaron a mi formación profesional.

Finalmente, a todos mis amigos y personas cercanas que aportaron un granito de arena para hacer realidad este sueño.

Contenido

	Pág.
Introducción	15
1. Área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb.	16
2. Marco de Referencia	17
2.1 Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP)	17
2.2 Licencias de intervención al espacio público.....	17
2.3 Estructura Desglosada del Trabajo (EDT).....	18
2.4 Instalación de tubería en zanja.....	18
3. Actividades desarrolladas en la práctica empresarial	19
3.1 Apoyo a estimación y revisión de cantidades de obra.	19
3.1.1 Reconocimiento del lugar a intervenir por contratos de redes.....	19
3.1.2 Cálculo de cantidades de obra en proyectos de redes.....	20
3.2 Preparación de presupuestos y especificaciones técnicas	23
3.2.1 Presupuestos de obra Generales.....	23
3.2.2 Especificaciones Técnicas de Construcción.....	25
3.2.3 Apoyo a proyectos de reposición de redes Las Villas.....	26
3.2.4 Apoyo a proyecto de reposición de redes La Trinidad.....	27
3.3 Acompañamiento a visitas de campo.....	29

3.3.1 Visita a la obra de adecuación del predio del Tanque Cabecera (Barrio Altos de Cabecera).....	29
3.3.1.1 Descripción y ubicación.....	29
3.3.1.2 Acompañamiento a comités de obra.....	30
3.3.2 Visita al barrio Las Villas Floridablanca.....	32
3.3.3 Visita por obra de reposición de redes de distribución de acueducto en el barrio Los Pinos Bucaramanga.....	33
3.3.3.1 Descripción y ubicación.....	33
3.3.3.2 Actividades de acompañamiento.....	34
3.3.4 Visita a la obra de construcción del reforzamiento y la relocalización de las redes de acueducto existentes en el predio El Vivero.....	37
3.3.4.1 Descripción y ubicación.....	37
3.3.4.2 Actividades de acompañamiento.....	38
3.3.5 Visita a la obra de adecuación del predio del Tanque Tejar Norte.....	39
3.3.5.1 Descripción y ubicación:.....	39
3.3.5.2 Actividades de acompañamiento.....	40
3.3.6 Visita por obra de reposición de Conducción, entre los barrios Caracolí y García Echeverri (Floridablanca).....	41
3.3.6.1 Descripción y ubicación.....	41
3.3.6.2 Actividades de acompañamiento.....	41
3.4 Otras actividades complementarias.....	42
4. Conclusiones.....	44
Referencias bibliográficas.....	46

Apéndices..... 47

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Estructura organizacional del área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.....	16
<i>Figura 2.</i> Costos directos e indirectos de la obra de reposición de redes de distribución de acueducto del barrio las Villas Floridablanca.....	25
<i>Figura 3.</i> Distribución de costos por capítulos del presupuesto del proyecto de reposición de redes de acueducto del barrio Las Villas.....	27
<i>Figura 4.</i> Distribución de costos por capítulos del presupuesto del proyecto de reposición de redes de acueducto del barrio La Trinidad.....	28
<i>Figura 5.</i> Planta general arquitectónica del proyecto de adecuación del predio del tanque de Cabecera.....	30
<i>Figura 6.</i> Ubicación proyecto de adecuación del predio del tanque Cabecera.....	31
<i>Figura 7.</i> Fotografía Carrera 17 entre calle 56 y diagonal 17 del barrio Las Villas Floridablanca.....	33
<i>Figura 8.</i> Plano de reposición de redes de distribución barrios Los Pinos.....	34
<i>Figura 9.</i> Tipo de rotura en pavimento y forma de reposición según Acuerdos con las diferentes alcaldías.....	35
<i>Figura 10.</i> Registro fotográfico de una prueba hidráulica.....	36
<i>Figura 11.</i> Registro fotográfico de actividades adelantadas en el barrio Los Pinos.....	37

Figura 12. Ubicación del predio El vivero del amb 38

Figura 13. Apique realizado en el predio del vivero para ubicación de red antigua. 39

Figura 14. Registro fotográfico de tuberías en hierro dúctil. 39

Figura 15. Registro fotográfico del canal de aguas lluvias en el Barrio Tejar Norte I. 40

Figura 16. Actividades de corte y rotura de pavimento para obra de reposición de la conducción en el barrio Caracolí Floridablanca. 42

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Ancho de zanja según diámetro de tubería.	21
Tabla 2. Cantidades de obra de excavaciones en tierra de proyecto de reposición de redes en el Barrio Las Villas.	22
Tabla 3. Temas tratados en comités de obra de Adecuación del predio del tanque Cabecera.....	32
Tabla 4. Información de la localización de la rotura del proyecto de reposición de redes Las Villas solicitada por la Alcaldía de Floridablanca.	43
Tabla 5. Información de la localización de la rotura del proyecto de reposición de redes La Trinidad solicitada por la Alcaldía de Floridablanca.	43

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Modelo APU exportado del software Constru Plan.	47
Apéndice B. Presupuesto proyecto de reposición de redes barrio Las Villas.....	48
Apéndice C. Presupuesto proyecto de reposición de redes barrio La Trinidad	58
Apéndice D. Acta comité de obra de construcción y relocalización de las redes de acueducto existentes en el predio El Vivero.	66
Apéndice E. Aviso de obra modelo del amb.....	67
Apéndice F. Relación de áreas del proyecto de reposición de redes del barrio Las Villas.	68
Apéndice G. Relación de áreas del proyecto de reposición de redes del barrio La Trinidad	70

Resumen

Título: Práctica empresarial como apoyo a las labores administrativas en el área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A. E.S.P.*

Autor: Nancy Andrea Trujillo Criado **

Palabras clave: Planificación, Cantidades de obra, Presupuestos, Especificaciones técnicas, Seguimiento, amb.

Descripción

El servicio funcional de Acueducto cumple un papel importante en el desarrollo económico-social de los municipios, y para su correcto funcionamiento se hace necesario la planeación y ejecución de proyectos que involucran diferentes áreas de ingeniería civil, con el propósito de asegurar la continuidad y cobertura en el área de prestación de servicio. El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A desarrolla el Plan de Obras e Inversiones Reguladas (POIR) que consiste en la reposición y ampliación de las redes de acueducto, además de obras de adecuación a predios de propiedad del amb que se atienden dentro de la estrategia de Responsabilidad Social Empresarial y con el fin de contribuir al Desarrollo Integral del área de Influencia de sus Operaciones y el de Gestionar Acciones Ambientales, Económicas y Sociales en las áreas de influencia del amb. El siguiente documento describe el desarrollo de la práctica empresarial como apoyo a las labores administrativas en la empresa S.A. E.S.P en el área de planeación y proyectos, donde se desarrollaron actividades de apoyo a la estimación de cantidades de obra, preparación de presupuestos y especificaciones técnicas de construcción de proyectos de reposición de redes de distribución de acueducto, acompañamiento con visitas de campo a algunas obras supervisadas por el amb y otras actividades complementarias relacionadas a la solicitud de licencias de intervención al espacio público.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Homer Armando Buelvas Moya MSc. en Ingeniería Estructural

Abstract

Title: Engineer practice in support of administrative work in the area of planning and projects of the Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb S.A. E.S.P..*

Author Nancy Andrea Trujillo Criado **

Key words: Planning, amounts of work, budgets, Technical specifications, Monitoring, amb.

Descripción

The functional service of an Aqueduct, plays an important role in the social-economic development of the municipalities, and for its correct operation it is necessary to plan and execute projects that involve different areas of civil engineering controlling continuity and coverage in the area of service provision. The Metropolitan Aqueduct of Bucaramanga amb S.A develops a Work Plan and Regulated Investments (POIR) that consists in the replacement and expansion of the aqueduct networks, in addition to works of adaptation to property properties of the amb, that are addressed within the Corporate Social Responsibility strategy and in order to contribute to the Integral Development of the Influence area of its Operations and the Management of Environmental, Economic and Social Actions in the areas of influence of the environment. The following document describes the development of business practice in support of administrative work in SAESP in the area of planning and projects, where activities were carried out to support the modification of work quantities, preparation of budgets and technical construction specifications of projects for the replacement of aqueduct distribution networks, accompaniment with field visits to some works supervised by the environment and other complementary activities related to the application for intervention licenses to the public space.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Homer Armando Buelvas Moya
MSc. en Ingeniería Estructural

Introducción

Dentro de cada municipio en Colombia existen entidades jurídicas dedicadas a la prestación de servicios públicos. Dentro de los servicios más relevantes, se encuentra los de acueducto y alcantarillado, siendo de gran importancia el primero al deber satisfacer las necesidades básicas de servicio de agua potable con altos estándares de calidad y continuidad.

Para el correcto desarrollo de los proyectos establecidos en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, amb, se hace necesaria una adecuada planificación y buen manejo de los recursos que garanticen el cumplimiento de las metas propuestas. El amb desarrolla frecuentemente proyectos de reposición de redes de distribución y otras obras complementarias que se atienden dentro de la estrategia de Responsabilidad Social Empresarial

Todos los proyectos del amb deben tener una etapa de planeación interna que consiste en la estimación de cantidades de obra, preparación de presupuestos, especificaciones técnicas de construcción y evaluación de viabilidad. Posteriormente se realiza una etapa de ejecución, lo cual se hace por medio de contratistas externos y mediante seguimiento y supervisión por profesionales del amb con el fin de dar un cumplimiento y cierre a la ejecución de los proyectos.

La Práctica empresarial como apoyo a las labores administrativas en el Área de Planeación y Proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga permitió el acompañamiento de forma práctica a actividades de proyectos relacionados en cierta forma al conocimiento adquirido en el programa de ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander. Dentro de las actividades más relevantes que permitieron el desarrollo de la práctica fueron la revisión y estimaciones de

cantidades de obra, la preparación de presupuestos, actualización de especificaciones técnicas de construcción y visitas de acompañamientos de algunos proyectos en ejecución dentro del área Metropolitana de Bucaramanga.

1. Área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga amb.

El Acueducto Metropolitano de Bucaramanga está conformado por cuatro grandes áreas o direcciones las cuales son: Dirección financiera y administrativa, Dirección de Planeación y Proyectos, Dirección comercial y la Dirección de Operaciones.

La presente práctica fue desarrollada en el Área de Planeación y Proyectos APP, encargada de tres secciones de desarrollo de proyectos: consultoría, coordinación y abastecimientos, tal como se puede observar en la Figura 1. (Bucaramanga, Acueducto Metropolitano de, 2017).



Figura 1. Estructura organizacional del área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

La APP se encarga de la dirección y planeación de proyectos que realiza el amb, donde a partir de las necesidades de la sociedad y el cumplimiento por prestar un excelente servicio, se lleva a

cabo la planeación de nuevos proyectos técnicos y la supervisión de los contratos que se están ejecutando por medio de contratistas externos.

2. Marco de Referencia

2.1 Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP)

El CDP es un documento de orden jurídico contable en donde se representa el valor existente para gasto, el cual es expedido por el personal autorizado de la organización. Este documento puede alterar el presupuesto de un proyecto, ya que se hace necesario que el valor solicitado en un presupuesto coincida con el valor expedido en el CDP.

El certificado de disponibilidad presupuestal también permite determinar los saldos disponibles para expedir adiciones a contratos (nuevas disponibilidades) e iniciar otros proyectos para entrar en procesos de contratación. (López, 2018)

2.2 Licencias de intervención al espacio público.

Son las correspondientes autorizaciones solicitadas a las alcaldías de los municipios para ocupar o intervenir bienes de uso público de acuerdo con las normas urbanísticas acogidas en el Plan de Ordenamiento Territorial.

Para la solicitud de una licencia de intervención de espacio público se deben presentar unos soportes dependiendo si es ciudadano, extranjero, si es una institución o dependencia pública o si es una organización. (SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, s.f.)

2.3 Estructura Desglosada del Trabajo (EDT)

Es la forma de organizar un proyecto por capítulos o entregables con el propósito de tener un mejor manejo y control de este. Dichos capítulos de un proyecto pueden descomponerse en subcapítulos, los cuales se convierten en paquetes de trabajo o actividades de control.

La Estructura Desglosada del Trabajo es de suma importancia en la planificación de un proyecto, ya que por medio de este se define el alcance total del trabajo a realizar. (Project Management Institute, 2017)

2.4 Instalación de tubería en zanja

Es el método convencional utilizado por muchas empresas de acueducto y alcantarillado que consiste en la instalación de tubería mediante la excavación, ya sea empleando métodos mecánicos o manuales, con el propósito de ubicar la tubería en el fondo de la forma estipulada según las especificaciones técnicas de la obra. (EPM, 2019)

3. Actividades desarrolladas en la práctica empresarial

Las actividades de la práctica objetivo fueron desarrolladas en dos etapas de los proyectos, la primera, la etapa de preparación y planeación de los proyectos, y la segunda, en un acompañamiento a las obras en ejecución por contratistas y de las cuales el amb hace un seguimiento y control.

3.1 Apoyo a estimación y revisión de cantidades de obra.

Las estimaciones de cantidades de obra fueron realizadas a proyectos en etapa de preparación y planeación de reposición de redes de distribución de acueducto, que necesitaban un análisis y revisión del presupuesto.

3.1.1 Reconocimiento del lugar a intervenir por contratos de redes. Una vez determinado los barrios o sectores a intervenir por las obras de redes, se realizaba una visita al lugar y se determinaba de esa manera aspectos relevante para la estimación de cantidades, algunos de esos aspectos eran, el ancho y longitud de la vía, número de andenes con y sin acabados, el tipo de pavimento, en caso de cambio completo del pavimento por la intervención de la red de distribución era necesario saber el número de sumideros transversales y laterales, número de pozos de inspección de alcantarillado y tomar datos de la señalización vial horizontal existente en la vía con el objeto de entregar el tramo de vía con las mismas características.

3.1.2 Cálculo de cantidades de obra en proyectos de redes. Posterior al reconocimiento del lugar y teniendo claro las características de los tramos por donde se iba a trazar la nueva red se procedió a calcular las cantidades de cada una de las actividades necesarias para la reposición de las redes de distribución de acueducto. Uno de los criterios principales para el cálculo de cantidades incluía la revisión de los entregables de la EDT o los capítulos de actividades que deben realizarse para cumplir con el objetivo de reponer una red de distribución de acueducto, dentro de los cuales, resaltan:

Capítulo 1. Preliminares

Capítulo 2. Excavaciones

Capítulo 3. Retiro de sobrantes

Capítulo 4. Rellenos para estructuras y zanjas

Capítulo 5. Concretos

Capítulo 6. Reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles.

Capítulo 7. Suministro e instalación de tubería, accesorios y válvulas.

Capítulo 8. Construcción de cajas para válvulas.

Capítulo 9. Instalación de domiciliarias.

Capítulo 10. Suministro e instalación de cajas y collares para domiciliarias.

Capítulo 11. Desmonte y retiro de accesorios existentes.

Capítulo 12. Mampostería.

Una vez teniendo organizado el formulario de los capítulos, se desglosa por tareas más específicas con el fin de dar una mayor aproximación en las cantidades. El cálculo de cantidades de obra de los capítulos de preliminares, excavaciones, retiro de sobrantes, relleno para estructuras y zanjas, concretos, reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles y mampostería se realizan

mediante memorias de cálculo programadas y las cantidades de los otros capítulos que tiene que ver con la tubería, accesorios y válvulas se tomaban en base a los planos realizados con la ayuda de los catastros de redes del lugar.

Un ejemplo de memorias de cálculo programadas se contempla En la Tabla 2, donde se evidencia las cantidades de obra de una parte de un proyecto correspondiente al capítulo “excavaciones”, el cual está conformado por excavaciones en tierra y excavaciones en roca. Para el cálculo de cantidades de este capítulo se tiene en cuenta el ancho y la profundidad de la zanja para la instalación de la tubería que se determinan con base a las especificaciones técnicas de reposición de redes de acueducto del amb, así:

Profundidad de zanja:

- En zonas de tráfico de 1.20 m. a la clave.
- En zonas sin tráfico de 1.00 m. a la clave. Para diámetros mayores de 1.0 m., la profundidad a la clave no será menor que el diámetro de la tubería.
- En andenes y zonas verdes de 0.60 m. a la clave (INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES, 2003).

Ancho de zanja:

Tabla 1.

Ancho de zanja según diámetro de tubería.

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA O TIPO DE DUCTO.	ANCHO EN METROS
Para instalación de domiciliarias de acueducto	0.3
Tubería de 2" y 3"	0.5
4", 6" y 8" y condulines de 9 bocas	0.6

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA O TIPO DE DUCTO.	ANCHO EN METROS
10" y 12"	0.7
14" y 16"	0.85
18" y ductos de 12 bocas	0.95
20" y 21"	1
24"	1.2
27"	1.3
30"	1.3
33"	1.4
36"	1.5
42"	1.8

Tabla 2.

Cantidades de obra de excavaciones en tierra de proyecto de reposición de redes en el Barrio Las Villas.

Excavaciones en tierra				
	Long	Ancho	Prof	Volumen
	[m]	[m]	[m]	[m ³]
Longitud red principal	1026	0.70	1.20	861.84
Área tubería				
Excavación instalación tubería flexible	120	0.01		0.973
Excavación instalación tubería rígido	806	0.008107		6.535
Ancho Prof.				
Domiciliarias cortas	318	0.50	0.60	95.40
Domiciliarias largas con cruce anden	20	0.50	0.60	6.00

	Excavaciones en tierra			
	Long	Ancho	Prof	Volumen
	[m]	[m]	[m]	[m ³]
Domiciliarias largas con cruce vía	328	0.50	0.60	98.40
Caja pavimento flexible	502	0.70	0.25	87.85
Caja pavimento rígido	1263	0.70	0.30	265.23

3.2 Preparación de presupuestos y especificaciones técnicas

La preparación de presupuestos y especificaciones técnicas es uno de los requisitos principales para la preparación de un proyecto en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga, ya que por medio de esta documentación se establece un CDP y de esta manera determinar si los recursos son necesarios para hacer el proceso de contratación y llevar a cabo un proyecto.

3.2.1 Presupuestos de obra Generales. Los presupuestos cumplen un papel importante ya que permite establecer un valor anticipado de los costos que requiere la realización de una obra, para el amb. Estos documentos determinan el valor de la obra el cual va notificado en un CDP (certificado de disponibilidad presupuestal). El CDP determina el valor total aprobado para la construcción del presupuesto por parte del departamento de contratación del Acueducto. En caso de no ser aprobado la totalidad, por parte de planeación se modifica el presupuesto llegando al valor acordado en el CDP.

Los presupuestos fueron elaborados en una memoria de cálculo y constaban de cinco elementos fundamentales, dispuestos de la siguiente manera:

Ítem: en esta columna va la numeración de los capítulos y subcapítulos del formulario.

Descripción: en la columna de descripción se nombra cada uno de los títulos de las actividades.

Unidad: en esta columna se notifica la abreviatura de la unidad de medida de cada actividad.

Cantidad: en esta columna se denota las cantidades de cada uno de los materiales que involucran las distintas actividades las cuales son congruentes con la unidad de medida.

Valor unitario: esta columna es completada a partir de los APU (Análisis de Precios Unitarios). El área de Planeación y Proyectos del amb cuenta con una base de datos en el software de Constru Plan, donde un ingeniero se encarga de estar actualizando los APUS de las actividades más frecuentes de los proyectos, en el Anexo A se observa el modelo de APU exportado del software Constru Plan. A partir de la base de datos, tienen creado el Listado Único de Precios del amb o LUP, del cual son extraídos los valores unitarios correspondientes a cada actividad y material del formulario de cada proyecto para mantener la base e ir actualizándolo en el transcurso de la ejecución del proyecto.

En caso de no contar con el APU de alguna actividad en la base de datos, se debía crear desde cero, pero con la asesoría adecuada para garantizar una aproximación real de la cuantificación y rendimientos de las actividades, estos eran realizados con ayuda del ingeniero supervisor. Para la elaboración de los APU se tuvo en cuenta los costos de equipos, materiales de obra, transporte y mano de obra del mercado actual.

Valor total: es el resultado de la multiplicación de la cantidad por el valor unitario.

Una vez tenido el valor total de cada capítulo, se realizaba la sumatoria obteniendo el costo directo de la obra. Para obtener el costo total de la obra civil se debía calcular el costo indirecto, el cual corresponde al AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), además se calculaba el costo

del IVA que corresponde al 19% de la utilidad (un ejemplo del cálculo de estos valores se observa en el ejemplo de la Figura 2)

COSTO DIRECTO OBRA CIVIL:		\$ 1,209,060,686.00
ADMINISTRACIÓN (A):	14.26%	\$ 172,412,054.00
IMPREVISTOS (I):	5%	\$ 60,453,034.00
UTILIDAD (U):	5%	\$ 60,453,034.00
IVA:	19%	\$ 11,486,077.00
VALOR TOTAL OBRA CIVIL:		\$ 1,513,864,885.00

Figura 2. Costos directos e indirectos de la obra de reposición de redes de distribución de acueducto del barrio las Villas Floridablanca. Adaptado de: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

3.2.2 Especificaciones Técnicas de Construcción. Las especificaciones técnicas son los documentos técnicos que complementan los planos, pliegos de condiciones, minuta del contrato, formulario del presupuesto, entre otros documentos necesarios para la invitación en línea para la elección del contratista quien ejecutará la obra. Los capítulos y actividades expuestas en las especificaciones técnicas deben ser congruentes con el formulario de presupuesto y cada una de estas deben llevar mínimo una descripción de la actividad a realizar, de los equipos, materiales y mano de obra a utilizar, además debe contener la medida y forma de pago.

Además, se describe unos requisitos generales, que son las consideraciones y condiciones pactadas entre el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga y el contratista que llevará a cabo la construcción de cualquier obra. Estas consideraciones para cada obra son:

- Movilización.
- Suministro de energía.

- Manejo de desechos.
- Comunicaciones.
- Botaderos y sitios de almacenamiento.
- Depósito de combustibles.
- Permisos y Licencias.
- Importaciones.
- Personal del contratista.
- Acceso del amb a los sitios de trabajo.
- Suministro de información.
- Programa de construcción.
- Seguridad industrial de cada obra.

3.2.3 Apoyo a proyectos de reposición de redes Las Villas. Se hizo acompañamiento en la preparación del presupuesto y actualización de especificaciones técnicas de construcción del proyecto de reposición de red de distribución de acueducto del barrio Las Villas municipio de Floridablanca, este proyecto consistía en 1026 metros lineales de tubería por reponer de 3 y 4 pulgadas en PVC.

En el presupuesto del proyecto, el entregable con mayor porcentaje del costo directo total corresponde al de reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles (ver Figura 3), y su alto valor es justificado en la reconstrucción de casi la totalidad de las calles intervenidas. Según los acuerdos con las distintas Alcaldías para intervenciones al espacio público como lo es la reposición de una red de distribución que implica excavaciones de zanjas longitudinales a la vía y perpendiculares a esta con el fin de conectar las respectivas domiciliarias, implica recuperar toda

la extensión de la vía incluyendo su estructura y aplicar una capa de sello de 4 cm de espesor. El presupuesto preparado para el proyecto en el barrio Las Villas municipio de Floridablanca se puede evidenciar en el Anexo B.



Figura 3. Distribución de costos por capítulos del presupuesto del proyecto de reposición de redes de acueducto del barrio Las Villas.

3.2.4 Apoyo a proyecto de reposición de redes La Trinidad. En relación al proyecto La Trinidad, se realizó la elaboración del presupuesto y actualización de especificaciones técnicas de construcción del proyecto de reposición de red de distribución de acueducto del barrio La Trinidad municipio de Floridablanca, consistía en la reposición de 108 metros lineales de tubería de 8" en HD (hierro dúctil). El presupuesto de este proyecto está protagonizado por el capítulo de

“Reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” y el capítulo de “Transporte, manejo e instalación de tubería, accesorios y válvulas”, ver Figura 4.

El presupuesto preparado para el proyecto en el barrio La Trinidad municipio de Floridablanca se puede evidenciar en el Anexo C.

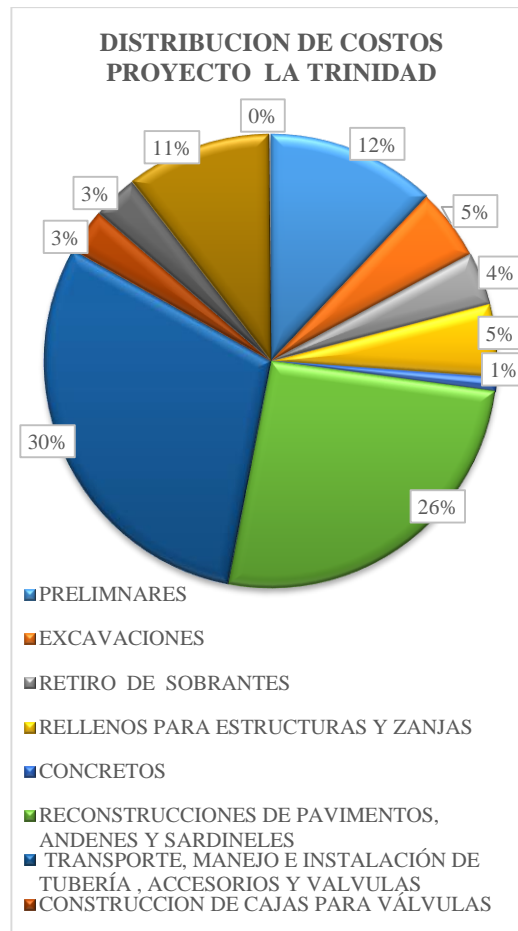


Figura 4. Distribución de costos por capítulos del presupuesto del proyecto de reposición de redes de acueducto del barrio La Trinidad.

De las figuras anteriores, se puede analizar que es primordial en proyectos de este tipo, realizar una revisión de los ítems de “Reconstrucción de pavimentos” y “Transporte, manejo de

instalaciones de tubería”. Se debe hacer una revisión de las especificaciones técnicas y valores presupuestales de estos ítems y llevar un buen control de las actividades.

3.3 Acompañamiento a visitas de campo

Después del proceso de selección del contratista, el amb hace un acompañamiento a comités de seguimiento y monitoreo de los proyectos en fase de construcción ceñidos a los pliegos de condiciones de los contratos.

3.3.1 Visita a la obra de adecuación del predio del Tanque Cabecera (Barrio Altos de Cabecera).

3.3.1.1 Descripción y ubicación. La obra consiste en la adecuación del predio del Tanque de almacenamiento de Cabecera para el sano esparcimiento y bienestar de la comunidad. El diseño del proyecto fue elaborado por la Secretaría de Infraestructura de la Alcaldía de Bucaramanga y consta de seis zonas: plaza de recibo, plaza mirador, juegos infantiles, gimnasio, malla mirador y tanque de agua, ver Figura 5.



Figura 5. Planta general arquitectónica del proyecto de adecuación del predio del tanque de Cabecera. Adaptado de: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

El proyecto está ubicado en el Barrio Altos de Cabecera de Bucaramanga, ver Figura 6, el área de intervención es la representada con el color Vinotinto.

3.3.1.2 Acompañamiento a comités de obra. Durante la práctica empresarial se realizaron acompañamientos a los comités de obra donde asistían el contratista a cargo de la ejecución de la obra, el arquitecto por parte de la secretaria de Infraestructura, diseñador del proyecto, la interventoría, el ingeniero encargado del Acueducto y el estudiante practicante.



Figura 6. Ubicación proyecto de adecuación del predio del tanque Cabecera. Adaptado de:
Acueducto Metropolitano de Bucaramanga

Tabla 3.

Temas tratados en comités de obra de Adecuación del predio del tanque Cabecera.

Principales temas tratados	Necesidades de estudios u obras
Se realiza una revisión de los árboles existentes y cuales deben talarse para la ejecución de los senderos del parque y la zona de juegos.	Una vez realizado la revisión con el arquitecto se toma la decisión de la eliminación de varios árboles los cuales el contratista debe realizar el procedimiento adecuado según con el Área Metropolitana de Bucaramanga.
Antes de iniciar las labores de construcción se hace necesario la ubicación de las tuberías de conducción que entran y salen del Tanque de almacenamiento.	Tomando como referencia la ubicación de la tubería de los planos existentes se realizan los respectivos apiques, pero se hace necesario realizar muchos debido a que la ubicación no coincide.
El contratista solicita el cambio de madera mencionado en las especificaciones, ya que no la encuentran en el mercado.	

3.3.2 Visita al barrio Las Villas Floridablanca. Se realizó una visita a la obra proyectada de reposición de red de distribución de acueducto, con el fin de levantar información relevante para el cálculo de cantidades de obra.

Algunos de los datos recopilados en sitio incluyen longitud de la vía, numero de domiciliarias largas, numero de domiciliarias cortas, numero de andenes que serán intervenidos con y sin acabados, ancho de la vía, tipo de pavimento de la vía, número de pozos de inspección presente en la vía, metros lineales de sardineles, entre otros. Para mayor detalle se recomienda ver la Figura 7 donde se observa una fotografía de unas de las calles que serían intervenidas.



Figura 7. Fotografía Carrera 17 entre calle 56 y diagonal 17 del barrio Las Villas Floridablanca.

3.3.3 Visita por obra de reposición de redes de distribución de acueducto en el barrio Los Pinos Bucaramanga.

3.3.3.1 Descripción y ubicación. El proyecto consiste en la reposición de algunas redes de distribución de Acueducto ya que muchas de estas han cumplido su vida útil y en su mayoría las redes antiguas están conformadas por tuberías de Asbesto cemento AC en deplorable estado.

La reposición se realizó en algunas calles del barrio Los pinos perteneciente a la comuna oriental de la ciudad de Bucaramanga, en la Figura 8 se observan las calles que serán intervenidas en el barrio los pinos en el municipio de Bucaramanga.



Figura 8. Plano de reposición de redes de distribución barrios Los Pinos. Adaptado de: Acueducto Metropolitano de Bucaramanga

3.3.3.2 Actividades de acompañamiento. A la primera visita realizada a la obra, ya se habían adelantado actividades de corte y rotura de pavimento, excavación, instalación de nueva tubería y relleno de zanjas para algunas calles, siguiendo la fase de aplicación del sello asfáltico tipo MDC-3 y en algunos casos dependiendo de las zonas intervenidas y teniendo en cuenta los “Acuerdos 024 de 2005, 027 de 2007 y 064 de 2007 que regulan las condiciones técnicas y se fijan los criterios de coordinación para aprobación y determinación de tarifas, de las licencias de intervención y ocupación del espacio público en lo relacionado con las redes de servicios públicos o de particulares en el municipio de Bucaramanga”, se determinan las áreas que deben ser recuperadas en su totalidad como se muestra en la Figura 9, para obras con intervención en zanja o rotura paralelas y perpendiculares a la dirección de la vía, la recuperación del pavimento debe ser completa . (ALCALDIA DE BUCARAMANGA, 2008) (CONCEJO MUNICIPAL DE SAN JUAN GIRÓN, 2008) (CONCEJO MUNICIPAL DE FLORIDABLANCA, 2006).

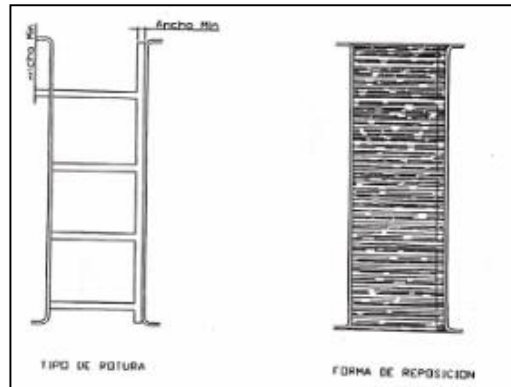


Figura 9. Tipo de rotura en pavimento y forma de reposición según Acuerdos con las diferentes alcaldías. Adaptado de: Acuerdos 077 de 2008, 029 de 2008 y 009 de 2006

Dentro de las actividades más relevantes durante las visitas, era realizar el comité de obra en compañía del ingeniero a cargo del acueducto, el contratista, la ingeniera residente, la interventoría y el estudiante en práctica, donde se trataban temas como:

Aclaración de algunos ítems en cuanto a la medida y forma de pago para los cortes de obra elaborados por el contratista y presentados al amb.

- Revisión de la prueba de desinfección que debe realizar el contratista, ya que antes de poner en servicio la red debe haber cumplido con lo estipulado en la GUIA DE DESINFECCION DE REDES DE DISTRIBUCIÓN del amb. (Acueducto Metropolitano de Bucaramanga).
- Aplicación de las pruebas hidráulicas, las cuales debían estar asistidas por las personas encargadas del acueducto, quienes se encargaban de realizarla de acuerdo a lo planteado en las especificaciones del capítulo de suministro, transporte, manejo e instalación de tuberías y válvulas. Ver Figura 10.
- Una vez finalizada la obra, para poder ser recibido por el amb se debía hacer un recorrido revisando que las vías intervenidas hayan quedado en igual condición a la inicial en cuanto

a la señalización de piso, además revisar que las cajas de las válvulas hayan quedado limpias y facilite la visibilidad para una revisión futura.

- En la obra de reposición de redes en los Pinos, se presentaron algunos inconformismos en cuanto a las obras realizadas, se hizo necesario organizar una socialización con la comunidad para dar aclaración de las diferentes inquietudes.

A continuación, en la Figura 11 se presenta un registro fotográfico de algunas de las actividades desarrolladas por parte del contratista a cargo de la ejecución de la obra, se observa lo siguiente:

- A) Corte del pavimento flexible.
- B) Rotura del pavimento flexible.
- C) y D) Excavación manual de zanjas.



Figura 10. Registro fotográfico de una prueba hidráulica.



Figura 11. Registro fotográfico de actividades adelantadas en el barrio Los Pinos.

3.3.4 Visita a la obra de construcción del reforzamiento y la relocalización de las redes de acueducto existentes en el predio El Vivero.

3.3.4.1 Descripción y ubicación. El lote cuenta con dos tanques de almacenamiento en un lote llamado El Vivero ubicado a solo unos metros del parque del agua en Bucaramanga, los tanques son llamados Norte alto y Norte bajo, los cuales reciben el agua de la planta de tratamiento La Flora, como se observa en la Figura 12.

En este lote tienen proyectado la construcción de una ludoteca, pero antes de llevarla a cabo el Acueducto adelanta la obra de construcción del reforzamiento y la relocalización de las redes de acueducto existentes.



Figura 12. Ubicación del predio El vivero del amb

3.3.4.2 Actividades de acompañamiento. Durante la duración de práctica se hizo acompañamiento a comités de obra, en el Anexo D se muestra un acta levantada a partir de un comité de obra. Las primeras actividades realizadas fueron la ubicación de la tubería existente por medio de apiques, los apiques consisten en excavaciones pequeñas, aproximadas a los puntos estratégicos como uniones, tee u otros accesorios para determinar si los diámetros y trazado de las tuberías coinciden con los planos antiguos del amb, en la Figura 13 se registra una fotografía de uno de los apiques realizados en el predio el Vivero, donde se encontró una tubería de asbesto cemento de 16” de diámetro.

Durante la visita también se hizo revisión de las tuberías nuevas cuando llegaron al lugar de la obra y se les hizo unas recomendaciones de cambio de las tuberías por garantía, porque muchas de estas estaban en mal estado.

En la Figura 14 se observa el pedido realizado por el contratista de las tuberías nuevas en hierro dúctil. En A) se muestra la parte interna de la tubería y se señala que el recubrimiento no se encuentra en buen estado. B) se presenta la tubería por la parte externa.



Figura 13. Apique realizado en el predio del vivero para ubicación de red antigua.



Figura 14. Registro fotográfico de tuberías en hierro dúctil.

3.3.5 Visita a la obra de adecuación del predio del Tanque Tejar Norte.

3.3.5.1 Descripción y ubicación: El proyecto de la adecuación del predio del tanque Ferrovías del barrio Tejar Norte hace parte de los proyectos de desarrollo sostenible del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga con el propósito de atender el cumplimiento de objetivos como contribuir al Desarrollo Integral del área de Influencia de sus Operaciones y el de Gestionar Acciones Ambientales, Económicas y Sociales en las áreas de influencia del amb.

El proyecto consistió en la adecuación de la infraestructura de los Tanques del Barrio Tejar Norte I de Bucaramanga, para la práctica de actividades lúdicas y deportivas de la comunidad del sector.

3.3.5.2 Actividades de acompañamiento. Se realizó una de las últimas visitas porque la obra ya estaba finalizando, en esta visita se hizo el recorrido por la obra por parte del amb, el contratista y la parte interventora, durante el recorrido se hicieron algunas observaciones que debía hacer el contratista para poder hacer entrega a la comunidad, algunas recomendaciones fueron:

- A las barandas del sendero se le debía aplicar otra capa de esmalte para evitar la corrosión.
- Hacer limpieza a las rejillas del canal de aguas lluvias, ya que aún tenía zonas con corrosión como se observa en la Figura 15.
- Realizar la limpieza general en la entrada al parque y a toda la zona intervenida.
- Se le solicitó al contratista que después de terminada la obra debían hacerles riego a las zonas verdes por lo menos a las siguientes dos semanas para garantizar su crecimiento normal.



Figura 15. Registro fotográfico del canal de aguas lluvias en el Barrio Tejar Norte I.

3.3.6 Visita por obra de reposición de Conducción, entre los barrios Caracolí y García Echeverri (Floridablanca).

3.3.6.1 Descripción y ubicación. El proyecto de reposición corresponde a la conducción Florida-El Carmen, ubicado entre los barrios Caracolí y García Echeverri del Municipio de Floridablanca. Con el propósito de hacer la instalación de tuberías de PVC de 14” y 8” de Diámetro, para la optimización operacional en las redes del sector, se puede denotar que las vías afectadas corresponden al barrio caracolí y a la transversal Oriental.

3.3.6.2 Actividades de acompañamiento. Durante las visitas a la obra, se adelantaban las obras de corte y rotura de pavimento y algunas excavaciones como se muestra en la Figura 16, además se realizaban los apiques en búsqueda de la tubería existente, también se realizaron los comités de obras para hablar de temas técnicos sobre la forma de pago de algunos ítems del presupuesto.

Algunas de las actividades que se llevaron a cabo en el acompañamiento fueron:

- Se hizo una revisión de la señalización y Plan de Manejo de Tráfico para determinar si en las especificaciones técnicas de construcción incluye el pago de estas actividades.
- Se realizó una revisión de la valla de obra para determinar si cumplía con el modelo tipo presentado por el amb, ver modelo en el Anexo E.



Figura 16. Actividades de corte y rotura de pavimento para obra de reposición de la conducción en el barrio Caracolí Floridablanca.

3.4 Otras actividades complementarias

El practicante también hizo parte de la preparación de la documentación solicitada por la alcaldía de Floridablanca para los proyectos de reposición de redes de acueducto de los barrios La Trinidad y Las Villas, dicha documentación consistía en:

- Carta de solicitud de intervención del espacio público especificando la localización de las zonas que serán intervenidas.
- Relación de las áreas que serían intervenidas según el proyecto, ver Anexo F y Anexo G.
- Las especificaciones técnicas de construcción de reposición de redes de acueducto.
- Estudio de factibilidad técnica.
- Planos de localización del proyecto.
- Presupuesto y cronograma del proyecto.
- Registro fotográfico del lugar a intervenir.
- Formato de solicitud de licencia Oficina Asesora de Planeación.

La Tabla 4 y Tabla 5, hacen parte de la información requerida por parte de la Alcaldía de Floridablanca para proyectos que involucren la intervención al espacio público, en el cual se debe mencionar la ubicación de las calles a intervenir, como también la longitud y diámetro de tubería a instalar.

Tabla 4.

Información de la localización de la rotura del proyecto de reposición de redes Las Villas solicitada por la Alcaldía de Floridablanca.

DIRECCIÓN LOCALIZACION	LONGITUD DE TUBERÍA (m)			
	2"	3"	4"	6"
Diagonal 17 entre Calle 51 y Calle 57	26	565		
Calle 51 entre Cra 54 y Cra 17B			45	6
Carrera 17B entre Calle 51 y Calle 52			40	
Calle 52 entre Cra 17B y Cra 18			31	
Carrera 18 entre Calle 52 y Calle 56			111	
Calle 56 entre Cra 17 y Cra 18			95	
Cra 17 entre Calle 56 y Diagonal 17			114	

Tabla 5.

Información de la localización de la rotura del proyecto de reposición de redes La Trinidad solicitada por la Alcaldía de Floridablanca.

DIRECCIÓN LOCALIZACION	LONGITUD DE TUBERÍA (m)				
	2"	3"	4"	6"	8"
Carrera 19 entre Calle 60 y Calle 61	12	12	6	6	106

4. Conclusiones

Se llevo a cabo la estimación de cantidades de obra de varios proyectos a cargo del amb, empezando desde unas medidas en campo, hasta llevarlas a unas hojas de cálculo para hacerlo más exacto y optimizar el proceso, ya que uno de los proyectos que más se presentan en el área de Planeación y Proyectos son los de reposición de redes de distribución de acueducto para los diferentes sectores en los que se presta dicho servicio.

Por su parte, la preparación de presupuestos y especificaciones técnicas de construcción para los diferentes proyectos permitía establecer los CDP y la posterior viabilidad del proyecto de acuerdo a los recursos del amb.

Durante la práctica se llevaron a cabo varias visitas a diferentes obras que estaban en proceso de ejecución, de las cuales por parte del amb se hacía una supervisión y se atendía problemas o inquietudes que podían surgir durante los procesos de construcción, estas visitas permitieron presenciar los procesos constructivos de diferentes proyectos, además de llevar un control de las obras de acuerdo a los pliegos de condiciones pactados entre el amb y los contratistas. Uno de los problemas que más frecuentaban en una obra era la ubicación de la tubería existente cuando se necesita hacer los empalmes en los casos de reposición de las redes, ya que algunos de los planos existentes están desactualizados, lo que incrementa el número de apiques y demoras en las obras, para ello se recomienda que a medida que se vayan realizando las obras, haya una actualización del catastro de redes de la empresa.

El apoyo a las labores administrativas en el área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga permitió contemplar las diferentes gestiones que se desarrollan en la planificación de un proyecto a partir de las necesidades fundamentales para la prestación del servicio de Acueducto.

Durante el tiempo de desarrollo de la práctica se dio el cumplimiento del plan de proyecto, de los objetivos y metas trazadas en las labores administrativas del área de planeación y proyectos del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga.

Referencias bibliográficas

Acueducto Metropolitano de Bucaramanga. (s.f.). *Guía de desinfección de las líneas principales para la conducción de agua*. Bucaramanga.

Alcaldía De Bucaramanga. (2008). *Decreto número 0077*. Bucaramanga, Colombia.

Bucaramanga, Acueducto Metropolitano de. (15 de Noviembre de 2017). *Organigrama-amb*.
Obtenido de http://www.amb.com.co:8081/wp_contenido/2017/11/15/1182/

Concejo Municipal De Floridablanca. (2006). *Acuerdo número 009 de 2006*.

Concejo municipal de san juan girón. (2008). *Acuerdo Número 029 de 2008*.

EPM. (2019). Norma de construcción instalación en zanja de tuberías de pvc, hd, grp, ccp y acero en redes de acueducto.

Instituto Nacional de Concesiones. (2003). Resolución 063 de 2003.

López, E. G. (2018). *Concepto 2389 de 2018 Consejo de Estado- sala de consulta y servicio*. EVA-Gestor Normativo.

Project Management Institute, I. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania.


Secretaría distrital de planeación. (s.f.). *Sistema Único de Información de Trámites-SUIT*. Recuperado el 2019, de <http://www.sdp.gov.co/transparencia/tramites-servicios/licencia-de-intervencion-del-espacio-publico#>

Apéndices

Apéndice A. Modelo APU exportado del software Constru Plan.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							Page 6 of 124
PROPONENTE:				PROYECTO U OBRA:			
DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM: Caja en mampostería para Válvula D = 2", 3", 4" y 6"				UNIDAD: und		FECHA:	
1 Equipos							
Descripción		Tipo	Tarifa/Hora	Rendimiento	Vr.Unitario	Vr.Parcial	
Herramienta menor			1,500.00	4.1275	6,191.00		
Sub-Total						6,191.00	
2 Materiales en Obra							
Descripción		Unidad	Precio Uni.	Cantidad	Vr.Unitario	Vr.Parcial	
Agua		LIT	120.00	0.1000	12.00		
Arena Lavada		M3	104,374.00	0.0400	4,175.00		
Cemento Gris		kg	580.00	25.0000	14,500.00		
Ladrillo Temosa		UN	1,380.00	200.0000	278,000.00		
Mortero 3000 psi 210 kg/cm2		M3	443,697.00	0.1200	53,244.00		
Planchon de concreto de 1" 1 con tapa HD		und	210,000.00	1.0000	210,000.00		
Triturado 3/4"		M3	141,340.00	0.0620	8,783.00		
Sub-Total						566,694.00	
3 Transportes							
Descripción	Vol.Peso.Cant	Distancia	m3-km	Tarifa	Vr.Unitario	Vr.Parcial	
Acarreo Urbano			0.25	95,000.0000	24,016.00		
Sub-Total						24,016.00	
4 Mano de Obra							
Trabajador	Jornal	Prestaciones	Jornal Total	Rendimiento	Vr.Unitario	Vr.Parcial	
Cuadrilla A (1 Of+1 Ay)	10,600.00	8,469.40	19,069.40	6.6667	127,130.00		
Sub-Total						127,130.00	
Valor Unitario Total :					724,031.00		

Apéndice B. Presupuesto proyecto de reposición de redes barrio Las Villas

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA 					
Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
1.00	PRELIMNARES				
1.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	1030.00	3684	3794520
1.02	CAMPAMENTO	MES	6.00	1000000	6000000
1.03	CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTOS CON MÁQUINA	ML-CM	16570.00	2595	42999150
1.04	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES	M2	5415.00	17062	92390730
1.05	LIMPIEZA GENERAL	ML	1030.00	1925	1982750
1.06	SEÑALIZACIÓN	ML	1030.00	11506	11851180
1.07	VALLA DE AVISO DE LA OBRA DE 1.5 m x 1.0 m	UND	6.00	375000	2250000
1.08	DEMOLICIÓN DE SARDINELES EN CONCRETO	ML	80.00	8177	654160
1.09	ALQUILER BAÑO S PORTATILES	UND/ MES	6.00	790500	4743000
1.1	DEMOLICIÓN DE ESCALERAS EN CONCRETO	M2	350.00	16628	5819800
1.11	DEMOLICIÓN DE MAMPOSTERÍA EXISTENTE (incluye cargue)	M2	10.00	20228	202280
1.12	DEMOLICIÓN DE ATRAQUES	M3	2.00	83314	166628
TOTAL, PRELIMINARES					172854198
2.00	EXCAVACIONES				

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
2.01	EXCAVACIONES EN TIERRA Y/O CONGLOMERADO	M3	1420.00	32564	46240880
2.02	EXCAVACIONES EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	M3	240.00	83113	19947120
TOTAL, EXCAVACIONES					66188000
3.00	RETIRO DE SOBRANTES				
3.01	ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES EN BANCO	M3	1485.00	35150	52197750
TOTAL, RETIRO DE SOBRANTES					52197750
4.00	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS				
4.01	RELLENOS EN MATERIAL COMÚN COMPACTADOS	M3	1255.00	27113	34026815
4.02	SUMINISTRO DE MATERIAL COMÚN PARA RELLENOS	M3	945.00	28750	27168750
4.03	NIVELACIÓN Y REPLANTEO DEL TERRENO	M2	4410.00	7602	33524820
TOTAL, RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS					94720385
5.00	CONCRETOS				
5.01	CONCRETO DE 2500 PSI PARA ATRAQUES Y ANCLAJES DE ACCESORIOS	M3	13.00	475334	6179342
TOTAL, SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETOS					6179342
6.00	RECONSTRUCCIONES DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES				
6.01	BASE GRANULAR (SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN)	M3	260.00	135906	35335560

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLAS



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
6.02	RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS MDC TIPO 2	M3	140.00	700224	98031360
6.03	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, 2500 p.s.i E= 0.10m (INCLUYE MATERIALES)	M2	700.00	64087	44860900
6.04	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, 2500 p.s.i E= 0.10m (INCLUYE MATERIALES Y ACABADOS)	M2	205.00	105013	21527665
6.05	SELLO ASFÁLTICO MDC TIPO 3 e=4cm	M3	48.00	746166	35815968
6.06	CONCRETO MR-39 PARA RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO e=0.15 (Incluye refuerzo)	M2	2455.00	123916	304213780
6.07	REALCE CÁMARAS Y TAPAS DE SUMIDEROS EN CONCRETO	UND	8.00	204884	1639072
6.08	REALCE CORONAS POZO DE INSPECCIÓN DE ALCANTARILLADO	UND	13.00	263090	3420170
6.09	REALCE DE SUMIDEROS L=100 Y L=200	UND	5.00	252251	1261255
6.1	RECONSTRUCCIÓN DE SARDINELES EN CONCRETO 3000 PSI	ML	80.00	47107	3768560
6.11	RECONSTRUCCIÓN DE CUNETAS EN CONCRETO 3000 PSI	ML	10.00	81509	815090
6.12	DEMARCACIÓN DE LINEA CONTINUA Y/O DISCONTINUA (Acrílico base agua, incluye suministro y	ML	250.00	4757	1189250

**FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLAS**



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
	aplicación con equipo, incluye microesferas)				
6.13	SEÑALIZACIÓN VIAL DE PISO (FLECHAS SENCILLAS, DOBLES Y TRIPLES)	UND	2.00	78869	157738
6.14	SEÑALIZACIÓN VIAL DE PISO (PARE) EN MEDIA Y ANCHO DE VÍA COMPLETA	UND	10.00	149889	1498890
6.15	SEÑALIZACIÓN VIAL DE PISO LINEA DE DETENCIÓN	UND	5.00	78868	394340
6.16	SEÑALIZACIÓN VIAL DE PISO EN PINTURA (DESPACIO)	UND	4.00	176975	707900
6.17	RECONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS EN CONCRETO DE 3000 PSI	M2	330.00	83417	27527610
TOTAL, RECONSTRUCCIONES DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES					582165108
7.00	TRANSPORTE, MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA, ACCESORIOS Y VALVULAS				
7.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=2" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	26.00	18880	490880
7.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=3" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	565.00	34423	19448995
7.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=4" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	436.00	48894	21317784
7.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=6" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	6.00	99375	596250

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
7.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=6" H.D	ML	10.00	190719	1907190
7.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 3" x 45° H.D. E.L. PARA PVC	UND	27.00	127341	3438207
7.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 3" x 22.5° H.D. E.L. PARA PVC	UND	15.00	128741	1931115
7.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 3" x 11.25° H.D. E.L. PARA PVC	UND	8.00	122456	979648
7.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 3" x 90° H.D. E.L. PARA PVC	UND	5.00	133401	667005
7.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 4" x 45° H.D. E.L. PARA PVC	UND	28.00	170428	4771984
7.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 4" x 22.5° H.D. E.L. PARA PVC	UND	17.00	170428	2897276
7.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 4" x 11.25° H.D. E.L. PARA PVC	UND	4.00	153914	615656
7.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 4" x 90° H.D. E.L. PARA PVC	UND	6.00	225428	1352568
7.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 6" x 4" H.D. E.L. PARA PVC	UND	2.00	279027	558054
7.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 4" x 3" H.D. E.L. PARA PVC	UND	6.00	131583	789498

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
7.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 4" x 2" H.D. E.L. PARA PVC	UND	7.00	116783	817481
7.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 3" x 2" H.D. E.L. PARA PVC	UND	5.00	94243	471215
7.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3"x3" H.D.J.H. PARA PVC	UND	16.00	176953	2831248
7.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 4"x4" H.D.J.H. PARA PVC	UND	15.00	292783	4391745
7.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 3"x2" H.D.J.H. PARA PVC	UND	7.00	151914	1063398
7.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 6"x4" H.D.J.H. PARA PVC	UND	1.00	394747	394747
7.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=2"	UND	10.00	96480	964800
7.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=3"	UND	15.00	123956	1859340
7.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=4"	UND	4.00	134112	536448
7.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=6"	UND	2.00	221427	442854
7.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA D=2" PVC	UND	13.00	29711	386243
7.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA D=3" PVC	UND	164.00	47972	7867408
7.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA D=4" PVC	UND	142.00	71912	10211504

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
7.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA D=6" PVC	UND	5.00	148621	743105
7.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D. D= 2" DE COMPUERTA ELÁSTICA E.L.	UND	2.00	334113	668226
7.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D. D= 3" DE COMPUERTA ELÁSTICA E.L.	UND	18.00	471072	8479296
7.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D. D= 4" DE COMPUERTA ELÁSTICA E.L.	UND	15.00	616072	9241080
7.33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D. D= 6" DE COMPUERTA ELÁSTICA E.L.	UND	1.00	1177527	1177527
7.34	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN D= 2" H.D. E.L. PARA PVC	UND	6.00	63843	383058
7.35	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN D= 3" H.D. E.L. PARA PVC	UND	16.00	100148	1602368
7.36	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN D= 4" H.D. E.L. PARA PVC	UND	16.00	113938	1823008
7.37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIDRANTES HD D=3" TIPO MILAN	UND	1.00	1833383	1833383
7.38	SUMINISTRO E INTALACIÓN DE HIDRANTES HD D=4" TIPO TRÁFICO	UND	1.00	2834636	2834636
TOTAL, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA, ACCESORIOS Y VALVULAS					122786228
8.00	CONSTRUCCION DE CAJAS PARA VÁLVULAS				

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
8.01	CAJAS PARA VÁLVULAS D=2", 3", 4" Y 6" EN MAMPOSTERIA DE 0.8 X 0.8Mt. LIBRES, CON PISO e= 7cm Y TAPA EN CONCRETO e= 12 cm.	UND	30.00	724031	21720930
8.02	CAJAS PARA VÁLVULAS D=2",3",4" Y 6" EN MAMPOSTERÍA DE 0.8 X 0.8 Mt. LIBRES, CON PISO e=7 cm Y TAPA DE CIERRE PERMANENTE	UND	4.00	894031	3576124
TOTAL, CONSTRUCCION DE CAJAS PARA VÁLVULAS					25297054
9.00	INSTALACIÓN DE DOMICILIARIAS D= 1/2" y/o 3/4"				
9.01	DOMICILIARIAS CORTAS L=HASTA 2.5m (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	UND	160.00	82955	13272800
9.02	DOMICILIARIAS LARGAS L= MAYOR 2.5m (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	UND	85.00	121519	10329115
TOTAL, INSTALACIÓN DE DOMICILIARIAS D= 1/2" y/o 3/4"					23601915
10.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS Y COLLARES PARA DOMICILIARIAS				
10.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA PARA MEDIDOR EN HD CON SISTEMA DE SEGURIDAD Y CAJILLA EN CONCRETO	UND	245.00	189461	46417945
10.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLAR DE DERIVACIÓN EN H.D. D=4"X1/2"	UND	106.00	59887	6348022

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
10.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLAR DE DERIVACIÓN EN H.D. D=4"X3/4"	UND	2.00	59887	119774
10.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLAR DE DERIVACIÓN EN H.D. D=3"X1/2"	UND	135.00	53232	7186320
10.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLAR DE DERIVACIÓN EN H.D. D=3"X3/4"	UND	2.00	53232	106464
TOTAL, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS Y COLLARES PARA DOMICILIARIAS					60178525
11.00	DESMONTE Y RETIRO DE ACCESORIOS EXISTENTES				
11.01	DESMONTE Y RETIRO DE VÁLVULA EXISTENTE DE 2,3,4,6"	UND	16.00	135000	2160000
TOTAL, DESMONTE Y RETIRO DE ACCESORIOS EXISTENTES					2160000
12.00	MAMPOSTERIA				
12.01	MAMPOSTERIA EN LADRILLO H-10	M2	13.00	45045	585585
12.02	MAMPOSTERIA EN LADRILLO TEMOSA	M2	2.00	73298	146596
TOTAL, MAMPOSTERIA					732181
COSTO DIRECTO					\$1,209,060,686
OBRA CIVIL:					
ADMINISTRACIÓN (A):				0.1426	\$172,412,054
IMPREVISTOS (I):				0.05	\$60,453,034
UTILIDAD (U):				0.05	\$60,453,034
IVA:				0.19	\$
					11,486,077

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMAD
REPOSICIÓN DE REDES, SECTOR LAS VILLA



Item	Descripción	Unid.	Cantidad	V. Unitario	V.total
				VALOR TOTAL	\$ 1,513,864,885
				OBRA CIVIL:	

Apéndice C. Presupuesto proyecto de reposición de redes barrio La Trinidad

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA					
REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3					
					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
1.00	PRELIMNARES				
1.01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	214.00	3684	788376
1.02	CAMPAMENTO	MES	3.00	1000000	3000000
1.03	CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTOS CON MÁQUINA	ML-CM	4030.00	2595	10457850
1.04	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES	M2	305.00	17062	5203910
1.05	LIMPIEZA GENERAL	ML	108.00	1925	207900
1.06	SEÑALIZACION	ML	108.00	11506	1242648
1.07	VALLA DE AVISO DE LA OBRA DE 1.5 m x 1.0 m	UND	2.00	375000	750000
1.08	DEMOLICIÓN DE SARDINELES EN CONCRETO	ML	42.00	8177	343434
1.09	ALQUILER BAÑO S PORTATILES	UND/MES	3.00	790500	2371500
TOTAL PRELIMINARES					24365618
2.00	EXCAVACIONES				
2.01	EXCAVACIONES EN TIERRA Y/O CONGLOMERADO	M3	220.00	32564	7164080
2.02	EXCAVACIONES EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	M3	27.00	83113	2244051
TOTAL EXCAVACIONES					9408131

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA					
REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3					
Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
3.00	RETIRO DE SOBRANTES				
3.01	ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES EN BANCO	M3	203.00	35150	7135450
TOTAL RETIRO DE SOBRANTES					7135450
4.00	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS				
4.01	RELLENOS EN MATERIAL COMÚN COMPACTADOS	M3	175.00	27113	4744775
4.02	SUMINISTRO DE MATERIAL COMÚN PARA RELLENOS	M3	155.00	28750	4456250
TOTAL RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS					9201025
5.00	CONCRETOS				
5.01	CONCRETO DE 2500 PSI PARA ATRAQUES Y ANCLAJES DE ACCESORIOS	M3	3.60	475334	1711202
TOTAL SUMINISTRO E INSTALACION DE CONCRETOS					1711202
6.00	RECONSTRUCCIONES DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES				
6.01	BASE GRANULAR (SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN)	M3	33.00	135906	4484898
6.02	RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS MDC-19	M3	18.00	700224	12604032
6.03	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, 2500 p.s.i E= 0.10m (INCLUYE MATERIALES)	M2	37.00	64087	2371219



FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA

REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
6.04	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, 2500 p.s.i E= 0.10m (INCLUYE MATERIALES Y ACABADOS)	M2	30.00	105013	3150390
6.05	SELLO ASFÁLTICO MDC-10 e=4cm	M3	26.00	746166	19400316
6.06	CONCRETO MR-39 PARA RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO e=0.15 (Incluye refuerzo)	M2	18.00	123916	2230488
6.07	REALCE CÁMARAS Y TAPAS DE SUMIDEROS EN CONCRETO	UND	3.00	204884	614652
6.08	REALCE CORONAS POZO DE INSPECCIÓN DE ALCANTARILLADO	UND	7.00	263090	1841630
6.09	RECONSTRUCCIÓN DE SARDINELES EN CONCRETO 3000 PSI	ML	36.00	47107	1695852
TOTAL RECONSTRUCCIONES DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES					48393477
7.00	TRANSPORTE, MANEJO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA , ACCESORIOS Y VÁLVULAS				
7.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=2" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	12.00	18880	226560
7.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=3" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	12.00	34423	413076

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA

REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
7.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=4" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	6.00	48894	293364
7.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=6" P.V.C. U.M. RDE-21	ML	6.00	99375	596250
7.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=8" (200mm) HIERRO DUCTIL C-40	ML	106.00	277210	29384260
7.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 2" x 22.5° H.D.E.L. PARA PVC	UND	2.00	84394	168788
7.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 2" x 45° H.D.E.L. PARA PVC	UND	2.00	94294	188588
7.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 3" x 22.5° H.D.E.L. PARA PVC	UND	2.00	128741	257482
7.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 3" x 45° H.D.E.L. PARA PVC	UND	10.00	127342	1273420
7.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 4" x 45° H.D.E.L. PARA PVC	UND	2.00	170428	340856
7.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO D= 8" x 11.25° H.D.E.L.	UND	1.00	457872	457872
7.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 8" X 4" H.D.E.L.	UND	1.00	743297	743297

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA

REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
7.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE 8" X 3" H.D.E.L.	UND	5.00	661266	3306330
7.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 3" x 2" H.D.E.L. PARA PVC	UND	6.00	94243	565458
7.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 4" x 3" H.D.E.L. PARA PVC	UND	1.00	131583	131583
7.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN D= 6" x 3" H.D.E.L. PARA PVC	UND	1.00	265326	265326
7.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CRUZ D= 8" x 8" H.D.E.L.	UND	1.00	872399	872399
7.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA PVC D=2"	UND	12.00	29711	356532
7.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA PVC D=3"	UND	26.00	47972	1247272
7.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA PVC D=4"	UND	4.00	71912	287648
7.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN RÁPIDA PVC D=6"	UND	3.00	148621	445863
7.22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=2"	UND	2.00	96480	192960
7.23	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=3"	UND	4.00	123956	495824
7.24	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=4"	UND	4.00	134112	536448

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA

REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
7.25	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D. D=6" R1-R1	UND	2.00	229283	458566
7.26	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D D=6" R1-R2	UND	2.00	237783	475566
7.27	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL H.D D=8"	UND	12.00	354452	4253424
7.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D.E.L. D= 2" COMPUERTA ELÁSTICA	UND	1.00	334113	334113
7.29	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D.E.L. D= 3" COMPUERTA ELÁSTICA	UND	5.00	471072	2355360
7.30	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA H.D.E.L. D= 8" COMPUERTA ELÁSTICA	UND	2.00	1739623	3479246
7.31	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN D= 3" H.D.E.L. PARA PVC	UND	6.00	100147	600882
7.32	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN D= 4" H.D.E.L. PARA PVC	UND	1.00	113927	113927
7.33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPÓN D= 8" H.D.E.L. PARA PVC	UND	2.00	440025	880050
TOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA , ACCESORIOS Y VÁLVULAS					55998590
8.00	CONSTRUCCIÓN DE CAJAS PARA VÁLVULAS				

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA

REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
8.01	CAJAS PARA VÁLVULAS D= 2", 3", 4" Y 6" EN MAMPOSTERIA DE 0.8 X 0.8m LIBRES, CON PISO e= 7cm Y TAPA EN CONCRETO e= 12 cm.	UND	6.00	724031	4344186
8.02	CAJAS PARA VÁLVULAS D= 8" , 10" Y 12" EN MAMPOSTERIA DE 1.0 X 1.0m LIBRES CON PISO e= 10 cm Y TAPA EN CONCRETO e= 12 cm.	UND	2.00	807320	1614640
TOTAL CONSTRUCCION DE CAJAS PARA VÁLVULAS					5958826
9.00	INSTALACIÓN DE DOMICILIARIAS D= 1/2" y/o 3/4"				
9.01	DOMICILIARIAS CORTAS L=HASTA 2.5m (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	UND	42.00	75884	3187128
9.02	DOMICILIARIAS LARGAS L= MAYOR 2.5m (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	UND	25.00	113669	2841725
TOTAL INSTALACIÓN DE DOMICILIARIAS D= 1/2" y/o 3/4"					6028853
10.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS Y COLLARES PARA DOMICILIARIAS				
10.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO Y TAPA PARA MEDIDOR EN HD CON SISTEMA DE SEGURIDAD Y CAJILLA EN CONCRETO	UND	67.00	189461	12693887











FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA

REPOSICIÓN DE REDES BARRIO LA TRINIDAD POIR 6.3



Item	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unitario	V.total
10.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLAR DE DERIVACIÓN EN H.D. D=8"X1/2"	UND	67.00	98274	6584358
10.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLLAR DE DERIVACIÓN EN PVC CON INSERTO METÁLICO D=3"X1/2"	UND	2.00	53232	106464
TOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS Y COLLARES PARA DOMICILIARIAS					19384709
11.00	DESMONTE Y RETIRO DE ACCESORIOS EXISTENTES				
11.01	DESMONTE Y RETIRO DE VÁLVULA EXISTENTE DE 6"	UND	2.00	135431.5	270863
TOTAL DESMONTE Y RETIRO DE ACCESORIOS EXISTENTES					270863
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL:					\$187,856,744
Administración (A):				0.2058	\$38,660,918
Imprevistos (I):				0.05	\$9,392,837
Utilidad (U):				0.05	\$9,392,837
IVA:				0.19	\$1,784,639
Valor Total Obra Civil:					\$247,087,975

Apéndice D. Acta comité de obra de construcción y relocalización de las redes de acueducto existentes en el predio El Vivero.

NA	ACTA DE COMITÉ DE OBRA			
F SGI 402-004	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO			
Rev. 0				
Contrato No. 152-18	Acta No.	Hora de inicio 8:20 am		
COMITÉ TÉCNICO DE OBRA No.: 01				
ASISTENTES		FIRMA		
Liz Denny Grimaldos Bonano				
Fidel Galvis Montañez (Insp. INTERV.)				
Andrea Trujillo Criado				
Carlos E. Mantilla Barracón				
Claudia Inez Gutierrez Nunez				
William Jona Semmante				
Boninc. Javier Rivera Pico				
LIVY DARIO RIVERA TASCANO				
Carlos Alberto Oviedo Rueda				
TEMAS TRATADOS				
- Manejo ambiental (Registro fotografico por parte del contratista a la INY. Claudia Gutierrez Parra elaboracion de informes, se acordo no talar arboles que estan el inventario de la CDMB.				
- Presentar un plano donde quede definido los accesorios, dimensiones Niveles y especificaciones de las camaras de entrada, Salida y aquietamiento.				
- Definir el tipo de caudalimetro y su respectivo Diametro				
- Realización del levantamiento topografico para el Diseño de las camaras.				
- Pedir la Incorporación del plano arguitectonico incluyendo las Percepciones para poder definir los niveles de las tapas de las camaras				
- Definir y Plasmar los Diseños de los Anclajes				
- Definir el proceso del cambio o mejoramiento de los 13 tubos HD 18" que llegaron en mal estado.				
TAREAS ASIGNADAS	Responsables	Fecha	Atendido	Pendiente
Registro fotografico	Liz Denny Grimaldos (Contratista).			
Cambio de las tuberias en mal estado	Contratista			
Plano de las camaras	amb.			
Levantamiento topografico	amb.			
Diseños de anclajes	amb.			

Apéndice E. Aviso de obra modelo del amb.



Apéndice F. Relación de áreas del proyecto de reposición de redes del barrio Las Villas.

REPOSICIÓN DE REDES DE DISTRIBUCION EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA			
CUADRO DE AREAS			
Sectores a intervenir	Rotura	Rotura	Recuperacion
	Concreto	Pavimento flexible	
BARRIO LAS VILLAS			
Diagonal 17 entre Calle 51 y Calle 52	62 ML X 6.5 = 403 M2	70 ML X 6.5 = 455 M2	132 ML X 6.5 = 858 M2
Diagonal 17 entre Calle 52 y Calle 56	31 ML X 4 = 124 M2	79 ML X 4 = 316 M2	118 ML X 4.0 = 440 M2
Diagonal 17 entre Calle 56 y Calle 57	188 ML X 5.0 = 940 M2		188 ML X 5.0 = 940 M2
Calle 51 entre cra 54 y cra17B		44 ML X 6.5= 286 M2	44 ML X 6.5= 286 M2
Cra 17B entre calle 51 y calle(peatonal) 52	39 ML X 3= 117 M2		39 ML X 3= 117 M2
Calle(peatonal) 52 entre cra 17B y cra 18	30 ML X 2= 60 M2		30 ML X 2= 60 M2
Cra 18 entre calle peatonal 52 y calle 56	38 ML X 3 = 114 M2		38 ML X 3 = 114 M2
	70 ML X 6 =420 M2		70 ML X 6 =420 M2
Cra 18 entre calle 56 y calle 56A	92 ML X 4 = 368 M2		92 ML X 4 = 368 M2
Calle 56 entre cra 17 y cra 18	M2		M2

REPOSICIÓN DE REDES DE DISTRIBUCION EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA			
CUADRO DE AREAS			
Sectores a intervenir	Rotura	Rotura	Recuperacion
Cra 17 entre calle 56 y Diagonal 17	111 ML X 5 = 555 M2		111 ML X 5 = 555 M2
	3101 M2	1057 M2	4158 M2
AREA TOTAL ROTURA	4158 M2		
AREA TOTAL INTERVENIDA	4158 M2		
ING CARLOS ALBERTO			
OVIEDO RUEDA			
SUPERVISOR amb			

Apéndice G. Relación de áreas del proyecto de reposición de redes del barrio La Trinidad

REPOSICIÓN DE REDES DE DISTRIBUCION EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA			
CUADRO DE AREAS			
SECTORES A INTERVENIR	ROTURA	ROTURA	RECUPERACION
BARRIO LA TRINIDAD	CONCRETO	PAVIMENTO FLEXIBLE	
	Cra 19 entre calle 60 y calle 61 6 ML X 3 = 18 M2	108 ML X 0.7= 76 M2	114 ML X 6= 684 M2
	18 M2	76 M2	684 M2
AREA TOTAL ROTURA		94 M2	
AREA TOTAL INTERVENIDA		684 M2	
ING CARLOS ALBERTO			
OVIEDO RUEDA			
SUPERVISOR amb			