

**APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA GERENCIA DE
PLANEACION Y PROYECTOS TECNICOS DEL ACUEDUCTO
METROPOLITANO DE BUCARAMANGA**

**PROGRAMA DE PREGRADO
INFORME FINAL DE PRACTICA EMPRESARIAL**

**ELABORADO POR
NICOLAS ANDRES ORDOÑEZ QUINTERO
ID: 000322625**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

2021

**APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA GERENCIA DE
PLANEACION Y PROYECTOS TECNICOS DEL ACUEDUCTO
METROPOLITANO DE BUCARAMANGA**

NICOLAS ANDRES ORDOÑEZ QUINTERO

ID: 000322625

DIRECTOR ACADEMICO

SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS

INGENIERO CIVIL

SUPERVISOR DE LA EMPRESA

MIGUEL ANGEL BARAJAS URIBE

INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

2021

NOTA DE ACEPTACION:

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Julio de 2021

DEDICATORIA

Este gran paso de mi vida se lo dedico a Dios por guiarme a lo largo de todo este camino de crecimiento personal y profesional.

A mi madre María Esperanza Quintero, a mi padre Ramon Iván Ordoñez y a mi hermano Daniel Iván Ordoñez que han sido mi apoyo durante todo este proceso, sin su ayuda no podría haber culminado esta importante etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por hacer su voluntad y permitirme cumplir este sueño de estudiar y estar a punto de culminar la carrera que tanto me gusta y me apasiona.

A mi madre que siempre me apoyo en mi decisión y me levanto el ánimo en los peores momentos a lo largo de todo este proceso.

A mi papa quien con mucho esfuerzo se hizo cargo de los gastos de la universidad y a quien le estaré agradecido toda la vida por ese sacrificio, además de ser quien en parte también me impulso y apoyo en la decisión de escoger esta hermosa profesión ya que también es ingeniero civil.

A mi hermano que al estudiar la misma carrera y en la misma universidad me ayudo y me motivo a ser dedicado como él.

A mis amigos y compañeros que conocí a largo de toda la carrera con los cuales nos desvelamos estudiando y haciendo trabajos en repetidas ocasiones y con los que viví muchos momentos de alegría.

A mi novia por todo el apoyo, cariño y entendimiento que me tuvo.

Y finalmente a todos y cada uno de los docentes que conocí en mi vida universitaria que con su importante labor nos brindaron a nosotros los estudiantes el conocimiento para fórmanos como futuros ingenieros civiles y además hacernos crecer como personas.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo General	13
2.2 Objetivos específicos	13
3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA	14
4. ACTIVIDADES	16
4.1 Obra Civil Barrio Álvarez	17
4.2 Obra Barrio la Concordia.....	26
4.3 Mantenimiento de la escuela Bosconia.....	34
4.4 Instalación de redes de tubería de 6” PVC que conectaran el futuro tanque de almacenamiento con el municipio de girón.	46
4.5 Mantenimiento e instalación de red de tuberías de 6”PVC en el barrio bahondo – El progreso y en barrio Villabel.....	49
4.6 Revisión y evaluación de solicitudes de oferta para la reparación de la vía diagonal 17 por reposición de redes de acueducto del barrio las villas.	60
4.7 Mantenimiento e instalación de la nueva red de tuberías de 6” PVC en el barro Santa Ana.	64
4.8 Evaluación de personal de solicitudes de oferta para la reparación del pavimento de la vía diagonal 17 entre calles 51a y 52 por reposición de redes de acueducto del barrio las villas.	76
5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	81
6. CONCLUSIONES	83
7. BIBLIOGRAFIA.....	84

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logo de la empresa	14
Ilustración 2: Estructura Organizacional amb	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3: Sector barrio Álvarez	17
Ilustración 4: Rotura de pavimentos con taladro.....	21
Ilustración 5: Señalización valla aviso de obra	21
Ilustración 6: cinta de señalización	21
Ilustración 7: Apertura de apiques.....	21
Ilustración 8: Apique para detección de tuberías o estructuras dañadas	22
Ilustración 9: Excavación en tierra y conglomerado	22
Ilustración 10: Suministro y compactación de capa base	22
Ilustración 11: Domiciliarias Cortas.....	22
Ilustración 12: Reconstrucción de pavimento asfaltico MDC - 19	23
Ilustración 13: Reconstrucción pavimento asfaltico	23
Ilustración 14:Tabla de rendimientos para ítem Localización y replanteo de tuberías.....	24
Ilustración 15:Tabla de rendimientos para ítem Rotura de pavimento y andenes	25
Ilustración 16:Tabla de rendimientos para ítem excavación en tierra y conglomerado	25
Ilustración 17: Sector Barrio la concordia	26
Ilustración 18: Lista de actividades requeridas en obra sector la concordia.	27
Ilustración 19: Base granular suministro y compactación	28
Ilustración 20: Señalización de obra	28
Ilustración 21: Apique para detección de estructuras existentes.....	28
Ilustración 22: Acometidas domiciliarias	28
Ilustración 23: Instalación de tubería de 3”	29
Ilustración 24: Rendimientos Excavación en tierra y conglomerado	29
Ilustración 25: Rendimientos Instalación de tubería de 3” PVC U.M RDE – 21	30
Ilustración 26: Rendimientos Relleno de material común y compactado	30
Ilustración 27: Tabla comparación de rendimientos obras.....	31
Ilustración 28:Grafica comparativa de Excavación en tierra.....	32
Ilustración 29: Grafica comparativa de Rellenos.....	32
Ilustración 30: Grafica comparativa de Instalación de tuberías.....	32
Ilustración 31:Grafica comparativa de Instalación de collar de derivación	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 32: Comparación de rendimientos de las dos obras	33
Ilustración 33: Ubicación Escuela Bosconia sede A.....	34
Ilustración 34: Actividades con su respectiva unidad de medida y cantidades de obra.....	35
Ilustración 35: Actividades con unidad de medida y cantidades de obra.....	36
Ilustración 36: APU de ítem friso impermeabilizado	37
Ilustración 37: APU de ítem Media Caña	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 38: APU de ítem Suministro y colocación de techo en lamina.....	39
Ilustración 39: Presupuesto final de Mantenimiento de la escuela Bosconia	40

Ilustración 40: Listado único de precios.....	44
Ilustración 41: Especificaciones técnicas de contrato de obra bombeo PTAP.....	45
Ilustración 42: Ubicación de la obra de instalación de redes y construcción de tanque de almacenamiento.	46
Ilustración 43: Localización de tuberías	48
Ilustración 44: Excavación en tierra y conglomerado	48
Ilustración 45: Rellenos en materia común y compactados	48
Ilustración 46: Instalación de tuberías	48
Ilustración 47: Plano de zona a intervenir en el barrio Villabel	50
Ilustración 48: Plano de la red existente en el barrio El progreso - Bahondo.....	50
Ilustración 49: Identificación de tipo de pavimento (Pavimento Hidráulico - Losas de hormigón) – Al igual que saber el estado de la vía.	51
Ilustración 50: Toma de datos de ancho de la vía y sumidero transversal y lateral	51
Ilustración 51: Registro de acometidas domiciliarias.....	52
Ilustración 52: Toma de registro de válvulas existentes	52
Ilustración 53: Señalización que deberá ser pintada después de la intervención	52
Ilustración 54:Medición Sumidero lateral.....	52
Ilustración 55: Información cantidad domiciliarias.....	53
Ilustración 56: Información Rotura de pavimento para losas de hormigón	54
Ilustración 57: Información excavación en tierra.....	55
Ilustración 58: Cantidades de cargue, acarreo y retiro de sobrantes	55
Ilustración 59: Calculo de cantidades de concreto para atraques	56
Ilustración 60: Cantidades para reconstrucción de pavimentos y sardineles.....	56
Ilustración 61: Cantidades de obra para capa base	57
Ilustración 62: Cantidad de Señalización vial a reponer	57
Ilustración 63: Calculo de cantidad de Aceros	58
Ilustración 64: Presupuesto Reposición de redes Bahondo - el progreso	59
Ilustración 65: Contenido de condiciones generales para solicitud de oferta.....	61
Ilustración 66: Contenido de condiciones generales para solicitud de oferta.....	61
Ilustración 67: Plano sector a intervenir Santa Ana	65
Ilustración 68: Identificación del estado de la Vía	66
Ilustración 69: Toma de datos - Acometidas domiciliarias	66
Ilustración 70: Toma de datos - Valvulas existentes	66
Ilustración 71:Tabla de Longitud de trama y domiciliarias	67
Ilustración 72:Calculo de cantidades para corte de pavimentos.	68
Ilustración 73:Cantidades de rotura de pavimento	68
Ilustración 74: Cantidades de Excavación en Roca	69
Ilustración 75:Calculo de Material común para relleno.....	70
Ilustración 76: Cantidades de Acarre de sobrantes	70
Ilustración 77: Calculo de Concreto para atraques.....	71
Ilustración 78: Calculo de cantidades para reconstrucción de pavimentos y andenes.	71
Ilustración 79: Acero de refuerzo para losas de concreto	72
Ilustración 80: Mallas electrosoldadas para pavimento hidráulico en losas.	72
Ilustración 81: Atraques con acero de refuerzo.....	72

Ilustración 82: Cantidades de acero.....	73
Ilustración 83: Cantidades para material de base granular	73
Ilustración 84: Cantidad de señalizaciones	73
Ilustración 85: Listado único de precios del amb.....	74

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO:

APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA GERENCIA DE PLANEACION Y PROYECTOS TECNICOS DEL ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA

AUTOR: Nicolas Andres Ordoñez Quintero

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Sergio Manuel Pineda Vargas

RESUMEN

En el siguiente documento se describen y explican las actividades realizadas durante los 4 meses de prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería en la gerencia de planeación y proyectos técnicos en el acueducto metropolitano de Bucaramanga, junto con todo su debido proceso e importancia. Mostrando a su vez el avance de cada uno de los objetivos descritos en el plan de trabajo en relacion con cada una de estas actividades.

PALABRAS CLAVE:

Proceso, ítems, APUS, redes, planos , especificaciones, presupuestos, obra, propuesta.

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE:

SUPPORT AS AN ENGINEERING ASSISTANT IN THE PLANNING AND TECHNICAL PROJECTS MANAGEMENT OF THE BUCARAMANGA METROPOLITAN AQUEDUCT.

AUTHOR: Nicolas Andres Ordoñez Quintero

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Sergio Manuel Pineda Vargas

ABSTRACT

The following document describes and explains the activities carried out during the 4 months of business internships as an engineering assistant in planning management and technical projects in the metropolitan aqueduct of Bucaramanga, along with all their due process and importance. In turn, showing the progress of each of the objectives described in the work plan in relation to each of these activities.

KEYWORDS:

Process, ítems, APUS, networks, plans, specifications, budgets, work, proposal.

1. INTRODUCCION

El siguiente informe presenta y describe las actividades realizadas durante los 4 meses de las prácticas empresariales en el área de gerencia de planeación y proyectos técnicos del acueducto metropolitano de Bucaramanga

La gerencia de planeación y proyectos técnicos del amb de la cual se hará parte se divide en dos modalidades: estudios diseños e interventorías y desarrollo de abastecimientos y regulación.

El propósito de este documento es mostrar el avance en cada uno de los objetivos que se han descrito en el anteproyecto y dar cumplimiento a estos por medio de actividades y/o tareas que se han realizado a lo largo del tiempo transcurrido en la práctica.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Brindar apoyo en la ejecución, gestión y planeación de proyectos de ingeniería, mediante el acompañamiento a la supervisión técnica de los proyectos desarrollados por la gerencia de planeación y proyectos técnicos del acueducto metropolitano de Bucaramanga.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Seguimiento y control de la programación de obra de cada uno de los contratos y proyectos asignados como auxiliar de ingeniería en la gerencia de planeación y proyectos técnicos del amb, mediante programas como project y/o similares.
- ✓ Acompañar mediante la realización de visitas técnicas la ejecución de los procesos constructivos asignados y que se encuentren en ejecución.
- ✓ Supervisión de contratos de obra, revisión y verificación de cálculos de cantidades de obra, presupuestos, planos y especificaciones técnicas en los proyectos asignados.
- ✓ Revisión de informes generados por las interventorías y seguimiento a los contratos de obra asignados.

3. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

El acueducto metropolitano de Bucaramanga amb S.A ESP es una empresa de servicios públicos de economía mixta, que presta el servicio público de suministro de agua potable en las áreas urbanas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón. Su sede principal se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga en el Parque del Agua (diagonal 32 N.º 30ª – 51).

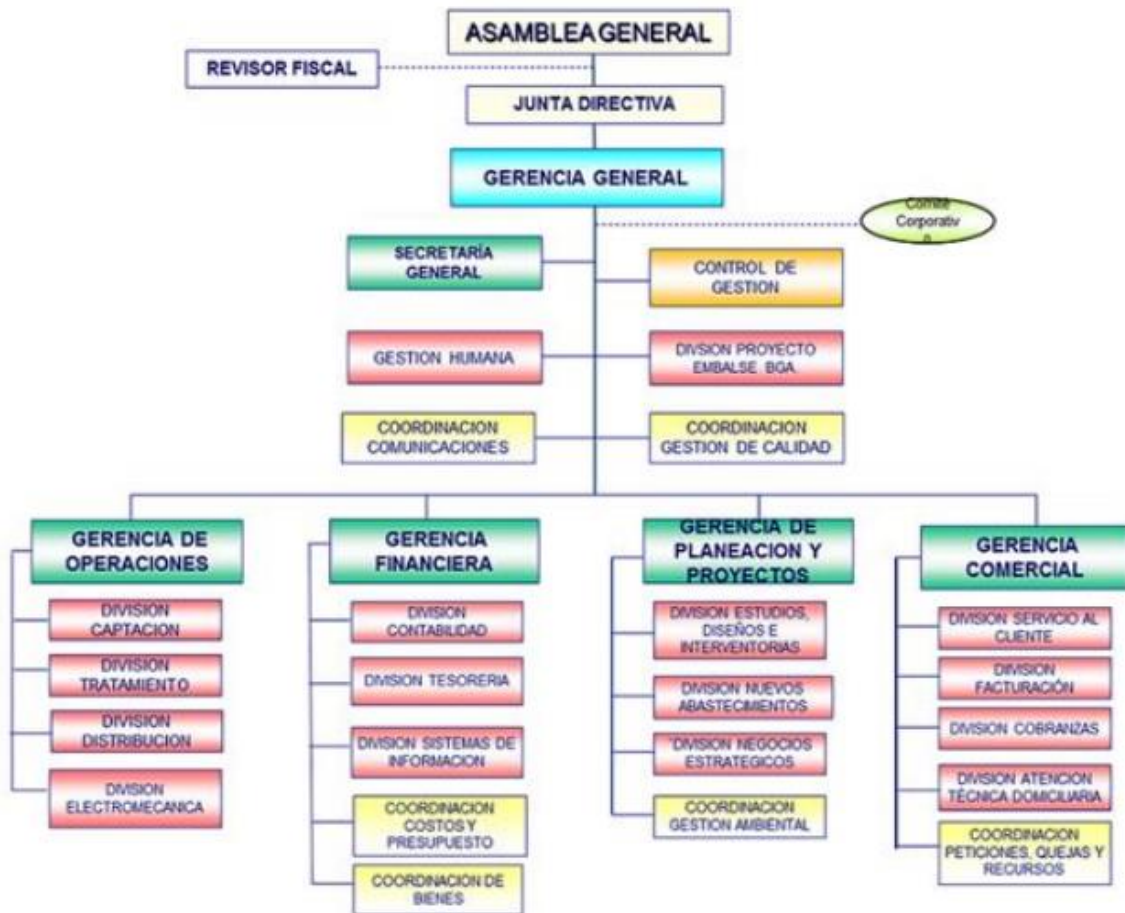


Ilustración 1: Logo de la empresa

Fuente: Pagina amb

Su estructura organizacional se conforma por una junta directiva, de la gerencia general se derivan otras cuatro gerencias:

1. Gerencia de Operaciones.
2. Gerencia Financiera y de Recursos.
3. Gerencia de Planeación y Proyectos Técnicos.
4. Gerencia Comercial.



Como se indicó en la introducción, el cuadro de gerencia de planeación y proyectos indica el área de la empresa en la que estaremos

Como se indicó en la introducción, el cuadro amarillo indica el área de la empresa en la que estaremos trabajando, la gerencia de planeación y proyectos la cual se divide en la división de estudios, diseños e interventorías, y la división de desarrollo de abastecimientos y regulación.

Donde se deberán analizar propuestas de obras a futuro como construcción de tanques de almacenamiento, construcción de nuevas redes de distribución y captación de aguas, renovación de redes principales y secundarias de abastecimiento de agua potable, tratamientos de aguas provenientes de fuentes hídricas naturales, entre otras.

4. ACTIVIDADES

Las actividades que se desarrollaron lo largo del tiempo transcurrido en las practicas, se basan en los objetivos planteados en el anteproyecto, a continuación, se nombraran cada uno de estos, mostrando así los detalles de las actividades que competen y se relacionan a cada uno y que se han realizado desde el día que empezó la práctica (9 de febrero), hasta la culminación de la práctica.

- ✓ **ACOMPañAR MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE VISITAS TÉCNICAS LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS ASIGNADOS Y QUE SE ENCUENTREN EN EJECUCIÓN.**

En base a este primer objetivo específico se realizaron diferentes visitas técnicas, en diferentes obras ubicadas en distintos puntos de la ciudad.

Se hizo la revisión y supervisión de las obras civiles efectuadas en el barrio Álvarez y barrio la concordia.

4.1 Obra Civil Barrio Álvarez

La Obra que se realizó en este sector, fue la apertura de apiques a lo largo de la Calle 32 entre carrera 44 y 48, donde se encuentran la red de tuberías que abastecen de agua a todo este sector, con el fin realizar una revisión y renovación de empalmes de la red de tuberías.



Ilustración 2: Sector barrio Álvarez

Fuente: Google maps

Para cualquier tipo de obra civil se deben llevar a cabo ciertas actividades que permitirán el buen funcionamiento y progreso del proyecto, cada una de ellas se realiza en un momento específico y muchas de estas van ligadas unas con otras, es decir que hay actividades que no se pueden realizar sin haber culminado otras, es por eso que es muy importante tener una buena programación de obra, para evitar retrasos e inconvenientes.

Estas actividades o también llamados ítems son establecidos dependiendo de las características del proyecto y del momento en el que estos se deban realizar a lo largo de este.

Para esta obra en particular de revisión, renovación y/o reemplazo de tuberías se deben realizar ciertas actividades específicas que permitirán lograr el objetivo de la obra, para este caso dichos ítems son los presentados en la siguiente imagen:

Ítem	Descripción	Unidad
1,01	<u>Localización y replanteo de tuberías</u>	m
1,03	<u>Corte de andenes y pavimentos con maquina</u>	m-cm
1,04	<u>Rotura de pavimentos y andenes</u>	m2
1,06	<u>Señalización</u>	m
1,14	<u>Apiques</u>	Unidad
2,01	<u>Excavaciones en tierra y conglomerado</u>	m3
4,01	<u>Rellenos de materia común y compactados</u>	m3
6,01	<u>Suministro de Base granular y compactación</u>	m3
6,02	<u>Reconstrucción de pavimentos asfálticos MDC-19</u>	m3
7,01	<u>Instalacion de tubería de 3" PVC U.M RDE – 21</u>	m
9,01	<u>Domiciliarias cortas L= Hasta 2.5 M (incluye suministro e instalación)</u>	Unidad
9,02	<u>Domiciliarias largas L= más de 2.5 M (incluye suministro e instalación)</u>	Unidad
10,01	<u>Suministro e instalacion de marco y tapa para medidor en HD con marco de seguridad y cajilla</u>	Unidad
10,02	<u>Suministro e instalacion de collar de derivación en HD D=6" ½"</u>	Unidad

Ilustración 4: Actividades de obra

Fuente: Propia

Descripción de cada ítem:

1.01 – Localización y replanteo de tuberías:

Consiste en localizar y controlar permanentemente las obras en ejecución, con la aprobación del interventor, de tal manera que estén en la posición adecuada con relación a posibles estructuras existentes y accidentes topográficos.

1.03 – Corte de andenes y pavimentos con maquina:

Se refiere al corte con maquina de disco de andenes y pavimentos en donde es necesario efectuar roturas para la construcción de redes de tuberías de acuerdo a los lineamientos y profundidades asignadas en los planos.

1.04 – Rotura de pavimentos y andenes:

Se refiera a la rotura de andenes, adoquines, pavimentos entre otras, con maquina de taladro, en aquellas calles donde es necesaria la construcción de redes de tuberías y estructuras, de acuerdo a los alineamientos consignados en los planos.

1.06 – Señalización:

Se refiere a la elaboración del Plan de Manejo de Tráfico (PMT), tráfico que se ve alterado y/o afectado por la obra que se realizara en dicha zona.

Colombinas y cinta de señalización:

La señalización temporal planteada se programará para facilitar el tránsito peatonal, mediante la definición de senderos y/o caminos y delimitar el área de trabajo por medio de elementos tubulares y malla de demarcación.

Barricadas metálicas y flexibles

Al inicio y al final de la zona de trabajo se deberá instalar Barrera de Contención Vial, las cuales servirán para delimitar la zona de trabajo del tráfico de vehículos, su función será la de absorber impactos que puedan minimizar los accidentes vehiculares o peatonales debido a descuidos humanos en zonas cercanas a la obra.

Dispositivos luminosos

En el desarrollo de las obras, se generan condiciones peligrosas en horas de oscuridad (trabajos nocturnos), haciéndose necesario complementar los elementos de señalización con dispositivos luminosos, tales como luces fijas o intermitentes.

1.14 – Apiques:

Se refiere a excavaciones manuales realizadas con el fin de localizar tuberías y estructuras existentes, y determinar el tipo de suelo que se está trabajando.

2.01 – Excavación en tierra y conglomerado:

Se refiere a la excavación, remoción y transporte de los materiales de corte de acuerdo con las secciones transversales y pendientes que se indiquen en los planos y que apruebe el supervisor.

4.01 – Rellenos de materia común y compactados:

Se refiere a la construcción de rellenos para zanjas de tuberías y rellenos de estructuras, hasta los niveles indicados por el interventor.

6.01 – Suministro de base granular y compactación:

Se refiere a (valga la redundancia) el suministro de material para reponer la capa base (base por debajo de carpeta asfáltica de la vía) que fue excavada y removida para el cambio de tubería.

7.01 – Instalacion de tuberías y accesorios:

Comprende el transporte, arreglo del fondo de la zanja, bombeo, bajada de los tubos y accesorios, pruebas hidráulicas y entrega de los conductos en perfecto estado de funcionamiento.

9.01 – Instalacion de domiciliaria:

Se refiere al suministro e instalacion de las tuberías que conectan la red principal con el registro de corte de cada inmueble (casa, apartamentos, tiendas etc.)



Ilustración 3: Rotura de pavimentos con taladro



Ilustración 4: Señalización valla aviso de obra



Ilustración 5: cinta de señalización

Fuente: Propia



Ilustración 6: Apertura de apiques

Fuente: Propia



Ilustración 10: Excavación en tierra y conglomerado

Fuente: Propia



Ilustración 9: Apique para detección de tuberías o estructuras dañadas

Fuente: Propia



Ilustración 7: Suministro y compactación de capa base

Fuente: Propia



Ilustración 8: Domiciliarias Cortas

Fuente: Propia



Ilustración 11: Reconstrucción de pavimento asfaltico MDC – 19

Fuente: Propia



Ilustración 12: Reconstrucción pavimento asfaltico

Fuente: Propia

Nota: No todos los ítems pudieron ser registrados fotográficamente debido a que se hacían visitas de obra solo una o dos veces por semana.

- ✓ **SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN DE OBRA DE CADA UNO DE LOS CONTRATOS Y PROYECTOS ASIGNADOS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA GERENCIA DE PLANEACIÓN Y PROYECTOS TÉCNICOS DEL AMB, MEDIANTE PROGRAMAS COMO PROJECT Y/O SIMILARES.**

Adicional al registro fotográfico del proceso de las actividades anteriormente mencionadas, también se hizo con ayuda de otro practicante y un supervisor, un seguimiento de los rendimientos de la mano de obra durante cada ítem y de todo el proceso en general, lo que nos permitió realizar un seguimiento a la programación de obra que se tenía planeado y saber si se estaban cumpliendo con los tiempos y fechas estipulados o si por lo contrario la ejecución de la programación estaba siendo deficiente.

Los rendimientos fueron registrados y tabulados de la siguiente manera

RENDIMIENTO DE OBRA																							
OBRA	ALVAREZ		TIPO DE TRABAJO: REPOSICION DE REDES GRUPO 3										FECHA DE INICIO		20-ene-21								
CONTRATISTA	JUAN DE DIOS												FECHA DE FINALIZACION		20-ene-21								
ACTIVIDAD	LOCALIZACION Y REPLANTEO																						
UNIDAD	ML	CANTIDAD	268		JORNADA		9				ITEM		1,01										
											TEMPERATURA		26°										
SEMANA	AYUDANTE		OFICIAL		OPERARIO		MAQUINARIA		HORARIO				TIEMPO TRABAJADO		CANTIDAD								
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA		TARDE		MAÑANA	TARDE	AYUDANTE	OFICIAL	OPERARIO	AVANCE					
LUNES																							
MARTES																							
MIERCOLES	3	0	1	0	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	09:30 a. m.	12:00 a. m.	12:00 a. m.	02:30	00:00	7:30	02:30	00:00	230					
JUEVES																							
VIERNES																							
SABADO	3	0	1	0	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	08:00 a. m.	12:00 a. m.	12:00 a. m.	01:00	00:00	3:00	01:00	00:00	30					
OBSERVACIONES: MIERCOLES 20 DE ENERO: SE REALIZA LOCALIZACION Y REPLANTEO DESDE LA CALLE 32 ENTRE CARRERAS 44 A LA 48 SE HACE DEMARCAACION PARA REALIZAR CORTES APIQUES ENTRE OTRAS ACTIVIDADES. SABADO 20 DE FEBRERO: SE REALIZA LOCALIZACION Y REPLANTEO EN ADICINAL DE LA CALLE 32 ENTRE LA CARRERA 48 A LA 49. TOTAL REPLANTEO 38 ML												TOTAL SEMANA		10:30		03:30						268	
												RENDIMIENTO											

Ilustración 13:Tabla de rendimientos para ítem Localización y replanteo de tuberías

Fuente: Propia del análisis del autor

RENDIMIENTO DE OBRA																					
OBRA	ALVAREZ		TIPO DE TRABAJO: REPOSICION DE REDES GRUPO 3										FECHA DE INICIO		22-ene-21						
CONTRATISTA	JUAN DE DIOS												FECHA DE FINALIZACION		25-ene-21						
ACTIVIDAD	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES										ITEM		1,04								
UNIDAD	M2		CANTIDAD		126,96		JORNADA		9			TEMPERATURA		26°							
SEMANA	AYUDANTE		OFICIAL		OPERARIO		MAQUINARIA		HORARIO				TIEMPO TRABAJADO		CANTIDAD						
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA		TARDE		MAÑANA	TARDE	AYUDANTE	OFICIAL	OPERARIO	AVANCE			
LUNES	0	1	0,5	0,5	1	1	TALADRO	TALADRO	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	05:00 p. m.	05:00	04:00	04:00	07:00	09:00	42,3			
MARTES	0,5	0	0,5	0	1	0	TALADRO	TALADRO	07:00 a. m.	12:00 p. m.			05:00	00:00	02:30	02:30	05:00	21,18			
MIERCOLES																					
JUEVES																					
VIERNES	0	1	0	0,5	1	1	TALADRO	TALADRO	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	05:00 p. m.	05:00	04:00	04:00	02:00	09:00	42,3			
SABADO	0	1	0	0,5	1	0	TALADRO	TALADRO	07:00 a. m.	01:30 p. m.			06:30		06:30	03:15	06:30	21,18			
OBSERVACIONES: EL DIA 10 DE FEBRERO SE REALIZA LA MEDICION CON LA INGENIERA LIZ Y EL INGENIERO INTERVENTOR SE SACA UNA LONGITUD TOTAL DE 254 ML Y 0.50 DE ANCHO. PARA ESTE ITEM LA MEDICION ES DE M2 = 254*0,50=127M2												TOTAL SEMANA		17:00		14:45		29:30		126,96	
												RENDIMIENTO									
												TOTAL ACTIVIDAD		17:00		14:45		29:30		126,96	

Ilustración 14:Tabla de rendimientos para ítem Rotura de pavimento y andenes

Fuente: Propia del análisis del autor

RENDIMIENTO DE OBRA																					
OBRA	ALVAREZ		TIPO DE TRABAJO: REPOSICION DE REDES GRUPO 3										FECHA DE INICIO		01-feb-21						
CONTRATISTA	JUAN DE DIOS												FECHA DE FINALIZACION		05-feb-21						
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES EN TIERRA Y CONGLOMERADO										ITEM		2,01								
UNIDAD	M3		CANTIDAD		35,7		JORNADA		9			TEMPERATURA		26°							
SEMANA	AYUDANTE		OFICIAL		OPERARIO		MAQUINARIA		HORARIO				TIEMPO TRABAJADO		CANTIDAD						
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA		TARDE		MAÑANA	TARDE	AYUDANTE	OFICIAL	OPERARIO	AVANCE			
LUNES	4	4	0,5	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	#####	#####	05:00	02:30	30:00	01:15	N/A	15,3			
MARTES	4	4	0,5	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	#####	#####	05:00	01:30	26:00	3:15	N/A	7,65			
MIERCOLES	4	4	0,5	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	#####	#####	05:00	02:35	30:20	3:47	N/A	7,65			
JUEVES	4	4	0,5	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	#####	#####	05:00	02:30	30:00	3:45	N/A	5,1			
VIERNES																					
SABADO																					
OBSERVACIONES: LUNES: SE REALIZA EXCAVACIONES EN EN LA CALLE 32 CON CARRERA 47 A LA 48. TOTAL LONGITUD 36. MARTES: SE REALIZA EXCAVACIONES DE LA CALE 32 CON CARRERAS 47 A LA 48 TOTAL LONGITUD 18 ML. VIERNES: SE REALIZA LOS CRUCES PARA LAS DOMICILIARIAS EN HORAS DE LA NOCHE 7 PM A 6 AM												TOTAL SEMANA		116:20		12:02		N/A		35,7	
												RENDIMIENTO									
												TOTAL ACTIVIDAD		319:10		16:27		N/A		107,1	

Ilustración 15:Tabla de rendimientos para ítem excavación en tierra y conglomerado

Fuente: Propia del análisis del autor

4.2 Obra Barrio la Concordia

Simultáneamente con la obra de reposición de redes en el barrio Álvarez, se realizó esta obra en el barrio la concordia con el mismo objeto de revisión y renovación de tuberías, el proyecto se realizó en la carrera 21 entre las calles 51ª y 52.

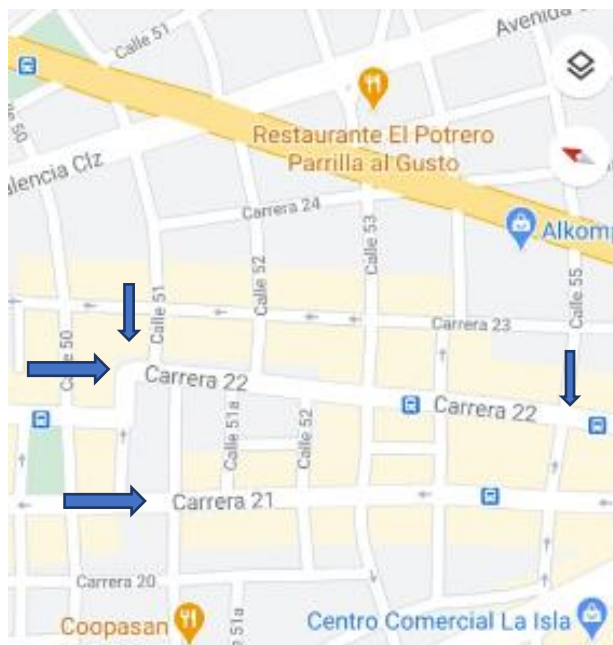


Ilustración 16: Sector Barrio la concordia

Fuente: Google maps

Ya que las dos obras tenían la misma finalidad, los ítems para su desarrollo fueron en su mayoría los mismos que los ejecutados en el barrio Álvarez con excepción de un par de actividades debido a que la complejidad de la obra en este sector era menor por la disposición y ubicación de la red principal de tuberías.

Los ítems requeridos en este sector fueron los siguientes:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
1	PRELIMINARES	
1,03	CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTOS CON MAQUINARIA	ML-CM
1,04	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES	M2
1,14	APIQUES DE 1-M3 (INCLUYE CORTE, ROTURA, EXCAVACION Y RELLENO	UNIDAD
2	EXCAVACIONES	
2,01	EXCAVACIONES EN TIERRA Y CONGLOMERADO	M3
4	RELLENO PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS	
4.01	RELLENO EN MATERIAL COMUN COMPACTADOS	M3
6	RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDES Y SARDINELES	
6,01	BASE GRANULAR SUMINISTRO Y COMPACTACION	M3
6,02	RECONSTRUCCION DE DE PAVIMENTOS ASFALTICOS MDC-19	M3
7	INSTALACION DE TUBERIAS, ACCESORIOS Y VALVULAS	
7,01	INSTALACION DE TUBERIA D=2", 3" Y 4" PVC U.M RDE-21	ML
9	INSTALACION DE DOMICILIARIAS D=1/2" O 3/4"	
9,01	DOMICILIARIAS CORTAS L=HASTA 2,5M (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION)	UNIDAD
9,02	DOMICILIARIAS LARGAS L= MAYOR 2.5M (INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION	UNIDAD
10	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS Y COLLARINES PARA DOMICILIARIAS	
10,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE MARCO Y TAPA PARA MEDIDOR EN HD CON SISTEMA DE SEGURIDAD Y CA	UNIDAD
10,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COLLAR DE DERIVACION EN HD D= 6"*1/2"	UNIDAD

Ilustración 17: Lista de actividades requeridas en obra sector la concordia.

Fuente: Propia



Ilustración 20: Apique para detección de estructuras existentes

Fuente: Propia



Ilustración 19: Señalización de obra

Fuente: Propia



Ilustración 18: Base granular suministro y compactación

Fuente: Propia



Ilustración 21: Acometidas domiciliarias

Fuente: Propia



Ilustración 22: Instalación de tubería de 3"

Fuente: Propia

Al igual que con la obra del barrio Álvarez, en el sector de la concordia también se hizo un seguimiento y toma de datos de los rendimientos de la mano de obra, lo que nos permitió observar si se estaba cumpliendo la programación estipulada y así notificar todo el proceso al igual que cualquier novedad y/o contratiempo.

Los rendimientos fueron tabulados de la siguiente manera:

RENDIMIENTO DE OBRA																		
OBRA	CONCORDIA		TIPO DE TRABAJO: REPOSICION DE REDES GRUPO 4 POIR 6.4						FECHA DE INICIO		25-ene-21							
CONTRATISTA	JAIME ANDRES GARCIA MENDRAMO								FECHA DE FINALIZACION		27-ene-21							
ACTIVIDAD	EXCAVACIONES EN TIERRA Y CONGLOMERADO						ITEM		2,01									
UNIDAD	M3		CANTIDAD		JORNADA		9		TEMPERATURA		26°							
SEMANA	AYUDANTE		OFICIAL		OPERARIO		MAQUINARIA		HORARIO				TIEMPO TRABAJADO		CANTIDAD			
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA		TARDE		MAÑANA	TARDE	AYUDANTE	AFICIAL	OPERARIO	AVANCE
LUNES	4	4	1	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	04:30 p. m.	05:00	03:30	34:00	06:45	00:00	10,2
MARTES	5	4	1	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	04:45 p. m.	05:00	03:45	40:00	06:52	00:00	15,3
MIERCOLES	4	3	1	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	04:30 p. m.	05:00	03:30	30:30	06:45	00:00	12,75
JUEVES	4	4	1	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	04:45 p. m.	05:00	03:45	35:00	06:52	00:00	12,75
VIERNES	4	4	1	0,5	0	0	N/A	N/A	07:00 a. m.	12:00 p. m.	01:00 p. m.	04:45 p. m.	05:00	03:45	35:00	06:52	00:00	12,75
SABADO									07:00 a. m.						0:00	00:00		
OBSERVACIONES: LUNES:												TOTAL SEMANA		174:30	10:07	00:00	63,75	
												RENDIMIENTO						

Ilustración 23: Rendimientos Excavación en tierra y conglomerado

Fuente: Propia del análisis del autor

RENDIMIENTO DE OBRA																						
OBRA	CONCORDIA				TIPO DE TRABAJO: REPOSICION DE REDES GRUPO 4 POIR 6.4								FECHA DE INICIO		08-feb-21							
CONTRATISTA	JAIME ANDRES GARCIA MENDRAMO												FECHA DE FINALIZACION		12-feb-21							
ACTIVIDAD	INSTALACION DE TUBERIA DE 3" PVC U.M RDE-21																					
UNIDAD	ML		CANTIDAD		102		JORNADA		9		ITEM		7,01									
											TEMPERATURA		26°									
SEMANA	AYUDANTE		OFICIAL		OPERARIO		MAQUINARIA		HORARIO				TIEMPO TRABAJADO		CANTIDAD							
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA		TARDE		MAÑANA	TARDE	AYUDANTE	OFICIAL	OPERARIO	AVANCE				
LUNES	0	2	0	1	0	0	N/A	N/A	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:00 p. m.	04:00 p. m.	00:00	01:00	2:00	01:00	00:00	30				
MARTES	0	2	0	1	0	0	N/A	N/A	12:00 a. m.	12:00 a. m.	02:00 p. m.	02:30 p. m.	00:00	00:30	1:00	00:30	00:00	6				
MIERCOLES	0	2	0	1	0	0	N/A	N/A	12:00 a. m.	12:00 a. m.	04:00 p. m.	05:30 p. m.	00:00	01:30	3:00	1:30	00:00	12				
JUEVES	0	2	0	1	0	0	N/A	N/A	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:20 p. m.	04:10 p. m.	00:00	00:50	1:40	0:50	00:00	24				
VIERNES	0	2	0	1	0	0	N/A	N/A	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:20 p. m.	04:10 p. m.	00:00	00:50	1:40	0:50	00:00	30				
SABADO																						
OBSERVACIONES: LUNES: SE INSTLA TUBERIA PVC DE 3" (5)= LONGITUD DE 30ML. MARTES: SE INSTALA TUBERIA PVC 3" (1) = LONGITUD 6 ML													TOTAL SEMANA		9:20		04:40		00:00		102	
MIERCOLES: SE INSTALA 2 TUBOS PVC DE 3" (2) = LONGITUD TOTAL 12 EN EL CRUCE DE LA CALLE 52 CON CARRERA 21. JUEVES: SE INSTALA TUBERIA DE 3" PVC (4) = LONGITUD 24 ML. VIERNES: SE INSTALA TUBERIA PVC DE 3" (5) = LONGITUD DE 30 ML.													RENDIMIENTO									

Ilustración 24: Rendimientos Instalación de tubería de 3" PVC U.M RDE – 21

Fuente: Propia del análisis del autor

RENDIMIENTO DE OBRA																						
OBRA	CONCORDIA				TIPO DE TRABAJO: REPOSICION DE REDES GRUPO 4 POIR 6.4								FECHA DE INICIO		22-ene-21							
CONTRATISTA	JAIME ANDRES GARCIA MENDRAMO												FECHA DE FINALIZACION		27-ene-21							
ACTIVIDAD	RELLENO DE MATERIAL COMUN Y COMPACTADO																					
UNIDAD	M3		CANTIDAD		63,75		JORNADA		9		ITEM		4,01									
											TEMPERATURA		26°									
SEMANA	AYUDANTE		OFICIAL		OPERARIO		MAQUINARIA		HORARIO				TIEMPO TRABAJADO		CANTIDAD							
	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA	TARDE	MAÑANA		TARDE		MAÑANA	TARDE	AYUDANTE	OFICIAL	OPERARIO	AVANCE				
LUNES	0	4	0	0,5	0	1	N/A	SALTARIN	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:50 p. m.	05:00 p. m.	00:00	01:10	4:40	00:35	01:10	10,2				
MARTES	0	4	0	0,5	0	1	N/A	SALTARIN	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:30 p. m.	05:45 p. m.	00:00	02:15	9:00	01:07	02:15	15,3				
MIERCOLES	0	3	0	0,5	0	1	N/A	SALTARIN	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:30 p. m.	04:45 p. m.	00:00	01:15	3:45	00:37	01:15	12,75				
JUEVES	0	4	0	0,5	0	1	N/A	SALTARIN	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:30 p. m.	04:45 p. m.	00:00	01:15	5:00	00:37	01:15	12,75				
VIERNES	0	3	0	0,5	0	1	N/A	SALTARIN	12:00 a. m.	12:00 a. m.	03:40 p. m.	04:45 p. m.	00:00	01:05	3:15	00:32	01:05	12,75				
SABADO															0:00	00:00	00:00					
OBSERVACIONES:													TOTAL SEMANA		25:40		03:30		07:00		63,75	
													RENDIMIENTO									

Ilustración 25: Rendimientos Relleno de material común y compactado

Fuente: Propia del análisis del autor

Para la tabulación de los rendimientos se tuvo que tener en cuenta y especificar cuantas horas se trabajaban por jornal, la fecha de inicio y de fin de cada una de las actividades, la unidad de medida del ítem, temperatura promedio de la semana (ya que afecta el rendimiento de las cuadrillas), cantidad de personal por cuadrilla, si fue necesario o no un operario, maquinaria usada para el ítem, horarios de trabajo y el avance diario.

Finalmente teniendo todos los datos de rendimientos de ambas obras estas fueron comparadas junto con información de bases de datos como: Data cauca, Tekhne Ltda y ARQ (base de datos de presupuestos del amb). Para así poder valorar si los rendimientos en obra fueron positivos o si por el contrario fueron deficientes, los resultados finales fueron los siguientes:

Item	Descripcion	Unidad	Alvarez Promedio Hora	Concordia Promedio Hora	Alvarez Promedio día	Concordia Promedio día	Base de datos presupuesto ARQ	Tekhne día	Datacauca	Promedio
1.01	Localizacion y replanteo de tuberias	m	16,38	X	184	X	X	X	246	215
1.03	Corte de andenes y pavimentos con maquina	m-cm	31,75	X	254	X	160	X	X	207
1.04	Rotura de pavimentos y andenes	m2	3,97	X	31,79	X	27,33	15,4	42,66	29,295
1.06	Señalización	m	96,00	X	768	X				768
1.14	Apiques	Unidad	0,245	0,19	1,96	1,55	X	X	X	1,76
2.01	Excavaciones en tierra y conglomerado	m3	0,248	0,28	1,982	2,23	2,5	2,27	2,9	2,38
4.01	Rellenos de materia comun y compactados	m3	1,42	1,51	11,36	12,84	X	8,63	16	12,21
6.01	Suministro de Base granular y compactacion	m3	0,49	X	3,94	X	3	2,13		3,02
6.02	Reconstruccion de pavimentos asfalticos MDC-19	m3	0,36	X	2,85	X		X		2,85
7.01	Instalacion de tubería de 3" PVC U.M RDE - 21	m	11,88	9,18	95,07	73,45	60	X	71,44	74,99
9.01	Domiciliarias cortas L= Hasta 2.5 M (incluye suministro e insta	Unidad	0,139	0,194	1,11	1,553	X	X	2	1,55
9.02	Domiciliarias largas L= mas de 2.5 M (incluye suministro e insta	Unidad	0,25	0,194	2	1,553	X	X		1,85
10.01	Suministro e instalacion de marco y tapa para medidor en HD d	Unidad	0,21	0,19	1,646	1,55	X	X		1,598
10.02	Suministro e instalacion de collar de derivacion en HD D=6" 1/2	Unidad	0,25	0,23	1,98	1,83	X	X	2	1,905

Ilustración 26: Tabla comparación de rendimientos obras

Fuente: Propia del análisis del autor

Nota: Las casillas marcadas con una x en la obra del sector de la concordia son debido a que no se realizaban estos ítems, o que no se pudo tomar registro de los rendimientos por alguna cuestion mayor, en el caso de las bases de datos las x son por falta de informacion para ese ítem.

Adicional a las tablas con los datos suministrados el ingeniero encargado pidio que se hiciera un informe donde se graficaran los datos obtenidos, se sacara la desviacion estandar y se sacaran conclusiones al respecto.

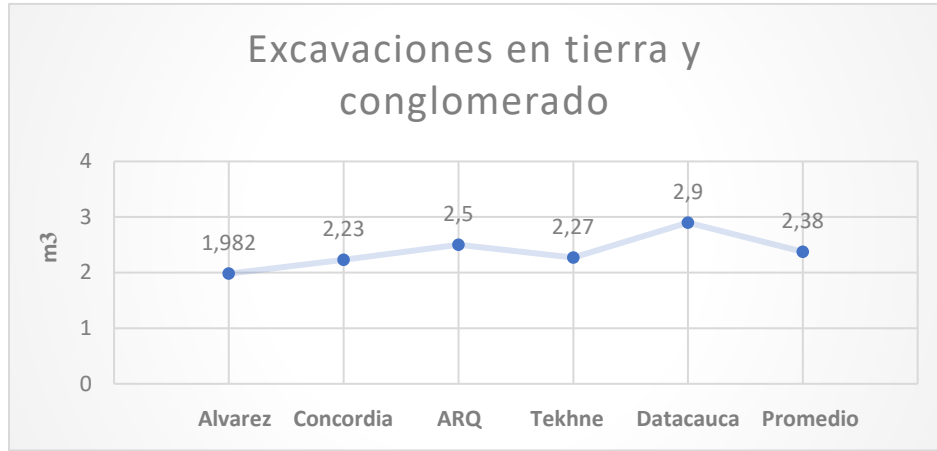


Ilustración 27: Grafica comparativa de Excavación en tierra

Fuente: Propia del análisis del autor

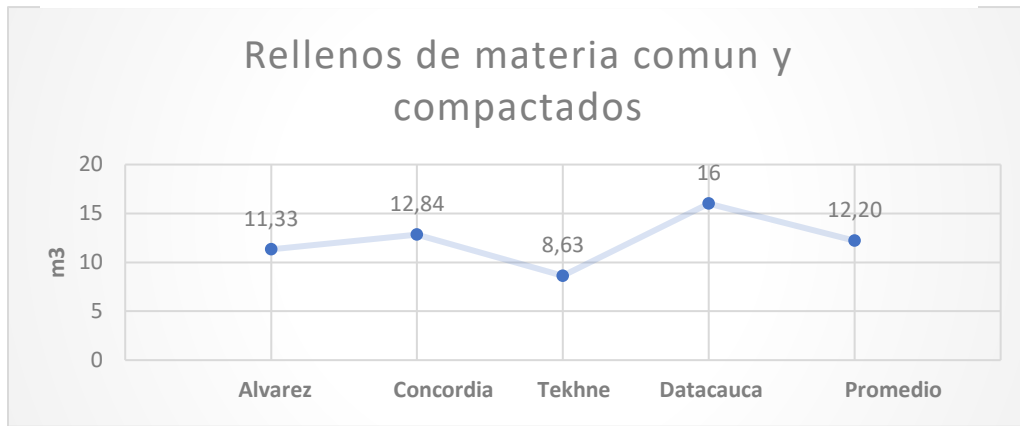


Ilustración 28: Grafica comparativa de Rellenos

Fuente: Propia del análisis del autor

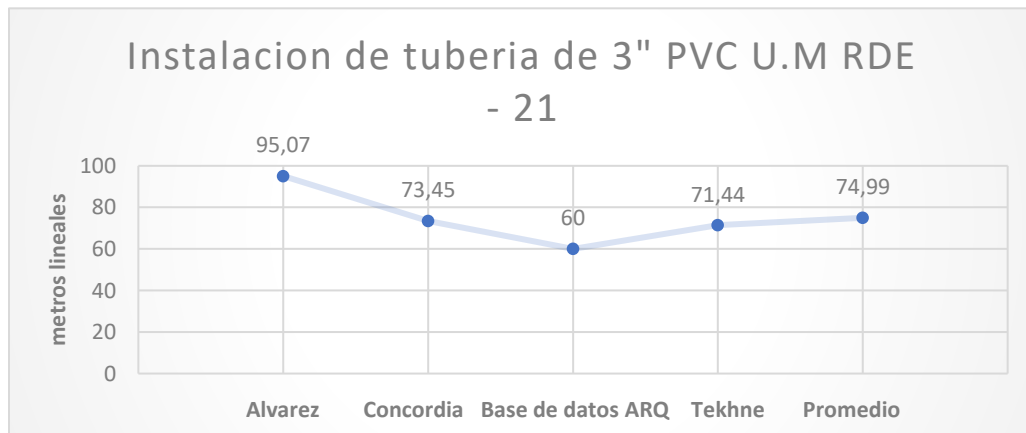


Ilustración 29: Grafica comparativa de Instalación de tuberías

Fuente: Propia del análisis del autor

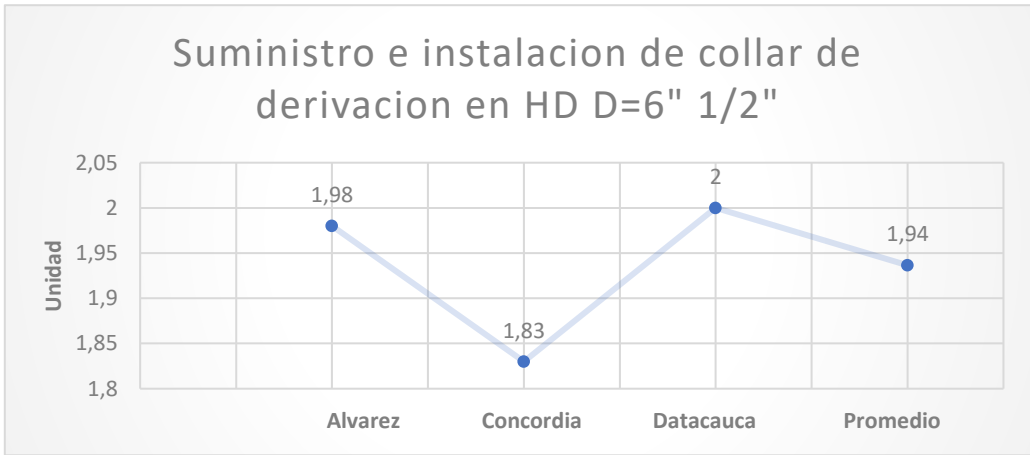


Ilustración 30: comparación de rendimiento suministro e instalación

Fuente: Propia del análisis del autor

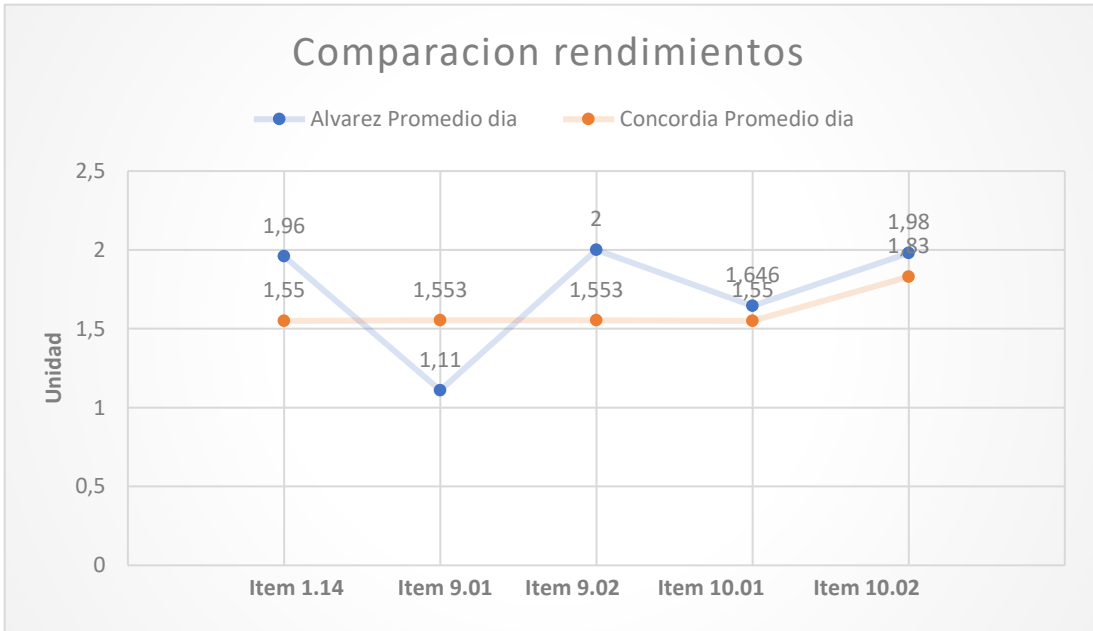


Ilustración 31: Comparación de rendimientos de las dos obras

Fuente: Propia del análisis del autor

Nota: En la grafica final solo se compararon las actividades de las que se tienen datos por parte de ambas obras y que tuvieran la misma unidad de medida (unidad en este caso).

Finalmente despues de analizar todos los datos se pudo concluir que rendimientos comparados entre las obras y las bases de datos en su mayoría son similares, lo que nos demuestra que se llevo una buena supervision del proceso y que el contratista encargado de cada proyecto si esta cumpliendo con la programacion estipulada.

Cabe recalcar que algunos rendimientos de ciertas actividades estan un poco por debajo de los mostrados en la bases de datos, pero puede ser consecuencia de muchos variantes como: Imprevistos, altas temperaturas, temporada de lluvias, falta de accesorios (tuberias, collarines, cajas derivacion), demora en la llegada materiales (pavimento, tierra o arena para compactacion) etc.

✓ **SUPERVISIÓN DE CONTRATOS DE OBRA, REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE CÁLCULOS DE CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTOS, PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN LOS PROYECTOS ASIGNADOS.**

4.3 Mantenimiento de la escuela Bosconia

Cerca de la planta de tratamiento de aguas del acueducto metropolitano de Bucaramanga en el barrio bosconia, se encuentra la escuela bosconia donde asisten a tomar clases los jóvenes de este sector, años atrás esta escuela tuvo que ser reubicada por la construcción del embalse para la regulación de aguas, y en la actualidad el amb es responsable de cualquier novedad que compete a esta institución.



Ilustración 32: Ubicación Escuela Bosconia sede A

En este caso se debió hacer el mantenimiento de la escuela y para esto se debió ir al lugar, tomar registros fotográficos de las zonas o áreas a modificar, analizarlos y hacer una propuesta donde se evidenciarán los análisis de precios

unitarios (APUS) de cada actividad que se deba hacer para el mantenimiento y en base a esto sacar un presupuesto aproximado de lo que fuera a costar la obra.

Lo primero que se debió hacer fue determinar qué actividades se debían realizar en la escuela y calcular las cantidades de obra necesarias para cada ítem, de este paso se saca la siguiente lista de ítems

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA			
MANTENIMIENTO DE LA ESCUELA DE BOSCONIA			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1,00	PRELIMINARES		
1,02	CAMPAMENTO	mes	1
1,03	LIMPIEZA GENERAL	m	400
1,04	VALLA DE AVISO DE LA OBRA DE 1.5 m x 1.0 m	unid	1
1,05	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA FRISO IMPERMEABILIZADO	m ²	26
1,06	MACANEADO (INCLUYE RETIRO)	m ²	700
2,00	FRISO		
2,01	FRISO IMPERMEABILIZADO	m ²	26
2,02	MEDIA CAÑA (0,1 x 0,1) (SOBRE PLACA)	ml	24
3,00	ESTUCO Y PINTURA		
3,01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINOLO TIPO 3 PARA TECHOS (incluye resanes)	m ²	54
3,02	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINOLO TIPO 1 PARA MUROS INTERIORES (incluye resanes)	m ²	247
3,05	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA PASAMANOS METÁLICO EXTERIOR (incluye los dos tubos horizontales y los verticales , anticorrosivo y dos capas de esmalte como acabado final)	ml	22
4,00	IMPERMEABILIZACIÓN		
4,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANTO EDIL (de 3mm de espesor)	m ²	13
4,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA FLANCHE, ANCHO= 15CM (MULTISEAL)	ml	15
4,03	CAMBIO Y AMPLIACIÓN DE TUBOS DE DESAGÜE DE LA PLACA A 2" PVC LONG = 0,30 m	und	3
5,00	CUBIERTA DE TECHO		
5,01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TECHO EN LAMINA TERMO ACÚSTICA DE 1M DE LONGITUD	m ²	12
6,00	ESTRUCTURA METÁLICA PARA TECHO		
6,01	CERCHA (igual a existentes) (PINTADA CON ANTICORROSIVO Y DOS CAPAS DE ACABADO EN PINTURA ESMALTE)	kg	40
7,00	ALUMBRADO		
7,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS (FAROLAS TIPO PARQUE) (EXISTENTES)	und	4
7,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMPARA FLUORESCENTE LONG 1,2 m	und	4
7,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBILLO LED 12W LUZ BLANCA	und	10

Ilustración 33: Actividades con su respectiva unidad de medida y cantidades de obra

Fuente: Propia de los cálculos del autor

8,00	APARATOS SANITARIOS			
8,00	INSTALACION DE APARATO SANITARIO (INCLUYE DESMONTAR Y DAR MANTENIMIENTO)	und	3	\$ 38.831
8,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE LAVAMANOS PUSH PARED (GRIVAL)	und	3	\$ 108.285
8,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFERIA Y SIFÓN COMPLETO PARA LAVAMANOS	und	2	\$ 81.435
8,03	RESPIRADEROS PARA MURO DIÁMETRO DE 2" (INCLUYE TUBERÍA Y REJILLA)	und	2	\$ 18.571
8,04	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFERIA PARA SANITARIO GRIVAL	und	2	\$ 62.833

Ilustración 34: Actividades con unidad de medida y cantidades de obra

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Posterior a esto se prosigue a realizar los análisis de precios unitarios APUS, de cada uno de los ítems, para realizar los APUS se debe hacer un formato o tabla donde se especifican diferentes factores a tener en cuenta para cada actividad, tales como: equipos y herramientas, materiales y elementos en obra, transporte y mano de obra, todos estos factores son esenciales para determinar el precio de cada ítem para su respectiva unidad de medida.

Para este caso, nos guiamos de una base de datos de proveedores de materiales y equipos que ha tenido la empresa para diferentes obras, para algunos otros materiales consultamos y comparamos en otras bases como el tekhne, homecenter, entre otras. En cuanto a las cuadrillas se hizo un estimado dependiendo de las cantidades de obra de cuantos ayudantes y/o oficiales se necesitarían para cada ítem específicamente.

Teniendo esto en cuenta lo mencionado anteriormente los análisis de precios unitarios quedaron de la siguiente manera:


		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
		MANTENIMIENTO DE LA ESCUELA BOSCONIA					
CAPITULO:	2	FRISO					
ÍTEM:	2,01						
ACTIVIDAD :	FRISO IMPERMEABILIZADO						
UNIDAD :	m2					CANTIDAD:	26,00
I. EQUIPO Y HERRAMIENTAS							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor		Día	1	\$ 10.000	15,0	\$ 667	
Andamio metalico tubular		Día	1	\$ 1.500	15,0	\$ 100	
						Sub - total	\$ 767
II. MATERIALES, ELEMENTOS Y ACCESORIOS EN OBRA							
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Agua			galon	\$ 250	1,33	\$ 333	
Arena lavada			m3	\$ 70.000	0,02	\$ 1.602	
Cemento gris			bulto	\$ 29.000	0,19	\$ 5.530	
Sika 1 x 2 Kg o equivalente			kg	\$ 12.000	0,29	\$ 3.432	
Materiales y accesorios menores consumibles			% Σ materiales	\$ 10.897	0,04313	\$ 470	
						Sub - total	\$ 11.367
III. TRANSPORTES							
DESCRIPCIÓN			UNIDAD	TARIFA / UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	
Camioneta			Viaje	\$ 65.000	\$ 0,005	\$ 325	
						Sub - total	\$ 325
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR JORNAL	FACTOR PRESTACIONAL	VALOR JORNAL + FACTOR PRESTACIONAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
Ayudante - Albañería	Jornal	1	\$ 33.832,00	\$ 26.469,00	\$ 60.301,00	16	\$ 3.768,81
Oficial - Albañería	Jornal	1	\$ 59.207	\$ 46.320	\$ 105.527	16	\$ 6.595,44
						Sub - total	\$ 10.364,25
						Total Costo Directo	\$ 22.823,35

Ilustración 35: APU de ítem friso impermeabilizado

Fuente: Propia de los cálculos del autor



MANTENIMIENTO DE LA ESCUELA BOSCONIA

CAPITULO:	6	ESTRUCTURA METALICA PARA TECHO						
ÍTEM:	6,01							
ACTIVIDAD :	CERCHA PINTADA CON ANTICORROSIVO Y DOS CAPAS DE ACABADO EN PINTURA ESMALTE							
UNIDAD :	kg				CANTIDAD:	40		
I. EQUIPO Y HERRAMIENTAS								
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO			
Herramienta menor	Día	1	\$ 10.000	12,0	\$ 833,33			
Andamio certificado	Día	1	\$ 28.000	100,0	\$ 280,00			
Equipo de pintura (compresor y pistola)	Día	1	\$ 10.000	40,0	\$ 250,00			
Pulidora	Día	1	\$ 30.000	40,0	\$ 750,00			
Soldador	Día	1	\$ 40.000	40,0	\$ 1.000,00			
					Sub - total	\$ 3.113,33		
II. MATERIALES, ELEMENTOS Y ACCESORIOS EN OBRA								
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO				
Tubo cuadrado 1" x 1" x 1.1mm	kg	\$ 3.900	1,000	\$ 3.900,00				
Anticorrosivo Fast Dry gris algreco	gl	\$ 40.000	0,010	\$ 400,00				
Disolvente epoxico Pintuland	gl	\$ 33.900	0,030	\$ 1.017,00				
Soldadura electrica de 1/8	Kg	\$ 9.660	0,040	\$ 386,40				
Pintura en esmalte (2 capas)	gl	\$ 41.900	0,015	\$ 628,50				
					Sub - total	\$ 6.332		
III. TRANSPORTES								
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TARIFA / UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO				
					Sub - total	\$ 0		
IV. MANO DE OBRA								
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR JORNAL	FACTOR PRESTACIONAL	VALOR JORNAL + FACTOR PRESTACIONAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO	
ayudante	Día	1	\$ 33.832	\$ 26.469	\$ 60.301	30	\$ 2.010	
Oficial	Día	1	\$ 59.207	\$ 46.320	\$ 105.527	30	\$ 3.518	
							Sub - total	\$ 5.527,60
Total Costo Directo							\$ 14.972,83	

Ilustración 36: APU Cercha pintada con anticorrosivo

Fuente: Propia de los cálculos del autor


		ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
		MANTENIMIENTO DE LA ESCUELA BOSCONIA					
CAPITULO:	5	CUBIERTA TECHO					
ÍTEM:	5,01						
ACTIVIDAD :	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TECHO EN LAMINA TERMO ACUSTICA DE 1m DE LONGITUD						
UNIDAD :	m2				CANTIDAD:	12	
I. EQUIPO Y HERRAMIENTAS							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO	
Herramienta menor		Día	1	\$ 10.000	14,0	\$ 714,29	
Andamios certificados		Día	1	\$ 28.000	12,0	\$ 2.333,33	
						Sub - total	\$ 3.047,62
II. MATERIALES, ELEMENTOS Y ACCESORIOS EN OBRA							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO		
Teja Max A360 Azul-Blanca 12x0,82m Termoacustica		und	\$ 42.000	1,220	\$ 34.426,23		
Tornillos autoperforantes		und	\$ 400	4,000	\$ 1.600,00		
					Sub - total	\$ 36.026	
III. TRANSPORTES							
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	TARIFA / UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO		
					Sub - total	\$ 0	
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR JORNAL	FACTOR PRESTACIONAL	VALOR JORNAL + FACTOR PRESTACIONAL	RENDIMIENTO	VALOR UNITARIO
ayudante	Día	1	\$ 33.832	\$ 26.469	\$ 60.301	20	\$ 3.015
Oficial	Día	1	\$ 59.207	\$ 46.320	\$ 105.527	20	\$ 5.276
						Sub - total	\$ 8.291,40
						Total Costo Directo	\$ 47.365,25

Ilustración 37: APU de ítem Suministro y colocación de techo en lamina

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Ya con los APUS de todos y cada uno de los ítems del mantenimiento de la escuela, se procede a hacer el presupuesto final, ubicando para cada actividad el total de costo directo por unidad de cada una y multiplicando este valor por las cantidades de obra anteriormente calculadas.

Finalmente el presupuesto del proyecto del mantenimiento de la escuela bosconia se vio reflejado de la siguiente manera:

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA



MANTENIMIENTO DE LA ESCUELA DE BOSCONIA

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. PARCIAL	
1,00	PRELIMINARES					
1,02	CAMPAMENTO	mes	1	\$ 1.328.622	\$ 1.328.622	
1,03	LIMPIEZA GENERAL	m	400	\$ 2.125	\$ 849.859	
1,04	VALLA DE AVISO DE LA OBRA DE 1,5 m x 1,0 m	unid	1	\$ 396.928	\$ 396.928	
1,05	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE PARA FRISO IMPERMEABILIZADO	m2	26	\$ 13.353	\$ 347.168	
1,06	MACANEO (INCLUYE RETIRO)	m2	700	\$ 1.578	\$ 1.104.254	
2,00	FRISO					
2,01	FRISO IMPERMEABILIZADO	m2	26	\$ 22.823	\$ 593.407	
2,02	MEDIA CAÑA (0,1 x 0,1) (SOBRE PLACA)	ml	24	\$ 28.252	\$ 678.054	
3,00	ESTUCO Y PINTURA					
3,01	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINILO TIPO 3 PARA TECHOS (incluye resanes)	m2	54	\$ 10.982	\$ 593.020	
3,02	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINILO TIPO 1 PARA MUROS INTERIORES (incluye resanes)	m2	247	\$ 13.193	\$ 3.258.566	
3,03	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE HIDROFUGO PARA MUROS EXTERIORES (ladrillo en limpio)	m2	166	\$ 14.344	\$ 2.381.108	
3,04	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA CARPINTERIA METÁLICA (incluye anticorrosivo y 2 capas de pintura esmalte de acabado final)	m2	108	\$ 15.000	\$ 1.620.000	
3,05	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA PASAMANOS METÁLICO EXTERIOR (incluye los dos tubos horizontales y los verticales, anticorrosivo y dos capas de esmalte como acabado final)	ml	22	\$ 10.495	\$ 230.890	
4,00	IMPERMEABILIZACIÓN					
4,01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANTO EDIL (de 3mm de espesor)	m2	13	\$ 38.105	\$ 495.362	
4,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA FLANCHE, ANCHO= 15CM (MULTISEAL)	ml	15	\$ 21.915	\$ 328.721	
4,03	CAMBIO Y AMPLIACIÓN DE TUBOS DE DESAGÜE DE LA PLACA A 2" PVC LONG = 0,30 m	und	3	\$ 19.902	\$ 59.705	
5,00	CUBIERTA DE TECHO					
5,01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TECHO EN LAMINA TERMO ACÚSTICA DE 1M DE LONGITUD	m2	12	\$ 47.365	\$ 568.383	
6,00	ESTRUCTURA METÁLICA PARA TECHO					
6,01	CERCHA (igual a existentes) (PINTADA CON ANTICORROSIVO Y DOS CAPAS DE ACABADO EN PINTURA ESMALTE)	kg	40	\$ 14.973	\$ 598.913	
7,00	ALUMBRADO					
7,00	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS (FAROLAS TIPO PARQUE) (EXISTENTES)	und	4	\$ 200.000	\$ 800.000	
7,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMPARA FLUORESCENTE LONG 1,2 m	und	4	\$ 60.000	\$ 240.000	
7,02	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBILLO LED 12W LUZ BLANCA	und	10	\$ 11.515	\$ 115.150	
7,03	SUMINISTRO E INSTALACION TUBO FLUORESCENTE DE 32 W LUZ BLANCA LONG 1,2	und	16	\$ 8.000	\$ 128.000	
8,00	APARATOS SANITARIOS					
8,00	INSTALACION DE APARATO SANITARIO (INCLUYE DESMONTAR Y DAR MANTENIMIENTO)	und	3	\$ 38.831	\$ 116.492	
8,01	SUMINISTRO E INSTALACION DE LLAVE LAVAMANOS PUSH PARED (GRIVAL)	und	3	\$ 106.285	\$ 318.855	
8,02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFE RIA Y SIFÓN COMPLETO PARA LAVAMANOS	und	2	\$ 81.435	\$ 162.870	
8,03	RESPIRADEROS PARA MURO DIÁMETRO DE 2" (INCLUYE TUBERÍA Y REJILLA)	und	2	\$ 18.571	\$ 37.142	
8,04	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFE RIA PARA SANITARIO GRIVAL	und	2	\$ 62.833	\$ 125.666	
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL:					\$ 17.477.133,00	
				ADMINISTRACIÓN (A):ADMINISTRACIÓN (A):	16,32%	\$2.852.268,00
				OS (I):IMPREVISTOS (I):IMPREVISTOS (I):	5,00%	\$873.857,00
				UTILIDAD (U):UTILIDAD (U):UTILIDAD (U):	5,00%	\$873.857,00
				IVA:	19%	\$166.033,00
COSTO TOTAL OBRA CIVIL:					\$22.243.148,00	

Ilustración 38: Presupuesto final de Mantenimiento de la escuela Bosconia

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Nota: El AIU (administración, imprevistos y utilidades) son establecidos directamente por la empresa y dependen de la facturación mensual del proyecto.

Para llevar a cabo este proyecto es necesario el cumplimiento de las especificaciones técnicas, las cuales nos definen las normas, exigencias y procedimientos que deben ser aplicados en todas las obras de construcción.

Se revisaron y aprobaron todas las especificaciones que competen al mantenimiento de la escuela bosconia, ya que el contratista encargado y todo el personal de mano de obra deben cumplirlas durante todo el proceso del mantenimiento de la escuela.

A continuación algunas especificaciones técnicas que fueron revisadas

CAPITULO 2. FRISO

ITEM 2.01 FRISO IMPERMEABILIZADO

DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la aplicación del acabado liso impermeabilizado sobre las superficies de mampostería con una o varias capas de mezcla de arena lavada fina, cemento y aditivo impermeabilizado, llamada mortero impermeabilizante, y cuyo fin es el de emparejar y evitar las humedades por filtraciones de agua sobre la superficie que va a recibir un tipo de acabado tal como pinturas, dándole así mayor resistencia y estabilidad a los muros.

EJECUCION

1. Limpiar el muro con grata metálica para retirar cualquier mugre, grasa o residuos salientes.
2. Preparar el mortero impermeabilizado con porción 1:3 de cemento, arena fina, agua y aditivo impermeabilizante.
3. Humedecer la mampostería para obtener una buena adherencia con el mortero impermeabilizado.
4. Luego de obtener el fraguado inicial, se procede a aplicar el mortero impermeabilizado fuertemente sobre el muro a base de palustre.

5. Esparcir el mortero impermeabilizado que se ha colocado sobre el muro con reglas de madera.
6. Una vez iniciado el fraguado del mortero impermeabilizado se afinará el pañete con llana usando una mezcla de mortero impermeabilizado aguada y menos consistente para llenar hendiduras o porosidades.
7. Aplicar agua con manguera para su curado las superficies que han sido frisadas en una frecuencia por lo menos de cinco veces al día, durante al menos siete (7) días.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La Unidad de medida de los frisos lisos e impermeabilizados será el metro cuadrado (m²). El pago se hará al precio designado en el formulario de la propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, mortero 1:4 y/o 1:3 impermeabilizado, herramienta, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y de mas elementos y materiales que sean necesarios para su correcto funcionamiento y aceptación por el supervisor.

CAPITULO 3. ESTUCO Y PINTURA

ITEM 3.01 SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINILO TIPO 3 PARA TECHOS (INCLUYE RESANES)

DESCRIPCION

Este ítem corresponde al suministro, transporte y aplicación de pintura para placa tipo 3 base agua, que cumpla con los requisitos exigidos por la norma NTC1335 para pintura base agua tipo emulsión tipo 3, Pintuco o equivalente. Su aplicación se realizará a dos manos en los sitios indicados por la obra (incluye resanes).

EJECUCION

1. Asegurarse que se tenga acceso por medio de andamios a la altura determinada donde se encuentra la estructura.
2. Armar el andamio teniendo en cuenta las precauciones necesarias para el trabajo en alturas. (El personal que se suba al andamio debe usar arnés, casco, botas y gafas para su seguridad, así mismo debe tener un control y manejo de trabajo en alturas).
3. La superficie debe estar limpia y libre de todo material suelto y grasa por tanto debe lavarse y secarse antes de aplicar la pintura.
4. Aplicar la primera mano de vinilo con rodillo a lo largo y ancho del techo.
5. Dejar secar la primera mano de vinilo para la aplicación de la segunda mano.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m²) de resane y pintura bajo placa, incluido el retiro de material sobrante, recibido a satisfacción por la Supervisión de Obra. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, material, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

CAPITULO 4. IMPERMEABILIZACION

ITEM 4.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE MANTO EDIL (INCLUYE RESANES)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere al suministro e instalación de impermeabilización en cubierta plana para evitar filtraciones de agua. estas instalaciones deben ejecutarse con las normas de seguridad en alturas y en manejo de sopletes, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras ya existentes.

EJECUCION

1. Se debe limpiar la superficie de la cubierta retirando cualquier clase de mugre o grasa que pueda estar adherida a esta, de igual manera revisar que no existan huecos ni protuberancias en la cubierta, de ser así se deben nivelar y/o rellenar dichas irregularidades, también debe rectificarse que la cubierta tenga la inclinación hacia los respectivos desagües.
2. Previamente a la colocación del manto, se debe aplicar con rodillo sobre la superficie una capa de emulsión asfáltica para sellar los poros del concreto y así permitir una mayor adherencia del manto a la superficie de la cubierta, posteriormente se debe dejar secar la emulsión asfáltica por un aproximado de 12 horas.
3. Colocar sobre la cubierta el manto impermeabilizante, aplicando sobre esta una llama a gas de 10° a 60° centígrados con el soplete y luego aplicarse un poco de presión al manto sobre la superficie.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de pago será el número de metros cuadrados (m²) de impermeabilización de cubierta plana instalada, debidamente ejecutado y aprobado por la interventoría. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, materiales, herramienta, mano de obra y transporte.

✓ **REVISIÓN DE INFORMES GENERADOS POR LAS INTERVENTORÍAS Y SEGUIMIENTO A LOS CONTRATOS DE OBRA ASIGNADOS.**

Hasta la fecha el amb no a realizado muchos informes por parte de las interventorias, debido a que la mayoría de las obras civiles no se han culminado o estan en plena ejecucion por lo que en cuanto a este objetivo la unica actividad que se a podido llevar acabo es la revision y comparacion de listados unicos de precios (LUP) de las actividades que competen a diferentes obras con las especificaciones tecnicas de dichos proyectos, de manera que se corrija o adicione algun item que no este dentro del LUP o que por el contrario no este en el formato de especificaciones.

LISTADO UNICO DE PRECIOS (LUP) - amb

Ultima de actualizacion :			15 de marzo de 2021	
ITEM	DESCRIPCION	U.M.	VR. UNITARIO	OBSERVACIONES
1,00	PRELIMNARES			
1,01	LOCALIZACION Y REPLANTEO TUBERÍA	m	\$ 4.007	\$4989 en bombeo PTAP
	LOCALIZACION Y REPLANTEO TUBERÍA	m2	\$ 5.581	Item con nueva Unidad de medida
1,02	CERRAMIENTO PROVISIONAL	m	\$ 21.267	\$17932 en bombeo PTAP
	LIMPIEZA Y DESCAPOTE MANUAL, INCLUYE EL RETIRO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA Y DESCAPOTE	m2	\$ 4.981	
1,03	CAMPAMENTO 75 m2	Mes	\$ 7.971.733	\$4013404 global \$1,328,622 / MES
	TALA, CORTE Y REMOCION DE ARBOLES, INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES	und	\$ 149.930	
	APERTURA Y SELLADO DE ENTRADAS DE PASAMUROS A ESTRUCTURAS EXISTENTES	und	\$ 280.893	
1,04	CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTOS CON MÁQUINA	m-cm	\$ 2.163	
1,05	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES	m3	\$ 80.245	
1,06	LIMPIEZA GENERAL	m	\$ 2.187	
1,07	DEMOLICION DE ATRAQUES	m3	\$ 92.314	
1,08	VALLA DE AVISO DE LA OBRA 1.5 m x 1.0 m	und	\$ 387.945	

Ilustración 39: Listado único de precios

Fuente: Base de datos amb

Los items que estan en rojo son aquellos que no estaban en el LUP y que hacian parte de una obra en ejecucion de equipos de bombeo de la PTAP ubicado en en el barrio angelinos y nuevo colorado, por lo que se debieron agregar para tener en cuenta en obras futuras que puedan ser similares a esta.



DISEÑOS HIDRÁULICOS, ESTRUCTURALES, ELECTROMECÁNICOS, DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN DE LOS POZOS DE SUCCIÓN, LAS CASETAS DE BOMBEO Y LAS LÍNEAS DE IMPULSIÓN PARA DOS SISTEMAS DE BOMBEO DEL PREB EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA



CONTRATO N°032 DE 2020

DISEÑOS HIDRÁULICOS, ESTRUCTURALES,
ELECTROMECÁNICOS, DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN
DE LOS POZOS DE SUCCIÓN, LAS CASETAS DE BOMBEO Y
LAS LÍNEAS DE IMPULSIÓN PARA DOS SISTEMAS DE
BOMBEO DEL PREB EN EL MUNICIPIO DE
BUCARAMANGA

VOLUMEN VI: PARTE B.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BOMBEO
TK PTAP ANGELINOS-TK NUEVO
COLORADOS PROYECTADO

ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S.A.
E.S.P.

octubre 2020

Ilustración 40: Especificaciones técnicas de contrato de obra bombeo PTAP

Fuente: Acueducto metropolitano de Bucaramanga

Se reviso en su totalidad todo el documento de especificaciones de la obra de bombeo, la única inconsistencia que se encontró fue que faltaba la especificación técnica del ítem 8.18 – Instalacion de bombas $Q=180$ lps y $HDT=66.20$, se le notifico al ingeniero para que se agregara dicha especificación y asi ser aprobado todo el archivo.

- ✓ **ACOMPañAR MEDIANTE LA REALIZACIÓN DE VISITAS TÉCNICAS LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS ASIGNADOS Y QUE SE ENCUENTREN EN EJECUCIÓN.**

4.4 Instalación de redes de tubería de 6" PVC que conectaran el futuro tanque de almacenamiento con el municipio de girón.

En el barrio bahondo ubicado en girón, se encuentra el tanque de almacenamiento de agua que abastece a todo el municipio, debido al creciente número de población de esa zona, se tomó la decisión de construir un nuevo tanque de almacenamiento con mas capacidad que el anterior para dar abasto al gasto de agua de la zona.



Ilustración 41: Ubicación de la obra de instalación de redes y construcción de tanque de almacenamiento.

Fuente: Google earth

La línea azul indica el abscisado por donde pasará la red principal de tuberías y el punto azul donde se construirá el nuevo tanque de almacenamiento.

La obra acaba de comenzar y aun no se a iniciado la construcción del tanque de almacenamiento, pero ya se puso en marcha la instalación de las redes de tubería nuevas que se distribuirán directamente del tanque hacia todo el barrio de bahondo y de ahí hacia las zonas aledañas.

Por el momento como solo es el inicio de la instalación se decidió iniciar por la ubicación e instalación de la red de tuberías que estarán aledañas al futuro tanque de almacenamiento, este tanque se construirá en un terreno distanciado de las viviendas y por lo tanto el tramo de las viviendas al tanque no está pavimentado actualmente, por lo que las actividades que se realizaran por le momento son las siguientes:

- Localización y replanteo
- Campamento
- Señalización
- Excavación en tierra y conglomerado
- Acarreo y retiro de sobrantes
- Relleno en material común compactados
- Instalación de tubería de 6" y 12" en PVC U.M RDE-21
- Instalación en tubería en HD de 10"



Ilustración 42: Excavación en tierra y conglomerado

Fuente: Propia



Ilustración 43: Localización de tuberías

Fuente: Propia



Ilustración 44: Instalación de tuberías

Fuente: Propia



Ilustración 45: Rellenos en materia común y compactados

Fuente: Propia

- ✓ **SUPERVISIÓN DE CONTRATOS DE OBRA, REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE CÁLCULOS DE CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTOS, PLANOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN LOS PROYECTOS ASIGNADOS.**

4.5 Mantenimiento e instalación de red de tuberías de 6" PVC en el barrio bahondo – El progreso y en barrio Villabel.

Constantemente se deben estar haciendo revisiones, mantenimientos y reemplazos de las redes de tubería que se encuentran ubicadas a lo largo de toda la ciudad, las razones pueden ser debido al constante crecimiento de la población que exigen nuevas redes, tuberías de mayores diámetros o de diferente material, por daños causados en las redes principales o secundarias entre otras causas.

En este caso se presentó el caso de dos obras civiles donde deberían ser reemplazadas las redes principales debido al aumento acelerado de la población en esas zonas, el proyecto se ejecutará en el barrio bahondo-El progreso en el municipio de girón y en el barrio Villabel en el municipio de Bucaramanga.

Para estas obras que se realizarán dentro de unos meses, lo primero que se debe hacer en estos casos donde ya existen redes de tuberías, conexiones, empalmes, acometidas domiciliarias, válvulas etc. Es ir al lugar de la futura obra y tomar medidas, ubicar válvulas y accesorios existentes, el tipo de pavimento que será cortado, destruido y reemplazado, ya que de esto dependerá sacar las cantidades de obra, y por ende el presupuesto final del proyecto.

Entonces inicialmente se debieron revisar los planos en autocad, para hacerse la idea de lo que nos encontraríamos y las cosas a tener en cuenta.

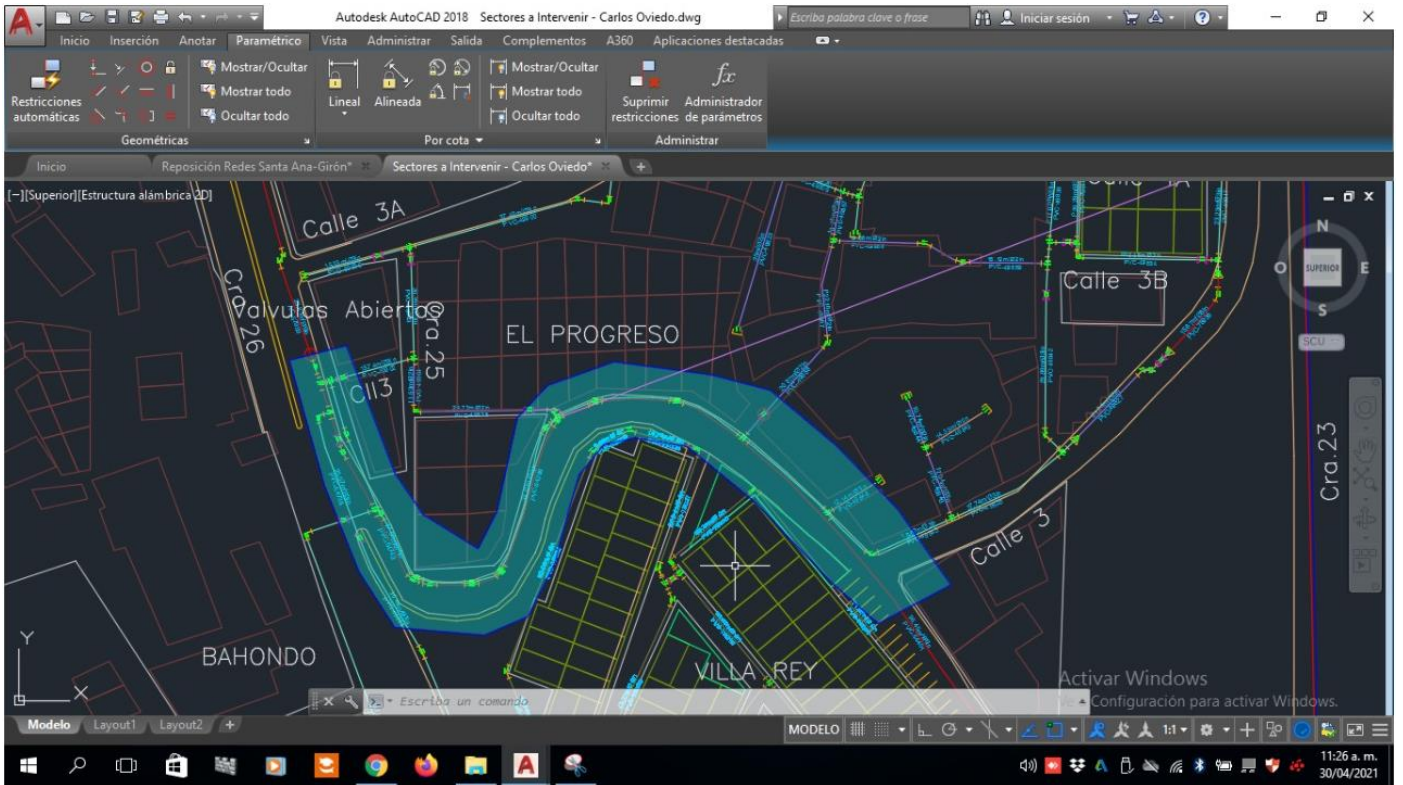


Ilustración 46: Plano de la red existente en el barrio El progreso – Bahondo

Fuente: Planos autocad amb

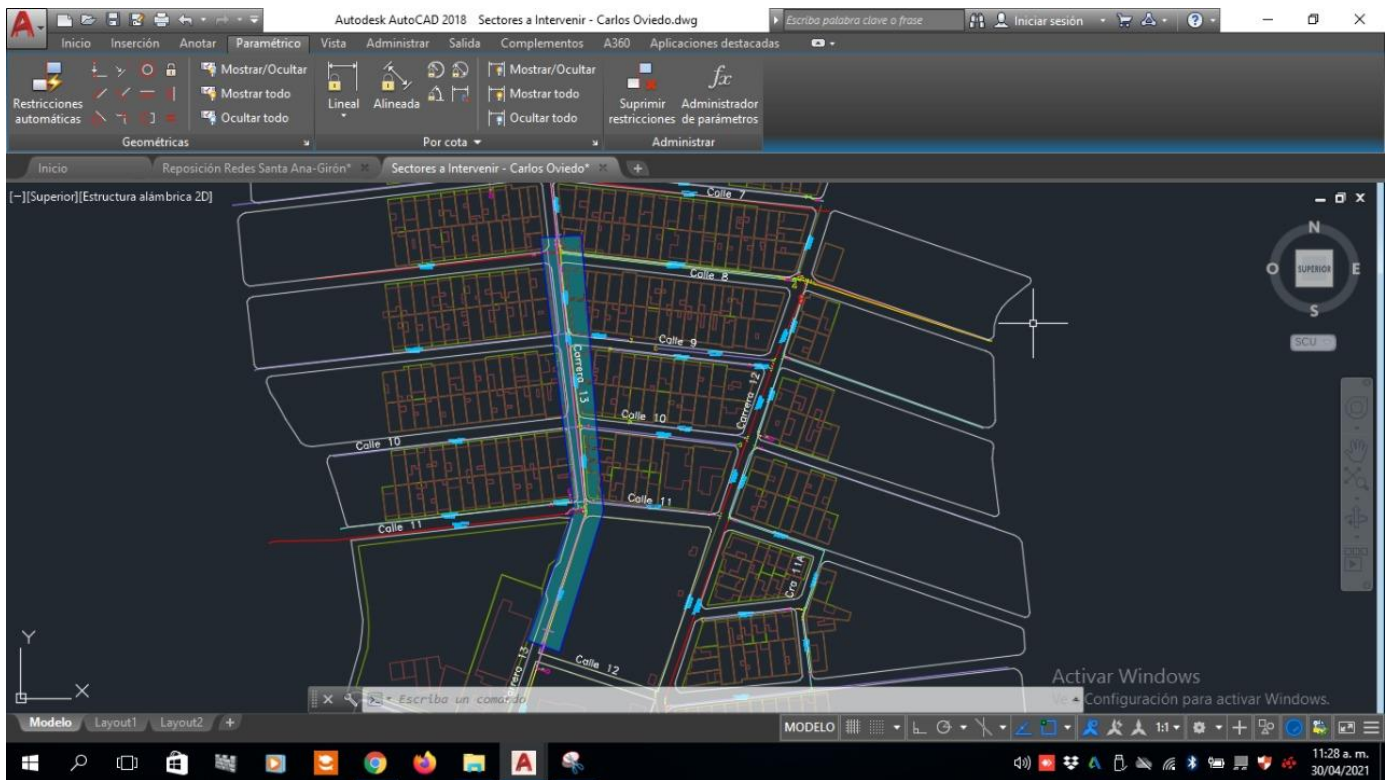


Ilustración 47: Plano de zona a intervenir en el barrio Villabel

Fuente: Planos autocad amb

En los planos se muestra la ubicación de la red principal de esa zona (polilínea ubicada dentro del sector azul), el área a intervenir en esa obra, los empalmes y algunos accesorios, pero la importancia de las salidas de campo radica en que por medio de estas se verifica la información entregada en los planos y se suministra nueva información, como el número de acometidas domiciliarias que se encuentran en el lugar (las cuales no aparecen en los planos, porque dependen de las viviendas que se ubiquen en esa zona), Los empalmes de la red principal con las secundarias dependiendo de las calles y donde deberán instalarse accesorios como uniones universales, tuberías en T, codos, hidrantes, bombas etc., largo y ancho de la vía por donde pasa la red, el tipo de pavimento de la vía (si es flexible o si es hidráulico) entre otras cosas.

De todas estas cosas se debieron tomar registros y ser anotadas para luego tener en cuenta esta información, para el cálculo de cantidades de obra y presupuesto.

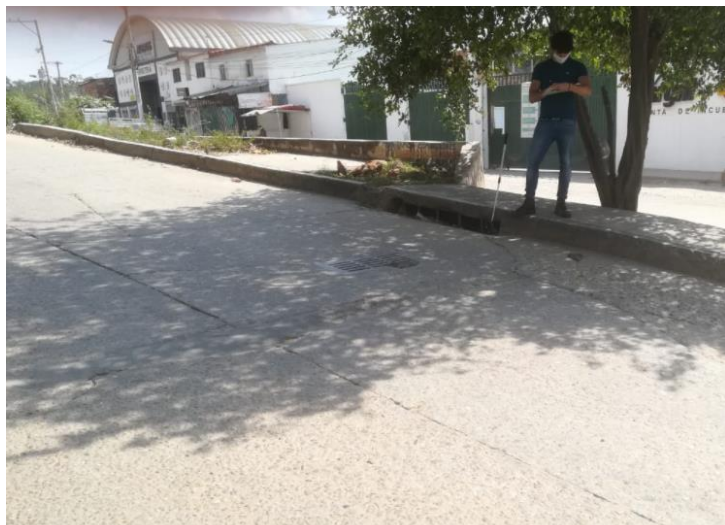


Ilustración 49: Toma de datos de ancho de la vía y sumidero transversal y lateral

Fuente: Propia



Ilustración 48: Identificación de tipo de pavimento (Pavimento Hidráulico - Losas de hormigón) – Al igual que saber el estado de la vía.

Fuente: Propia



Ilustración 51: Toma de registro de válvulas existentes

Fuente: Propia



Ilustración 50: Registro de acometidas domiciliarias.

Fuente: Propia



Ilustración 53: Medición Sumidero latera

Fuente: Propia



Ilustración 52: Señalización que deberá ser pintada después de la intervención

Fuente: Propia

Luego de las salidas a las zonas a intervenir y habiendo tomado nota de todo lo que tendría que ser intervenido, se lleva la información a archivos de excel donde se organizan cada estos datos con el fin de calcular las cantidades de obra, estos se tabularon y organizaron de la siguiente manera.

Cantidad de acometidas domiciliarias en todo el tramo a intervenir, teniendo en cuenta si se encuentran ubicados en un área con acabados (de cualquier tipo), o sobre concreto, esta información es importante debido a que las domiciliarias que se intervienen en acabados representan un costo un poco más elevado que aquellas que están en concreto normal.

DATOS DOMICILIARIAS				UNID	31	TUBERÍA PARA ACOMETIDAS	1,00
DOMICILIARIAS	No.	LONGITUD EN PAVIMENTO	LONGITUD EN ANDEN	DOM. CON ACABADOS	ÁREA ACABADOS	DOM EN CONCRETO	
TRAMO BAHONDO - EL PROGRESO	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	
CALLE 3 ENTRE CARRERA 23 Y 26	31,00	1,00	1,00	4,00	8,00	27,00	
TOTAL DOMIC	31,00	1,00	1,00	4,00	8,00	27,00	

Ilustración 54: Información cantidad domiciliarias

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Rotura de pavimento, para calcular las cantidades de pavimento que serán taladradas sobre la red se debe tener en cuenta primero que tipo de pavimento es (flexible o hidráulico), este es un factor determinante debido a que el proceso es un poco diferente para cada uno, en este caso del tramo bahondo – el progreso, nos encontramos un pavimento hidráulico, lo que significa que en todo el tramo hay losas de hormigón, a diferencia del pavimento flexible que se puede taladrar solo el hueco o zona donde pasa la red principal, se debe levantar toda la losa de la mitad de la vía (3,60 metros) donde está ubicada la tubería, y toda la losas intervenidas deben ser reemplazadas.

ROTURA DE PAVIMENTO					ÁREA	PAVIMENTO	vol pavimento
	L		ANCHO			espesor =	
					686,88	0,15	103,03
RED PRINCIPAL SOBRE PAVIMENTO HIDRÁULICO	0,00		0,00		0,00	CONCRETO	
LOSAS PARA REPONER	190,80		3,60		686,88	CONCRETO	
RED PRINCIPAL SOBRE ANDEN	17,50		0,60		10,50	0,10	1,05
	No.		L	ANCHO	AREA	M3	
				M2	34,00	6,8	
PAVIMENTO VÁLVULAS	2,00		1,50	1,50	4,50	Espesor promedio demolición anden y pavimento	
EMPALMES	5,00		2,00	2,00	20,00		0,2
APIQUES	4,00		1,50	1,50	9,00		
PURGAS	0,00		197,00	4,50	0,00		
VENTOSAS	0,00		2,00	2,00	0,00		
						VOLUMEN TOTAL RO	109,83
						AREA TOTAL DE ROTI	720,88

Ilustración 55: Información Rotura de pavimento para losas de hormigón

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Excavaciones en tierra, para calcular el volumen total a excavar aproximado se debe tener en cuenta el área de la apertura a lo largo y ancho tanto de la vía que será intervenida como del andén o sardinel donde pasen la red principal algún tipo de accesorios, empalmes y/o domiciliarias, ya con el largo y ancho obtenidos de la medición en la salida de campo se calcula el volumen del llamado cajeo conociendo la profundidad de la apertura, esta profundidad si se conoce gracias a los planos e información de la empresa de que tan profunda está ubicada la tubería.

EXCAVACIONES EN TIERRA	No.	L	ANCHO	PROF.	VOLUMEN	TOTAL EXCAVACIÓN	76,47
TOTAL TUBERÍA		35,00	0,60	1,10	23,10	PESOR PAVIMENTO=	0,20
CAJA RED PRINCIPAL SOBRE PAVIMENTO HIDRÁULICO	1,00	18,00	0,60	0,35	3,78	ESPESOR BASE=	0,15
CAJA RED PRINCIPAL SOBRE ANDEN CONCRETO	1,00	17,50	0,60	0,10	1,05	ESPESOR CAJEO	0,35
	No.	L	A	PROF.	VOLUMEN	48,54	
VÁLVULAS	4,00	1,20	1,20	1,20	6,91		
EMPALMES	5,00	2,50	1,50	1,50	28,13		
APIQUES	4,00	1,50	1,50	1,50	13,50	re	
DOMICILIARIAS	31,00	2,5	1,5	0,5	58,13		

Ilustración 56: Información excavación en tierra

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Cargue, acarreo y retiro de sobrantes en banco, el calculo para este ítem se obtiene básicamente de áreas de rotura de pavimento y andenes anteriormente obtenidas junto con el espesor del pavimento hidráulico y de los sardineles, este material obtenido del corte y rotura debe ser transportado, ubicado y almacenado en botaderos que cumplan con las especificaciones.

CARGUE ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES EN BANCO	M2	e	M3	187,20
ÁREA ROTURA PAVIMENTO HIDRÁULICO	720,88	0,15		108,13
ÁREA ROTURA EN ANDEN	10,50	0,10		1,05
VOLUMEN TUBERÍA	14,37			14,37
EXCAVACIONES EN ROCA	4,00			4,00
SOBRANTES EXCAVACIÓN	15,84			15,84

Ilustración 57: Cantidades de cargue, acarreo y retiro de sobrantes

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Concreto para atraques, los atraques son un tipo de recubrimiento (en concreto) y/o refuerzo que se le suministra a accesorios como codos o empalmes (entre otros) que tienen algún tipo de Angulo o pendiente y que les dan a estos un refuerzo para que no sufran daños ya que es donde debido a la presión pueden tener algún tipo de inconvenientes.

El cálculo de la cantidad de concreto depende plenamente de los accesorios que se vayan a implementar en esa tubería y que el contratista e interventor consideren que requieran.

CONCRETO PARA ATRAQUES				M3	35,11
	No.	L	B	H	
ACCESORIOS 8"	0,00				
	5,00	1,40	1,4	1,2	11,76
CODO DE 22,5°	11,00	1,00	1,2	1	13,20
CODO DE 11,25°	6,00	0,80	1	1	4,80
TEE DE 8" X 4"	3,00	0,80	0,8	0,6	1,15
TAPONES DE 8"	4,00	1,00	1	0,8	3,20
					0,00
ACCESORIOS 12"	1,00	1,00	1,0000	8	1,00
					35,11

Ilustración 58: Calculo de cantidades de concreto para atraques

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Reconstrucción de pavimentos y sardineles, las cantidades de este ítem dependen en su totalidad del área y volumen de la vía y andenes intervenidos y destruidos durante la obra por lo que las cantidades halladas anteriormente en corte y rotura de pavimentos y andenes serán las que determinen las cantidades de reconstrucción.

RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y ANDENES				185,68	ok	
	L		Ancho	ÁREA	VOLUMEN	
EN PAVIMENTO HIDRÁULICO	197,00		0,00	0	0,00	CONCRETO
LOSAS PARA REPONER	190,80		3,60	686,88	137,38	CONCRETO
EN ANDENES	17,50		1,5	26,25	0,00	
EMPALMES	2,00	2,50	1,50	7,50	1,50	CONCRETO
APIQUES	4,00	1,50	1,50	9,00	1,80	CONCRETO
PURGAS	50,00		4,50	225,00	45,00	

Ilustración 59: Cantidades para reconstrucción de pavimentos y sardineles

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Base granular, la cantidad de material seleccionado para la aplicación de la capa base depende de el material excavado hasta la red de tuberías que pasa a través de la vía por lo que se calcula conociendo el área de la vía que será intervenida por la profundidad o espesor que se determine para la capa base que en este caso fue de 15 centímetros.

BASE GRANULAR				M3	103,03
	L		ANCHO	ÁREA	VOLUMEN
PRINCIPAL	197,00		0,00	0	0
EN LOSAS A RECUPERAR	190,80		3,60	686,88	103,032
PURGAS (LOSAS A RECUPERAR)	0		4,50	0	0
EMPALMES	0,00	2,50	1,50	0	0
APIQUES	0,00	1,50	1,50	0	0
				686,88	103,032

Ilustración 60: Cantidades de obra para capa base

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Señalización vial, el calculo de las cantidades de señalización por metro lineal depende de aquellas cebras, flechas, pares, prohibido parquear, líneas blancas, entre otras que se vean afectadas en la obra, gracias a las salidas a campo como las que mostramos anteriormente es que se pueden determinar cuantos metros de señalización vial serán afectados.

SEÑALIZACIÓN VIAL DE PISO CEBRAS PASOS PEATONALES						120
	CEBRAS	S-PEATONAL	FLECHAS	PARE	METRO LINEA	POLICIA ACOSTADO
	40	40	1	1	40	1 CEBRAS
						40
						S PEATONAL
						40
						ZONA ESCOLAR
						40
						METROLINEA
						40

Ilustración 61: Cantidad de Señalización vial a reponer

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Acero, la cantidad de acero utilizada en la obras de este tipo se presenta mas que todo cuando se va a intervenir una vía con pavimento hidráulico tipo losa, las cuales en la mayoría de ocasiones para su construcción se necesitan mallas electrosoldadas y varillas de acero para el refuerzo de las trabas entre losa y losa, se determina la cantidad de acero necesaria calculando e área de las losas de hormigón que serán intervenidas, y ya con esos datos el contratista e interventor determinan que tipo de acero necesitan (diámetro y peso de las varillas y mallas) dependiendo el caso. De igual manera en algunos casos como es el caso de esta obra los atraques en concreto mencionados en hojas anteriores llevan algún tipo de refuerzo en acero.

	AREA	KG/ M2	TOTAL	KG/M3	ACERO EN LOS ATRAQUES KG
ACERO DE REFUERZO FIGURADO (Fy= 37000 PSI Y Fy =60000)	686,88	3	2060,64		
MALLA ELECTRO SOLDADA PARA REFUERZO DE LOSAS EN CONCRETO	686,88	2	1373,76		
ACERO PARA ATRAQUES	35,11			33,6	1179,7632

Ilustración 62: Calculo de cantidad de Aceros

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Luego del cálculo de las cantidades de obra para los ítems requeridos, lo siguiente es el

mismo proceso que el descrito en la entrega del informe anterior en la obra del mantenimiento de la escuela Bosconia, se determinan los análisis de precios unitarios APUS para cada una de las actividades a realizar, para de esta manera conocer el precio por unidad de medida para todos y cada uno de los ítems y así con las cantidades calculadas, se halla el presupuesto total de la obra.

Finalmente, el ingeniero interventor encargado revisa el presupuesto propuesto y determina si se deben hacer cambios o da el visto bueno a la propuesta de contrato.


FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA					
REPOSICIÓN DE REDES BAHONDO Y EL PROGRESO					
					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. PARCIAL
1.00	PRELIMINARES				
1.01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TUBERÍA	m	206,85	4.007,00	\$ 828.847,95
1.02	CAMPAMENTO 75m ²	mes	3,00	\$ 1.328.622,00	\$ 3.985.866,00
1.03	CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTOS CON MÁQUINA	m-cm	0,00	2.163,00	\$ -
1.04	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES	m ³	115,32	80.245,00	\$ 9.254.142,28
1.05	LIMPIEZA GENERAL	m	248,22	2.187,00	\$ 542.857,14
1.06	SEÑALIZACIÓN	m	248,22	14.196,00	\$ 3.523.731,12
1.07	VALLA DE AVISO DE LA OBRA DE 1,5 m x 1,0 m	unid	4,00	387.945,00	\$ 1.551.780,00
1.08	ALQUILER BAÑOS PORTÁTILES (INCLUYE LAVAMANOS)	unid/mes	3,00	678.590,00	\$ 2.035.770,00
1.09	DEMOLICIÓN DE ATRAQUES	m ³	3,00	92.314,00	\$ 276.942,00
1.1	APIQUES DE 1M ³ (INCLUYE CORTE, ROTURA, EXCAVACIÓN Y RELLENO)	unid	6,00	\$ 168.580,00	\$ 1.011.480,00
TOTAL PRELIMINARES					\$ 23.011.416,49
2.00	EXCAVACIONES				
2.01	EXCAVACIONES EN TIERRA Y/O CONGLOMERADO	m ³	80,29	29.683,00	\$ 2.383.258,46
2.02	EXCAVACIONES EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	m ³	4,00	88.437,00	\$ 345.748,00
TOTAL EXCAVACIONES					\$ 2.729.006,46
3.00	RETIRO DE SOBRANTES				
3.01	CARGUE ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES EN BANCO	m ³	196,56	44.417,00	\$ 8.730.605,52
TOTAL RETIRO DE SOBRANTES					\$ 8.730.605,52
4.00	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS				
4.01	RELLENOS EN MATERIAL COMÚN COMPACTADOS	m ³	105,63	28.142,00	\$ 2.972.498,75
4.02	MATERIAL COMÚN PARA RELLENOS EN BANCO	m ³	21,00	25.697,00	\$ 539.637,00
4.03	NIVELACIÓN Y REPLANTEO DEL TERRENO	m ²	686,88	7.020,00	\$ 4.821.897,60
4.04	SUELO CEMENTO (e= 4 cm)	m ²	686,88	\$ 6.762,00	\$ 4.644.682,56
TOTAL RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS					\$ 12.978.715,91
5.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETOS Y ACEROS				
5.01	CONCRETO DE 2500 PSI PARA ATRAQUES Y ANCLAJES DE ACCESORIOS	m ³	35,11	\$ 436.726,00	\$ 15.334.323,31
TOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETOS Y ACEROS					\$ 15.334.323,31
6.00	RECONSTRUCCIONES DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES				
6.01	BASE GRANULAR (SUMINISTRO Y COMPACTACIÓN)	m ³	108,18	\$ 139.112,00	\$ 15.049.636,96
6.02	CONCRETO MR-39 PARA RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO SIN REFUERZO (INCLUYE SELLADO DE LAS JUNTAS)	m ³	194,96	\$ 719.834,00	\$ 140.338.692,67
6.03	ACERO DE REFUERZO FIGURADO (F _y = 37000 PSI Y F _y =60000)	KG	3240,40	\$ 4.995,00	\$ 16.185.813,98
6.04	MALLA ELECTRO SOLDADA PARA REFUERZO DE LOSAS EN CONCRETO	KG	1373,76	\$ 6.293,00	\$ 8.645.071,68
6.05	RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES EN CONCRETO, 2500 P. S.IE= 0.10m	m ²	26,25	\$ 74.552,00	\$ 1.956.990,00

Ilustración 63: Presupuesto Reposición de redes Bahondo - el progreso

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Nota: Los análisis de precios unitarios APUS fueron calculados en su totalidad para esta obra por el contratista por lo que no participe en la gestión de estos.

4.6 Revisión y evaluación de solicitudes de oferta para la reparación de la vía diagonal 17 por reposición de redes de acueducto del barrio las villas.

Ya hemos hablado de que el amb es el encargado de asegurar la conducción eficiente y segura de agua potable a cada uno de los hogares del área metropolitana de Bucaramanga, Floridablanca y girón, y al abarcar un área tan grande se deben hacer constantemente obras simultáneamente a lo largo de estos tres municipios.

Para esto el acueducto debe hacer la elección de a que contratista se le da el contrato de cada una de las obras requeridas, por lo general se tienen a unos cuantos que son de preferencia y que se les adjudican ciertos contratos, pero a veces a demanda de obras es tanta que se deben contratar a otros tantos.

Para esto se contactan a cierto número de contratistas con sus respectivos consorcios y/o uniones temporales o en dado caso de manera individual, cada uno de estos genera su solicitud de oferta para el contrato, par este caso la obra es la reparación del pavimento de la vía diagonal 17 entre calles 51 a y 52 por reposición de redes de acueducto del barrio las villas del municipio de Floridablanca, estas solicitudes deben cumplir con unas condiciones generales estipuladas por el mismo acueducto.

CAPITULO PRIMERO. DEFINICIONES.....	7
1. PRESENTACIÓN.....	7
2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	7
CAPITULO SEGUNDO CONDICIONES GENERALES.....	10
1. INFORMACION GENERAL DEL AMB S.A. ESP.....	10
2. OBJETO 10	
3. ALCANCE10	
4. NORMAS DE INTERPRETACIÓN DE LA SOLICITUD DE OFERTA.....	10
5. DISPOSICIONES LEGALES.....	11
6. MARCO LEGAL.....	12
7. DOCUMENTOS DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN.....	12
8. PLAZO 12	
9. CORRESPONDENCIA.....	12
9.1 CORRESPONDENCIA ELECTRÓNICA.....	12
10. PRESUPUESTO AMB.....	12
11. FINANCIACIÓN.....	13
12. FECHA DE APERTURA DE LA SOLICITUD DE OFERTA.....	13
13. CONSULTA Y ADQUISICIÓN DE LA SOLICITUD.....	13
14. INFORMACIÓN SOBRE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD.....	13
14.1 INFORMACIÓN SOBRE PREGUNTAS Y RESPUESTAS.....	13
14.2 ADENDA A LA SOLICITUD.....	13
15. FECHA Y SITIO DE ENTREGA DE LAS PROPUESTAS.....	14
16. CONSOLIDACIÓN DE OFERENTES.....	14
17. VIGENCIA DE LA PROPUESTA.....	18
18. CRONOGRAMA DEL PROCESO.....	18
19. FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	19
19.1 PREPARACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	19
19.2 COSTO DE PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA.....	20
19.3 PRECIOS 20	
19.4 MONEDA DE LA OFERTA.....	20
19.5 IDIOMA DE LA PROPUESTA.....	20
20. EFECTOS DE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	20
21. REQUISITOS PARA PARTICIPAR.....	20
22. INVESTIGACIONES DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.....	21
23. INFORMACIÓN DE CARÁCTER CONFIDENCIAL.....	21
24. PROPUESTAS PARCIALES.....	21
25. PROPUESTAS ALTERNATIVAS.....	21
26. CANTIDADES DE OBRA.....	21
CAPITULO TERCERO REQUISITOS, DOCUMENTOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN 22	
1.0 DOCUMENTOS DE LAS PROPUESTAS.....	22
1.1 CONTENIDO DE LOS REQUISITOS HABILITANTES DE LA PROPUESTA.....	22
A. DE CARÁCTER JURIDICO.....	22

1. CARTA DE PRESENTACION DE LA PROPUESTA DEBIDAMENTE FIRMADA. 22
2. DOCUMENTO CONFORMACIÓN DE CONSORCIOS O UNIONES TEMPORALES 23
3. CAPACIDAD, EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL..... 23
4. GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPUESTA..... 24
4.1 REQUISITOS GENERALES Y PLAZO..... 24
4.2 VALOR DE LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA..... 24
4.3 AMPAROS DE LA GARANTÍA DE SERIEDAD..... 24
5. CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CON LOS SISTEMAS GENERALES DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES..... 25
6. REGISTRO ÚNICO TRIBUTARIO (RUT)..... 25
7. CERTIFICADO DE ANTECEDENTES FISCALES CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA..... 26
8. CERTIFICADO DE ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN..... 26
9. CERTIFICADO DE ANTECEDENTES JUDICIALES POLICIA NACIONAL DE COLOMBIA..... 26
10. CONSTANCIA AL SISTEMA REGISTRO NACIONAL DE MEDIDAS CORRECTIVAS RNMC DE LA POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA..... 27
B. DE CARÁCTER DE EXPERIENCIA..... 27
11. EXPERIENCIA DEL PROPONENTE..... 27
1.2 VERIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE LOS REQUISITOS HABILITANTES..... 27
1.3 OFRECIMIENTO ECONÓMICO..... 28
C. CONTENIDO DE LA OFERTA ECONÓMICA..... 28
12. DESCRIPCIÓN DE DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA EVALUACIÓN ECONÓMICA..... 28
1) FORMULARIO DE ÍTEMS, CANTIDADES Y PRECIOS (ANEXO 7)..... 28
1.4 DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA PROPUESTA..... 29
1) ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS..... 29
2) PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y PLAN DE INVERSIONES..... 29
1.5 EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS..... 31
1.5.1 BASES DE LA EVALUACIÓN..... 31
A. EVALUACIÓN JURÍDICA (ADMISIBLE / NO ADMISIBLE..... 31
B. EXPERIENCIA DEL PROPONENTE (CUMPLE / NO CUMPLE)..... 31
C. EVALUACIÓN ECONÓMICA..... 33
CORRECCIÓN DE ERRORES ARITMÉTICOS..... 33
OPCIÓN A: MEDIA GEOMÉTRICA MÍNIMA..... 34
OPCIÓN B: MENOR VALOR..... 35
OPCIÓN C: MEDIA GEOMÉTRICA MÁXIMA..... 35
D. APLICACIÓN DE LA REEVALUACIÓN DE CONTRATISTAS..... 36
1.6 INFORME DE EVALUACIÓN..... 36
1.7 PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN..... 37
1.8 CRITERIOS DE DESEMPATE..... 37
1.9 ELIMINACIÓN DE PROPUESTAS..... 37
1.10 DISCREPANCIAS EN EL CONTENIDO DE LA PROPUESTA..... 39
1.11 CRITERIOS PARA LA ADJUDICACIÓN..... 39
1.12 CONDICIONES PARA DECLARAR DESIERTA LA SOLICITUD DE OFERTA..... 39
1.13 CANCELACIÓN DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN..... 40

Ilustración 65: Contenido de condiciones generales para solicitud de oferta

Ilustración 64: Contenido de condiciones generales para solicitud de oferta

Fuente: Volumen condiciones amb

Fuente: Volumen condiciones amb

Para este caso se recibieron 4 solicitudes de oferta las cuales debieron ser revisadas, para que se cumplieran los requisitos en dado caso de que no cumpla alguno de ellos la solicitud será denegada.

Inicialmente se hizo revisión de tres factores, los cuales fueron: Evaluación jurídica de la propuesta (si es admisible o no admisible), la experiencia del proponente, y la evaluación económica de la solicitud.

Las propuestas se califican en formatos como el siguiente, donde se ubican dos contratos que halla hecho el proponente anteriormente y que sean relacionados con la obra que se realizara.

PROPUESTA No.		3										
PROPONENTE:		Nestor Contreras Ramirez										
REPRESENTANTE LEGAL:		Nestor Contreras Ramirez										
No.	No. CONTRATO	ENTIDAD CONTRATANTE	OBJETO	VALOR EJECUTADO	CONTRATISTA			FECHA DE INICIACIÓN	FECHA DE TERMINACIÓN	VOLUMEN CONCRET	VTF (SMMLV)	OBSERVACIÓN
					I	C	U.T					
1	049 de 1999	Alcaldia de Bucaramanga	PARCHEO Y RESELLO DE LA CALLE 51 ENTRE CARRERAS 17 Y DIAGONAL 15 SENTIDO OCCIDENTE - ORIENTE	\$ 50.429.998,00	X			22/11/1999	27/12/1999	196,6	213,69	
2	035 de 2000	Alcaldia de Bucaramanga	PARCHEO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LAS VIAS INTERNAS DEL BARRIO CAFÉ MADRID DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	\$ 29.858.768,00	X			17/10/2000	16/11/2000	99,153	114,84	Se calcularon las cantidades de concreto asfaltico en metros cubicos
TOTAL										295,75	328,53	
EVALUACIÓN										CUMPLE		

La suma de el valor ejecutado de ambos contratos debe ser superior, al presupuesto que considere la amb para este tipo de obra la cual es de **101,10** SMMLV, se mide en salarios mínimos ya que las obras pueden ser de años anteriores por lo que se calcula el valor total de cada una sobre el precio del SMMLV del año en el que se ejecuto dicho contrato a esto se le llama **VTF** (valor total facturado).

En el caso de esta propuesta numero 3 el **VTF** fue de **328,53** superior al requerido por el amb, entonces por el lado de presupuesto cumple el requisito.

Luego se mira las cantidades de obra de los contratos ejecutados por parte de los proponentes y se revisa en las certificaciones la cantidad de concreto asfaltico total utilizado en los registros de cantidades, y este debe ser superior a **50 m³** para cumplir con los requisitos para la obra a la cual solicitan propuesta.

En este caso también cumple ya que la suma de volumen de concreto asfaltico usado fue de **295,75 m³**


Si estas dos condiciones se cumplen luego se revisan todos los aspectos de fecha de expedición de tarjeta profesional del contratista, la cual debe ser expedida al menos 5 años antes de generada la solicitud, de lo contrario no cumple.

En dado caso que el contratista trabaje por consorcio o por unión temporal como es el caso de la siguiente propuesta:

PROPUESTA No.		4									
PROPONENTE:		Consorcio Villas Florida 2021									
REPRESENTANTE LEGAL:		Jhon Alexander Jaimes Abril									
No.	No. CONTRATO	ENTIDAD CONTRATANTE	OBJETO	VALOR EJECUTADO	CONTRATISTA			FECHA DE INICIACIÓN	FECHA DE TERMINACIÓN	VOLUMEN CONCRETO	VTF (SMMLV)
					I	C	U.T				
1	04 de 2005	MEGABUS S.A.	CONSTRUCCION DE UN TRAMO DE CORREDOR DE EL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO MEGABUS COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE 26 Y LA CALLE 43 DE LA AVENIDA SIMON BOLIVAR DEL MUNICIPIO DE	\$ 5.725.627.608,00		X		31/10/2005	06/10/2006	4920,36	14033,40

Debe ser revisado la condición de experiencia y porcentaje de participación del proponente en donde el representante legal de la propuesta y los contratos debe tener una participación de al menos un 50% de la obra a ejecutar

2. El Consorcio está integrada por:

	NOMBRE	PARTICIPACION
		(%) (1)
	<u>CIVIL ABS CONSTRUCCIONES SAS</u>	<u>50 %</u>
	<u>RODRIGO CARDENAS GARCIA</u>	<u>50 %</u>

En este caso el representante legal de toda la propuesta Jhon Alexander Jaimes, quien a su vez es el representante de CIVIL ABS CONSTRUCCIONES SAS, cumple contando con una participación del 50% para el proyecto.

Habiendo cumplido con estos requisitos de experiencia y participación, y evaluación económica, lo demás son tramites y certificaciones por parte de diferentes entidades que

certifican al proponente como Ingeniero civil capacitado para este tipo de proyectos de esa envergadura, y que no tenga conflictos ni pendientes con la ley ni el estado.

En caso de que todas las propuestas cumplan con los requisitos, la elección del contratista se hará de manera “aleatoria ” designándole un numero o rango a cada uno de los proponentes y ese rango se escoge con los últimos dígitos del valor en el que cae el precio del dólar en un día determinado.

4.7 Mantenimiento e instalación de la nueva red de tuberías de 6” PVC en el barro Santa Ana.

Al igual que con las actividades pasadas de mantenimiento y sustitución de la red de tuberías en los barrios Villabel y el progreso, se hizo el mismo proceso para este sector.

Inicialmente se revisan los planos en AutoCAD para conocer mas afondo la información que se tiene sobre la red existente y sobre el sector donde se trabajara, revisándola se conoce que la red es de asbesto cemento (material usado antiguamente que ya no es tan eficaz como solía serlo) y que la red es de 4” por lo que debe cambiarse a un diámetro de 6” y con tuberías de PVC, adicional a esto con los planos de AutoCAD se conoce la distribución de las calles por donde pasaran estas tuberías y nos podemos hacer una idea de cuantos accesorios aproximadamente deberán ser instalados a los largo de la red que será instalada.

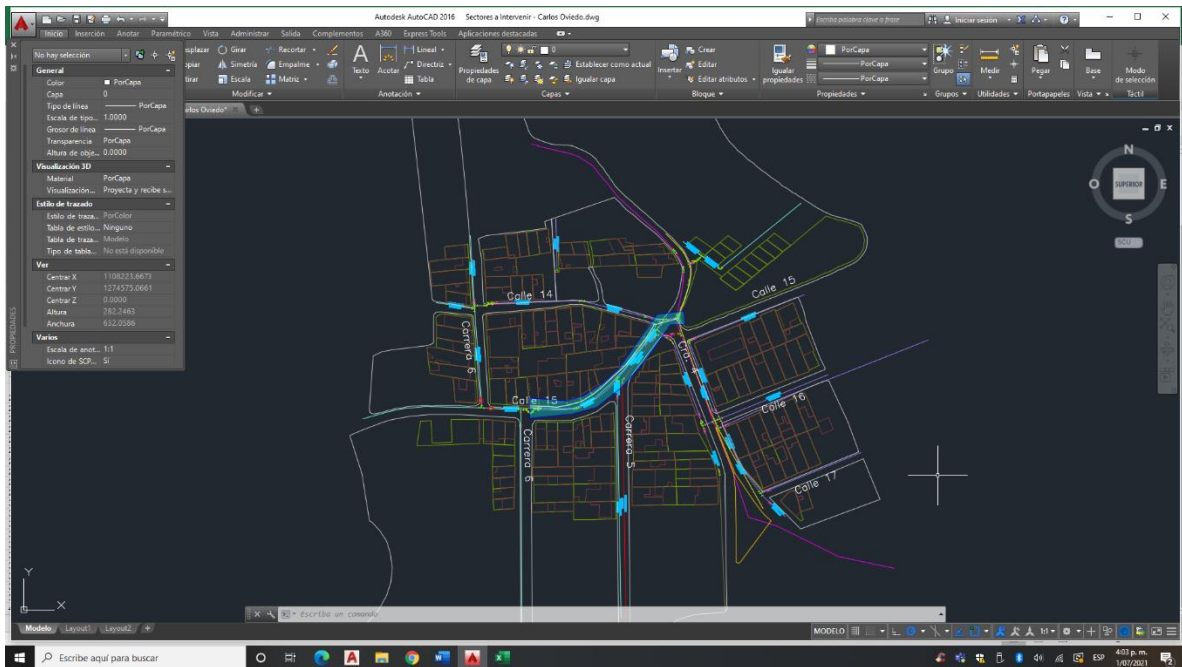


Ilustración 66: Plano sector a intervenir Santa Ana

Fuente: Planos amb

Después de la revisión de los planos, se prosiguió con la visita a campo del sector, en donde se identificaron factores que son importantes para el cálculo de cantidades de obra como tipo de pavimento que será intervenido (Hidráulico o flexible), sumideros transversales y/o laterales, válvulas existentes de alumbrado, gas o alcantarillado, acometidas domiciliarias las cuales conectan la red principal con cada uno de los domicilios del sector, entre otras cosas.

Se tomaron apuntes y registros fotográficos para llevar esta información a la oficina, donde se ingresarán los datos a la respectiva tabla de Excel que nos permitirán calcular las cantidades de obra y por ende el presupuesto de la misma.



Ilustración 68: Toma de datos - Acometidas domiciliarias

Fuente: Propia del autor



Ilustración 67: Identificación del estado de la Vía

Fuente: Propia del autor



Ilustración 69: Toma de datos - Válvulas existentes

Fuente: Propia del autor

Después de la toma de datos proseguimos a el calculo de las cantidades de obra.

Lo primero fue insertar en las tablas los datos de la longitud de todo el tramo a intervenir por donde pasa la red de tubería, el ancho del andén y la cantidad de Domiciliarias a lo largo de este tramo, especificando cuantas de ellas son domiciliarias con acabados, es decir con algún tipo de enchapado o algo particular o sin acabados (meramente en concreto), estos datos deben ser tenidos en cuenta debido a que como cada una de estas domiciliarias debe ser reemplazada por la tubería nueva, se debe taladrar, excavar y luego de todo este proceso la domiciliaria debe queda como estaba antes de la obra, por lo que los gastos son diferentes para una con acabado a una que no lo tenga.

FLORIDABLANCA	Real		Aprox.	DOM. CORTAS	ANCHOS DE VÍA	ANCHO ANDEN	LARGAS CON ACABADOS Y CRUCE DE VÍA	LARGAS SIN ACABADOS Y CRUCE DE VÍA	CORTAS CON ACABADOS	CORTAS SIN ACABADOS
TRAMO CURVA SANTA ANA										
CALLE 15 ENTRE CARRERA 6 Y CARRERA 4	103,50	107,00	107,00	22	7	1,2	0	0	2	20
TOTAL TUBERÍA	103,50	107,00	107,00	22			0	0	2	20
				La prom=						22
		Tuberia 6"	107,00							
		Domiciliarias	22,00							

Ilustración 70:Tabla de Longitud de tramo y domiciliarias

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Para hallar las cantidades de obra para el ítem de corte de pavimentos se necesitan los datos de la longitud total del tramo nuevamente, profundidad del corte que en este caso se coge de 3 cm y un factor que ya tiene estipulado la empresa para este tipo de obras que es de 2, con esos tres datos se calculan los metros lineales por centímetro de profundidad que serán intervenidos en ese sector.

Luego se deben definir la información de: Válvulas, Empalmes, y Apiques.

- Válvulas: las válvulas son básicamente dispositivos distribuidos a lo largo del sector que cierran o abren el flujo de algún fluido o corriente como puede ser de gas, alcantarillado o electricidad.
- Empalmes: Los empalmes son las conexiones que tendrá la red principal de tuberías hacia otras direcciones, ramificándose hacia la misma red, pero con diferente sentido o con redes secundarias.
- Apiques: Aperturas del terreno para la identificación del estado de la red principal.

CORTE DE PAVIMENTOS					
RED PRINCIPAL	No.	L	CORTE* 3 CM	FACTOR	CANT ML CM
TRAMO CURVA SANTA ANA					
CALLE 15 ENTRE CARRERA 6 Y CARRERA 4		107,00	321	2	642,00
	No.			CORTE	FACTOR
VÁLVULAS					0,00
TRAMO CURVA SANTA ANA	2,00	4,00	24	2,00	48,00
EMPALMES					0,00
TRAMO CURVA SANTA ANA	3,00	6,00	54	1,00	54,00
APIQUES	3,00	4,00	36	1,00	36,00
					138,00

Ilustración 71: Cálculo de cantidades para corte de pavimentos.

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Para la rotura de pavimento se debe conocer, que tipo de pavimento (concreto hidráulico en este caso), la longitud total de las losas que deberán ser repuestas (mismo largo del tramo a intervenir), el ancho de las losas (mitad del ancho de la vía), los metros lineales de la red que están ubicados en el andén y el ancho de este, y por último el número de las válvulas, apiques y empalmes a lo largo del pavimento que está sobre la red principal.

Con estos datos podemos calcular el área de pavimento que será intervenida y con el dato del espesor de las losas que se conoce por bases de datos de la empresa se halla el Volumen total del pavimento que será perforado.

ROTURA DE PAVIMENTO	L	ANCHO		ÁREA	PAVIMENTO	vol pavimento
				362,25	espesor = 0,15	54,34
RED PRINCIPAL SOBRE PAVIMENTO HIDRÁULICO	0,00	0,00		0,00	CONCRETO	
LOSAS PARA REPONER	103,50	3,50		362,25	CONCRETO	
RED PRINCIPAL SOBRE ANDEN	10,50	0,60		6,30	0,10	0,63
	No.	L	ANCHO	AREA	M3	
			M2	24,00	4,8	
PAVIMENTO VÁLVULAS	2,00	1,50	1,50	4,50	Espesor promedio demolición andén y pavimento	
EMPALMES	3,00	2,00	2,00	12,00		0,2
APIQUES	3,00	1,50	1,50	6,75		
					VOLUMEN TOTAL ROTURA	59,14
					AREA TOTAL DE ROTURA	386,25

Ilustración 72: Cantidades de rotura de pavimento

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Para la excavación se debe tener en cuenta el “cajeo”, que es básicamente las dimensiones que se van a tomar para la excavación manual sobre el pavimento de la vía y sobre el andén de concreto, las dimensiones del cajeo se estipulan dependiendo del diámetro de la tubería

de la red que será cambiada y de posibles otros accesorios o válvulas existentes alrededor de esta red que no deben ser alteradas.

El Largo, ancho y la profundidad del cajeo dependerán en su totalidad de la ubicación de la excavación (si es sobre un andén, sobre el pavimento, o cerca a algún accesorio).

EXCAVACIONES EN TIERRA	No.	L	ANCHO	PROF.	VOLUMEN	TOTAL EXCAVACIÓN	47,21
TOTAL TUBERÍA		21,00	0,60	1,10	13,86	ESPEJOR PAVIMENTO=	0,20
RED PRINCIPAL SOBRE PAVIMENTO HIDRÁ	1,00	10,80	0,60	0,35	2,27	ESPEJOR BASE=	0,15
JA RED PRINCIPAL SOBRE ANDEN CONCRE	1,00	10,50	0,60	0,10	0,63	ESPEJOR CAJEO	0,35
	No.	L	A	PROF.	VOLUMEN		
VÁLVULAS	2,00	1,20	1,20	1,20	3,46		
EMPALMES	3,00	2,50	1,50	1,50	16,88		
APIQUES	3,00	1,50	1,50	1,50	10,13		
DOMICILIARIAS	22,00	2,5	1,5	0,5	41,25		

Excavaciones en Roca, para este caso donde ya se conoce las características del terreno de la zona (ensayos e información suministrada por la empresa), lo único que se hacer es calcular un factor de porcentaje que se aplica a la cantidad de excavación en tierra ya calculada, para saber aproximadamente la cantidad de roca que podría ser encontrada durante la excavación, para este caso se dispuso de un factor del 5% con respecto a la cantidad de tierra ya antes calculada.

EXCAVACIONES EN ROCA		M3	3,00	ok
	%			
%EXCAVACIONES	5	47,21	2,36	

Ilustración 73: Cantidades de Excavación en Roca

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Rellenos en material común, para este ítem se deben tener en cuenta 4 factores.

1. El volumen total de excavación de tierra y roca de todo el trayecto (el cual ya se calculo anteriormente) multiplicado por el 20% de este total, factor determinado por la misma empresa que depende del factor de compactación del material.

2. El volumen total de toda la red de tubería PVC de diámetro 6" que se halla calculando el área del tubo multiplicado por la longitud del tramo que será intervenido.
3. El volumen de material que será utilizado para el relleno en los empalmes de la red principal con otras redes secundarias.
4. El volumen de material que deberá ser usado para el relleno de la apertura de apiques que como ya explicamos anteriormente son aperturas que se hacen para el reconocimiento del estado de la tubería o para avistamiento de posibles daños en la misma.

RELLENOS EN MATERIAL COMÚN	M3	ÁREA TUBERÍA	M3	60,00
	49,03			49,03
EXCAVACIONES	107,00	0,07297		7,81
VOLUMEN TUBERÍA D=6"				
EMPALMES	2,00	1,50	1,50	11,25
APIQUES	2,00	1,50	1,50	6,75

Ilustración 74: Cálculo de Material común para relleno

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Cargue, acarreo y retiro de sobrantes en banco, para el cálculo en esta actividad se debían conocer:

1. Área de rotura del pavimento hidráulico a intervenir multiplicado por su espesor.
2. Área de rotura de tramo en el andén multiplicado por su espesor.
3. El volumen de la tubería.
4. Excavación en roca.
5. Sobrantes de excavación.

CARGUE ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES EN BANCO	M2	e	M3	46,80
ÁREA ROTURA PAVIMENTO HIDRÁULICO	103,50	0,15		15,53
ÁREA ROTURA EN ANDÉN	7,00	0,10		0,70
VOLUMEN TUBERÍA			7,55	7,55
EXCAVACIONES EN ROCA			3	3,00
SOBRANTES EXCAVACIÓN			9	9,00

Ilustración 75: Cantidades de Acarre de sobrantes

Fuente: Propia de los cálculos del autor

El concreto para atraques (recubrimiento de concreto para la protección de lugares específicos de la red que pueden sufrir mayores daños debido a su ubicación), se calcula dependiendo de la cantidad de accesorios que serán utilizados a lo largo del tramo y de las dimensiones de cada uno de estos accesorios.

CONCRETO PARA ATRAQUES				M3	24,86
	No.	L	B	H	
ACCESORIOS 8"	5,00	1,40	1,4	1,2	11,76
CODO DE 22,5°	4,00	1,00	1,2	1	4,80
CODO DE 11,25°	5,00	0,80	1	1	4,00
TEE DE 8" X 4"	6,00	0,80	0,8	0,6	2,30
TAPONES DE 8"	0,00	1,00	1	0,8	0,00
ACCESORIOS 12"	2,00	1,00	1,00	8	2,00
					24,86

Ilustración 76: Calculo de Concreto para atraques

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Posteriormente calculamos las cantidades para la reconstrucción de andenes y pavimentos intervenidos, para esto se deben conocer la longitud, el ancho y el espesor de losas de concreto hidráulico por donde pasa la red y las cuales deberán ser reemplazadas, al igual que las mismas dimensiones para el caso del andén, zonas de empalmes y apiques que serán demolidas y reconstruidas.

RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS Y ANDENES				79,20	
	L	Ancho	Area	Volumen	
EN PAVIMENTO HIDRÁULICO	107,00	0,00	0	0,00	CONCRETO
LOSAS PARA REPONER	103,50	3,50	362,25	72,45	CONCRETO
EN ANDENES	10,50	1,5	15,75	3,15	CONCRETO
EMPALMES	3,00	1,50	11,25	2,25	CONCRETO
APIQUES	3,00	1,50	6,75	1,35	CONCRETO
PURGAS	0,00	0,00	0,00	0,00	

Ilustración 77: Calculo de cantidades para reconstrucción de pavimentos y andenes.

Fuente: Propia de los cálculos del autor

Para calcular la cantidad de acero necesaria para toda la obra, se debió calcular el acero para:

1. El acero de refuerzo figurado, el cual debe ser ubicado cuidadosamente cada cierta distancia, es el que nos permite la unión entre las diferentes losas, haciendo que no haya fallas entre ellas y que se mantengan n s lugar.



Ilustración 78: Acero de refuerzo para losas de concreto

Fuente: Imágenes Google

2. El acero usado para las mallas electrosoldadas ubicadas en cada una de las losas de concreto.



Ilustración 79: Mallas electrosoldadas para pavimento hidráulico en losas.

Fuente: Imágenes Google

3. Acero para atraques, además de utilizar concreto en estos puntos específicos de las tuberías como accesorios o ángulos pronunciados también deben estar reforzados con acero.

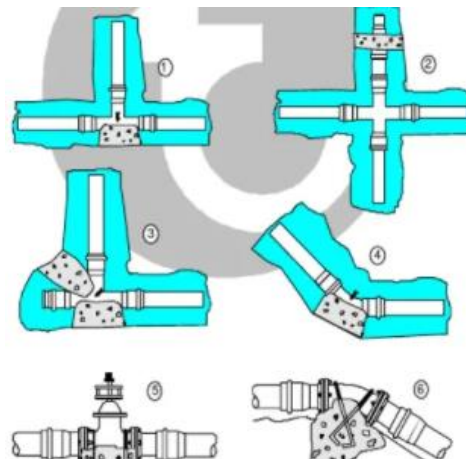


Ilustración 80: Atraques con acero de refuerzo

	AREA	KG/ M2	TOTAL	KG/M3	ACERO EN LOS ATRAQUES KG
ACERO DE REFUERZO FIGURADO (Fy= 37000 PSI Y Fy =60000)	362,25	3	1086,75		
MALLA ELECTRO SOLDADA PARA REFUERZO DE LOSAS EN CONCRETO	362,25	2	724,5		
ACERO PARA ATRAQUES	24,86			28	696,192

Ilustración 81: Cantidades de acero

El calculo de material de base granular necesario, depende en su totalidad de las dimensiones de las aperturas y excavaciones que se hagan a lo largo de la red de tubería que será reemplazada, por lo que es necesaria la longitud, el ancho y la profundidad de las losas intervenidas, empalmes y apiques realizados.

BASE GRANULAR					
	L	ANCHO	ÁREA	PROFUNDIDAD	VOLUMEN
EN LOSAS A RECUPERAR	103,50	3,50	362,25	0,15	54,3375
PURGAS	0	4,50	0	0	0
EMPALMES	3,00	1,50	11,25	0,1	1,6875
APIQUES	3,00	1,50	6,75	0,1	1,0125
					57,0375

Ilustración 82: Cantidades para material de base granular

Fuente: Propia

Finalmente se deben anotar las señalizaciones que están localizadas a lo largo del tramo ya que una vez terminada la obra deben quedar tal y como estaban antes de ser intervenidas.

Deben anotarse señalizaciones como cebras de paso, flechas de dirección del tránsito, líneas laterales blancas, pares, señales de Metrolínea o paradas de bus, policías acostados, etc.

SEÑALIZACIÓN VIAL DE PISO CEBRAS PASOS PEATONALES					
CEBRAS	FLECHAS	PARE	LINEA BLANCA	METRO LINEA	POLICIA ACOSTADO
10	4	2	0	0	0

Ilustración 83: Cantidad de señalizaciones

Fuente: Propia

Después del cálculo de todas las cantidades de obra se procede a realizar el presupuesto total del proyecto, en donde deben aparecer todos los ítems y/o actividades que se realizarán con sus respectivas cantidades (anteriormente calculadas), y el precio de cada una de estas por unidad de medida, precio que se toma del LUP (listado único de precios), listado que el acueducto metropolitano de Bucaramanga tiene en su base de datos y que constantemente se va actualizando dependiendo del cambio de proveedores,

cambio de precio por año o simplemente cambio de propuestas de precios diferentes a tener en cuenta por parte de contratistas para una obra en específico.

Nota: Cada ítem tiene sus respectivos análisis de precios unitarios APU pero hacen parte de la base de datos del acueducto.


LISTADO UNICO DE PRECIOS (LUP) - amb			
NOTA: EL USO DE LA INFORMACIÓN PUBLICADA COMPROMETE ÚNICAMENTE LA RESPONSABILIDAD DE QUIEN LA CONSULTA. EL INTERESADO			
ESTÁ EN LA OBLIGACIÓN DE VERIFICARLA DE ACUERDO AL PROYECTO A PRESUPUESTAR YA QUE EL ALCANCE DE LA ACTIVIDAD PUEDE NO			
COINCIDIR CON SU NECESIDAD TÉCNICA PARTICULAR. SE ACLARA QUE SON PRECIOS DE REFERENCIA.			
			Ultima de actualizacion : 10 de febrero de 2021
ITEM	DESCRIPCION	U.M.	VR. UNITARIO
			AÑO 2021
2,00	EXCAVACIONES		
2,01	EXCAVACIONES EN TIERRA Y/O CONGLOMERADO (a mano)	m3	\$ 29.683
2,02	EXCAVACIONES EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	m3	\$ 86.437
2,03	EXCAVACIONES A MAQUINA (INCLUYE CARGUE Y RETIRO)	m3	\$ 27.833
2,04	EXCAVACIONES A MAQUINA (INCLUYE CARGUE Y RETIRO)	m3	\$ 22.374
2,05	EXCAVACIONES EN MATERIAL COMÚN Y/O CONGLOMERADO PARA CAISSONS A CUALQUIER PROFUNDIDAD	m3	\$ 95.831
3,00	RETIRO DE SOBRANTES		
3,01	CARGUE, ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES EN BANCO	m3	\$ 44.417
4,00	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS		
4,01	RELLENOS EN MATERIAL COMÚN COMPACTADOS	m3	\$ 28.142
	RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL GRANULAR (INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL)	m3	\$ 130.580
	RELLENOS COMPACTADOS CON MATERIAL SELECCIONADO EN OBRA (PRODUCTO DE EXCAVACION) INCLUYE TRANSPORTE	m3	\$ 39.340
4,02	MATERIAL COMÚN PARA RELLENOS EN BANCO	m3	\$ 25.697
4,03	NIVELACION Y REPLANTEO DEL TERRENO	m2	\$ 7.020
4,04	SUELO CEMENTO (e=4 cm)	m2	\$ 6.762

Ilustración 84: Listado único de precios del amb.

Fuente: Acueducto metropolitano de Bucaramanga

Ya sabiendo de donde salen los precios ahora si se procede al presupuesto final del proyecto.

Cabe recalcar que en el presupuesto están incluidos precios de accesorios específicos los cuales también están el LUP y la cantidad de cada uno de estos va a consideración de los ingenieros encargados de el reemplazo de la red de tubería.

FORMULARIO DE CANTIDADES APROXIMADAS DE OBRA					
REPOSICIÓN DE REDES BARRIO SANTA ANA					
					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. PARCIAL
1,00	PRELIMINARES				
1,01	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO TUBERÍA	m	112,35	4.007,00	\$ 450.186,45
1,02	CAMPAMENTO 75m2	mes	3,00	\$ 1.328.622,00	\$ 3.985.866,00
1,03	CORTE DE ANDENES Y PAVIMENTOS CON MÁQUINA	m-cm	0,00	2.163,00	\$ -
1,04	ROTURA DE PAVIMENTOS Y ANDENES	m3	62,09	80.245,00	\$ 4.982.763,12
1,05	LIMPIEZA GENERAL	m	134,82	2.187,00	\$ 294.851,34
1,06	SEÑALIZACIÓN	m	134,82	14.198,00	\$ 1.913.904,72
1,07	VALLA DE AVISO DE LA OBRA DE 1.5 m x 1.0 m	unid	4,00	387.945,00	\$ 1.551.780,00
1,08	ALQUILER BAÑOS PORTÁTILES (INCLUYE LAVAMANOS)	unid/mes	3,00	678.590,00	\$ 2.035.770,00
1,09	DEMOLICIÓN DE ATRAQUES	m3	3,00	92.314,00	\$ 276.942,00
1,1	APIQUES DE 1 M3 (INCLUYE CORTE, ROTURA, EXCAVACIÓN Y RELLENO)	unid	6,00	\$ 168.580,00	\$ 1.011.480,00
TOTAL PRELIMINARES					\$ 16.503.543,63
2,00	EXCAVACIONES				
2,01	EXCAVACIONES EN TIERRA Y/O CONGLOMERADO	m3	49,57	29.683,00	\$ 1.471.525,82
2,02	EXCAVACIONES EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD	m3	3,00	86.437,00	\$ 259.311,00
TOTAL EXCAVACIONES					\$ 1.730.836,82
3,00	RETIRO DE SOBANTES				
3,01	CARGUE ACARREO Y RETIRO DE SOBANTES EN BANCO	m3	49,14	44.417,00	\$ 2.182.651,38
TOTAL RETIRO DE SOBANTES					\$ 2.182.651,38
4,00	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS				
4,01	RELLENOS EN MATERIAL COMÚN COMPACTADOS	m3	60,00	28.142,00	\$ 1.688.520,00
4,02	MATERIAL COMÚN PARA RELLENOS EN BANCO	m3	12,60	25.697,00	\$ 323.782,20
4,03	NIVELACIÓN Y REPLANTEO DEL TERRENO	m2	362,25	7.020,00	\$ 2.542.995,00
4,04	SUELO CEMENTO (e=4 cm)	m2	362,25	\$ 6.762,00	\$ 2.449.534,50
TOTAL RELLENOS PARA ESTRUCTURAS Y ZANJAS					\$ 7.004.831,70
5,00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETOS Y ACEROS				
5,01	CONCRETO DE 2500 PSI PARA ATRAQUES Y ANCLAJES DE ACCESORIOS	m3	24,86	\$ 436.726,00	\$ 10.858.755,26
TOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCRETOS Y ACEROS					\$ 10.858.755,26

✓ **REVISION DE INFORMES GENERADOS POR LA INTERVENTORIAS Y SEGUIMIETNO A LOS CONTRATOS DE OBRA ASIGNADOS.**

4.8 Evaluación de personal de solicitudes de oferta para la reparación del pavimento de la vía diagonal 17 entre calles 51a y 52 por reposición de redes de acueducto del barrio las villas.

Después de la obra de reposición de la red de tubería principal que pasa entre las calles 51 a y 52 - vía diagonal 17 en el barrio las villas, municipio de Floridablanca, se debe reparar el pavimento que fue intervenido durante el proceso y dejarlo en igual o mejor condición que antes de a ver sido cortado y taladrado para este proceso.

Para esto se debe hacer una selección del personal que dirigirá este proceso, primeramente se escoge al contratista que estará encargado de la obra y este a su vez determina el personal para cada cargo específico.

El amb le exige a dicho contratista que las personas designadas para este caso para el cargo de: Director de obra, residente de obra y profesional SISO (seguridad industrial y salud ocupacional). Deben de cumplir con unos requisitos mínimos que estipula la misma empresa y que varían de acuerdo a cada uno de los cargos.

- **DIRECTOR OBRA**

Formación Profesional: Profesional en ingeniería civil o sanitario.

Experiencia General: Mas de 8 años de experiencia profesional contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.

Experiencia Especifica: Dicho profesional debe haber participado como director de obra en al menos dos obras de pavimentación o mejoramiento de vías, rehabilitación, o mantenimiento de carreteras o vías urbanas, autopistas o aeropuertos y que los dos tengan en conjunto un valor igual o superior al 100% del presupuesto del amb.

- **RESIDENTE DE OBRA**

Formación profesional: Profesional en ingeniería civil o sanitario.

Experiencia general: 5 años de experiencia profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional.

Experiencia específica: Dicho profesional debe haber participado como residente de obra en al menos dos obras de pavimentación o mejoramiento de vías, rehabilitación, o mantenimiento de carreteras o vías urbanas, autopistas o aeropuertos y que los dos tengan en conjunto un valor igual o superior al 100% del presupuesto del amb.

- **PROFESIONAL SISO**

Formación profesional: Ingeniero/tecnólogo en el área de seguridad industrial y salud ocupacional y/o ambiental o profesionales universitarios de cualquier especialidad, pero con especialización en salud y seguridad en el trabajo y licencia vigente. para el caso de los tecnólogos/técnicos en salud y seguridad en el trabajo, deberán tener licencia vigente.

Experiencia general: 3 años de experiencia profesional, que se establece a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional o licencia SISO para el caso de técnicos.

Experiencia específica: Responsable del manejo de la seguridad industrial en mínimo 2 proyectos de obras civiles y que los dos tengan en conjunto un valor igual o superior al 80% del presupuesto amb.

Ya teniendo claro los requisitos mínimos para cada uno de los cargos se procede a la revisión de documentos, para esto se le pide a cada uno de los aspirantes al cargo que envíe en un archivo los siguientes documentos:

- ✓ Matricula profesional



Ilustración 85: Carnet profesional

Fuente: Propuesta amb

- ✓ Certificado de vigencia por parte del COPNIA (consejo profesional nacional de ingeniería)

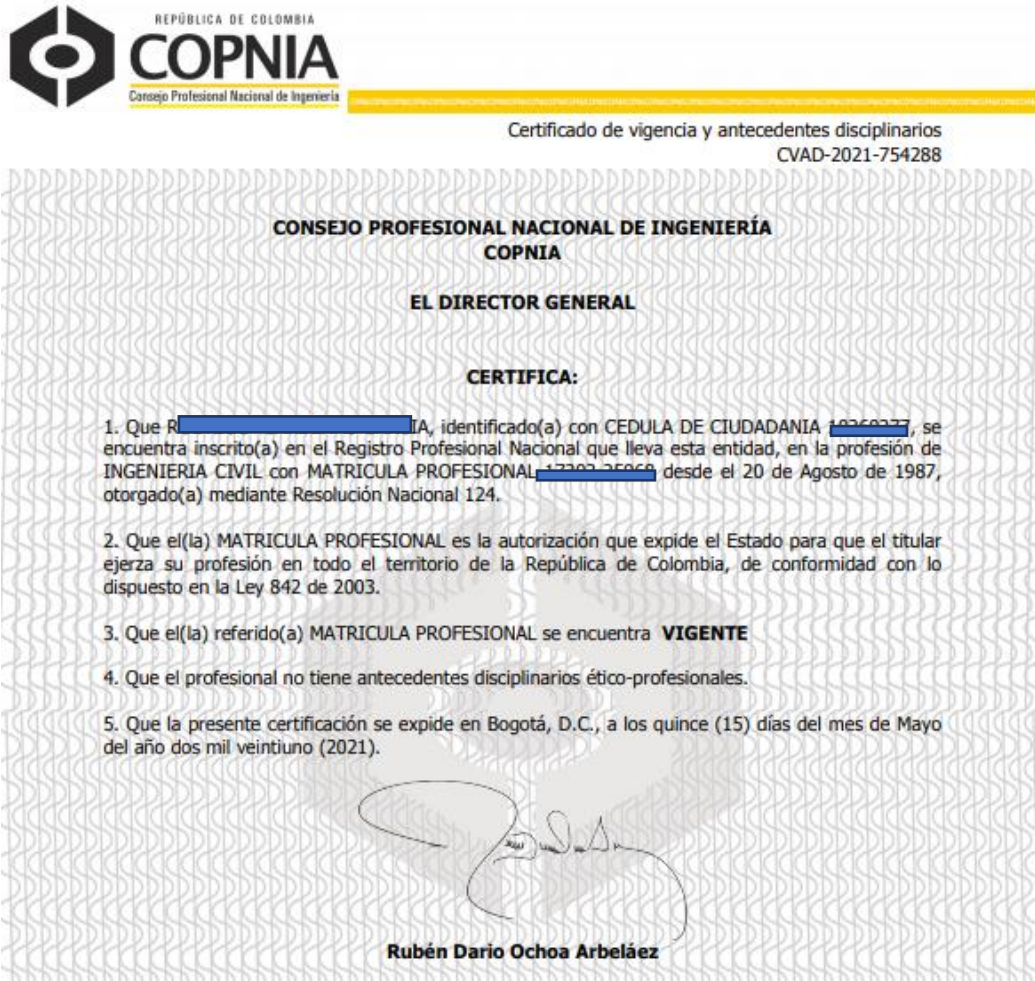


Ilustración 86: Certificación copnia

Fuente: Propia propuesta amb

- ✓ Certificado de participación en dos o mas obras que tengan como objeto la pavimentación, mejoramiento, mantenimiento de vías.



Nit. 890-210704-7



EL SUSCRITO SECRETARIO DE PLANEACIÓN Y OBRAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE LANDÁZURI SANTANDER

CERTIFICA

Que el ingeniero JOHN ALEXANDER JAIMES ABRIL con cedula de ciudadanía No 13.747.863 de Bucaramanga y con Tarjeta profesional No 25202-242052 CND se desempeñó como INGENIERO RESIDENTE DE PAVIMENTO en el contrato 218 de 2017 cuyo objeto es "CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y ACUEDUCTO, PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA Y LA CONSTRUCCIÓN DE TRES MUROS EN EL SECTOR CARLOS LLERAS DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LANDAZURI" y cuyo contratista fue la empresa **Consortio S&M Landázuri 2017** con nit: 901.098.676-8

Entidad Contratante: Municipio de Landázuri
Fecha de Inicio: 13 de junio de 2018
Fecha de suspensión No. 01: 26 de julio de 2018/
Fecha de reinicio No. 01: 04 de septiembre de 2018.
Fecha de Terminación: 13 de marzo de 2019
Valor Final Ejecutado: \$871.242.204,55

ACTIVIDADES EJECUTADAS:

Item	Descripción	Und.	Cant.
3	ESTRUCTURA PAVIMENTO		
3.01	Excavación a máquina en material común	m3	539,88
3.02	Mejoramiento de subrasante	m3	138,56
3.03	Base granular	m3	173,20
3.04	Concreto de 3000 psi	m3	131,83
3.05	Cuneta en concreto 3.000 psi e=0.12	m2	-
3.06	Bordillo en concreto 3.000 psi (10x30)	m1	257,61
3.07	Anden en concreto 3.000 psi (e=0.10)	m2	226,00

Ilustración 87: Certificación de Obras ejecutadas

Fuente: Propia propuesta amb

Este proceso se hizo respectivamente para todas los aspirantes a cada uno de los tres cargos, en general los documentos cumplían con los requisitos exigidos a excepción de el que seria el residente de obra que no cumplía con la certificación de haber participado en dos obras que superaran mas del 1005 del presupuesto de la empresa, el cual para este proyecto era de \$997,536.200 pesos.

Cuando se presenta este caso, es necesario informarle al ingeniero supervisor y este comunica al contratista que dicha persona no cumple el requisito, a lo que se hace la revisión posteriormente a otro aspirante que considere el contratista encargado, ya cumpliendo con todo se da la orden de hacer todos los trámites para iniciar con el proceso designado.

5. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Durante los 4 meses de practicas empresariales en el acueducto metropolitano de Bucaramanga se realizaron diferentes actividades que abarcaron los objetivos estipulados en el plan de trabajo, fueron 4 meses donde se hizo seguimiento y control de las programaciones de obra de los proyectos asignados en la gerencia de planeación, como fue el caso de la reposición de redes de tuberías en el barrio la concordia y el barrio Álvarez, donde se llevaron registros de tiempos y rendimientos de actividades y donde en general se hizo un constante seguimiento de la efectividad del proceso con respecto al cumplimiento de la programación y la calidad con la que se hicieron estos procesos.

Se hicieron también las respectivas salidas técnicas a las ejecuciones de procesos constructivos como las dos mencionadas anteriormente y las salidas de seguimiento de obra al barrio bahondo en girón donde se esta instalando una nueva red de tubería y donde se construirá un nuevo tanque de almacenamiento, lamentablemente con el proceso de esta obra no se pudieron hacer muchas visitas debido a los tiempos de pandemia donde constantemente hubieron retrasos o suspensiones y donde en ocasiones nos mandaron a trabajar desde casa. Adicional a estos se hicieron tres salidas (barrio villabel, Santa Ana, El progreso) que aunque no fueron para un seguimiento constructivo como tal fueron necesarias para el calculo de cantidades y por ende de presupuesto de futuras obras.

Se revisaron y verificaron los cálculos de cantidades de obra, presupuestos y análisis de precios unitarios, en el seguimiento del mantenimiento de la escuela Bosconia, y en la salida a campo para el proceso de futura instalación de redes principales para los barrios anteriormente mencionados de Santa Ana (Floridablanca), Villabel (Floridablanca) y el progreso (Girón). Al igual que se revisaron y redactaron las respectivas especificaciones técnicas para los informes de cada proyecto.

Se hicieron revisiones por parte de solicitudes de oferta para diferentes contratos del amb de instalación de redes y reposición de pavimento como es el caso de la reparación de la vía diagonal 17 entre calles 51 y 52 en donde debieron revisarse propuestas de presupuesto, cantidades de obra, personal para diferentes cargos, entre otros requisitos que debían tener los consorcios o uniones temporales y aspirantes a cargos como Director de obra, Residente de obra y profesional SISO.

Ya habiendo culminado el tiempo de las practicas considero que en su mayoría se cumplieron los objetivos presentados en el plan de trabajo, hubo un par de cosas que me hubiera gustado abarcar más como la revisión de informes de interventoría en su totalidad pero son cuestiones que dependen de la empresa y que en su momento por la cuestión que se esta viviendo a nivel mundial no se pudieron abarcar normalmente por suspensiones de obra hasta nuevas fechas, entre otras cosas. Pero en general se abarco y se trabajo en lo que esperaba como ingeniero civil y estoy muy contento de haber podido vivir esta experiencia.

6. CONCLUSIONES

El desarrollo de la practica dentro del acueducto metropolitano de Bucaramanga me permitió ampliar y poner en práctica mis conocimientos como ingeniero civil, aprendí muchas cosas de personas con mucha experiencia y conocimiento, ver el alto grado de compromiso y seriedad con los cuales se aborda todo el proceso de captación, purificación y conducción del agua a cada rincón del área metropolitana (con el proceso tan amplio y complejo que este requiere) me motivaron a mejorar como profesional.

Durante los 4 meses de la práctica aprendí acerca de cómo elaborar, gestionar y formular proyectos de carácter publico en diferentes etapas con los requerimientos que este requiere para cada uno de ellas, además de diferenciar los estudios y exigencias que varían de un tipo de proyecto a otro.

7. BIBLIOGRAFIA

[1]Especificaciones técnicas, instituto nacional de vías invias

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo->

[2] Base de datos en construcción, gobernación del cauca data cauca.

<http://datacauca.gov.co/apu/apu/>

[3]Análisis de precios unitarios y precios en construcción

<https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/>

[4]Plantas de Tratamiento de agua potable

http://www.amb.com.co:8081/wp_gestionagua/2017/11/02/plantas-de-tratamiento/

[5]Base de datos de construcción, cantidades, precios, rendimientos teckhne.

<http://www.tekhne.biz/>

[6]Organigrama acueducto metropolitano de Bucaramanga

https://www.amb.com.co:8443/wp5_contenido/2017/11/15/1182/

[7] Base de datos de proveedores, precios y alquileres del acueducto metropolitano de Bucaramanga

.