UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	**Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales.** **Tecnología en Topografía** **Propuesta de Trabajo de Grado** **Modalidad: Pasantía**

INSTALACION TUBERIA HIERRO DUCTIL DE 24 PULGADAS, EN LA CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, TRAMO FISCALA PALERMO SUR.

Por:

WILLIAM PAVAS MANRIQUE
20131031211
wpavasm@correo.udistrital.edu.co

Director:

INGENIERA RUBBY STELLA PARDO PINZON

Fecha sometida: _____ Fecha aceptado: _____

RESUMEN

Generar un registro técnico topográfico sobre La intervención por parte del contratista del Acueducto de Bogotá; Consorcio Estabilización 2017 con número de contrato 1-01-25400-00904-2016. En la construcción de la variante de 24" hierro-dúctil de una de las redes matrices del sistema de agua potable, que se instala en los barrios Palermo sur, la Fiscala, y Danubio azul, ubicados en las localidades de Usme y Rafael Uribe Uribe, por fallas geotécnicas del tramo de tubería existente comprendido entre los barrios Palermo sur la Fiscala y Vitelma en el sur de Bogotá D.C.

AGRADECIMIENTOS

Primero le doy gracias a la vida por darme la oportunidad de estudiar en una de las universidades públicas de mayor prestigio y calidad a nivel nacional. A mis padres Jaqueline Manrique y Álvaro pavas álzate, por estar presentes en todo mi proceso estudiantil brindándome amor, constancia y consejos para no desfallecer en la carrera. A mi profesora y directora de trabajo de grado Rubby Stella Pardo Pinzón por sus enseñanzas de topografía, por demostrarme que tenga las actividades que se tengan, todas se pueden realizar con efectividad y sencillez, por su dedicación como docente y en especial por su seguimiento en el desarrollo de mi pasantía. A mis amigos que estuvieron presentes en mi estudio brindándome la mano y sus conocimientos. Para culminar a los docentes que me dieron sus conocimientos en topografía.

Tabla de contenido

PORTADA **1**

RESUMEN 1

AGRADECIMIENTOS 2

INDICE 3

INTRODUCCION 4

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4

JUSTIFICACION 5

OBJETIVOS 5

OBJETIVO ESPECIFICO 5

OBJETIVO GENERAL 5

ANTECEDENTES 6

MARCO GEOGRAFICO 7

PLAN DE TRABAJO 7

RESULTADOS 27

ANEXO 29

BIBLIOGRAFIA 45

INTRODUCCION

Para el inicio de las labores constructivas de la instalación de la red matriz de agua potable de 24" hierro-dúctil, fue necesario el acercamiento inicial con líderes y representantes de la comunidad, quienes servirán de puente con los habitantes del sector, para la realización de la sensibilización acerca de los impactos positivos y negativos que son inherentes a la construcción, el tiempo de ejecución, la contratación de mano de obra no calificada, remuneraciones por los daños causados y la adecuada logística buscando la satisfacción de una necesidad básica como lo es el suministro de agua potable y la prevención de incidentes futuros debido a la inestabilidad del terreno que ha generado desempates de la red matriz ,afectando a los barrios Fiscala, Danubio Azul, Palermo sur, Barranquilla, Vitelma y Piedra Herrada de las localidades de Usme y Rafael Uribe Uribe.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Entre la localidad Rafael Uribe Uribe número dieciocho (18) y la localidad de Usme número cinco (5) pasa la línea de tubería de agua potable de 24", la cual hace parte de una de las redes matrices que abastece a estas dos localidades. Durante años ha sufrido de desempates por deslizamientos y fallas geotécnicas, que generan daños a infraestructuras, fachadas y alteración del día cotidiano, los barrios afectados son La Fiscala, Palermo Sur, Vitelma, Danubio Azul Barranquilla y Piedra Herrada. Esto ha hecho que sea necesaria la construcción de una variante del sistema de agua potable que cuente con mejores condiciones técnicas y deshabilitar el tramo existente que pasa por estos barrios.

JUSTIFICACIÓN

Para dar solución a las problemáticas generadas por el desempate de la tubería de hierro dúctil de 24", la empresa colombiana de acueducto alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P. (EAAB-ESP) adjudica al Consorcio Estabilización 2017 con número de contrato 1-01-25400-00904-2016, bajo licitación por 13 meses, la construcción de la variante del sistema de agua potable que pasa en los barrios La Fiscala, Palermo Sur, y Danubio Azul. El objetivo principal es erradicar uno de los principales impactos negativos causados a los pobladores, como es el desabastecimiento de agua potable por varios días, teniendo en cuenta que es un recurso indispensable, generando un registro técnico topográfico del proceso constructivo.

OBJETIVOS

General

Generar un registro técnico sobre los procesos constructivos en la Instalación de la variante de una de las redes matrices del sistema de tubería de agua potable existente del sur de Bogotá, en el tramo Fiscala-Palermo sur.

Específicos

- Realizar un reconocimiento e inspección del tramo Fiscala-Palermo sur.
- Replantear los nodos del diseño preliminar.
- Rediseñar parte del tramo longitudinal de tubería hierro dúctil de 24"
- Instalar tubería de 24" y sus respectivos accesorios.
- Reinstalar tuberías residuales, pluviales y domiciliarias dañadas en el proceso constructivo.
- Control de construcción de anclajes y cámaras,
- Control de cantidades de excavación y rellenos.

ANTECEDENTES.

Una red matriz, es un sistema de conducción de agua potable, que descarga en redes secundarias ya sea por tanques de compensación o reductores de diámetro. Se puede tomar como referencia la instalación de la red matriz de agua potable de 60" de acero recubierto de mortero en el barrio VITELMA-SILENCIO en el año 1986 con una longitud instalada de 6767.06 metros.

Las Redes Matrices están compuestas por:
(Datos obtenidos del acueducto)

- Tubería
- Accesorios tales como válvulas, Macro medidores, pitó metros, entre otros
- Cajas o cámaras, cuya función es alojar y proteger los accesorios.
- Las redes menores a 12" son operadas por las Gerencias de Zona.

¿Qué Infraestructura Opera la Dirección Red Matriz Acueducto?
(Datos obtenidos del acueducto)

- Treinta y tres (33) Estaciones de Bombeo
- Quince (15) Estructuras de Control
- Cincuenta y cinco (55) Tanques de Almacenamiento
- Redes de Impulsión en cualquier diámetro
- Accesorios que se encuentran en esta infraestructura
- Cámaras o Cajas de Accesorios en Red o a la salida de las mismas
- Seis (6) Cárcamos de Succión
- Redes que por su connotación estratégica se deben considerar como red matriz sin importar su diámetro.
- Actualmente la Dirección Red Matriz Acueducto opera aproximadamente 500 kilómetros de Red.

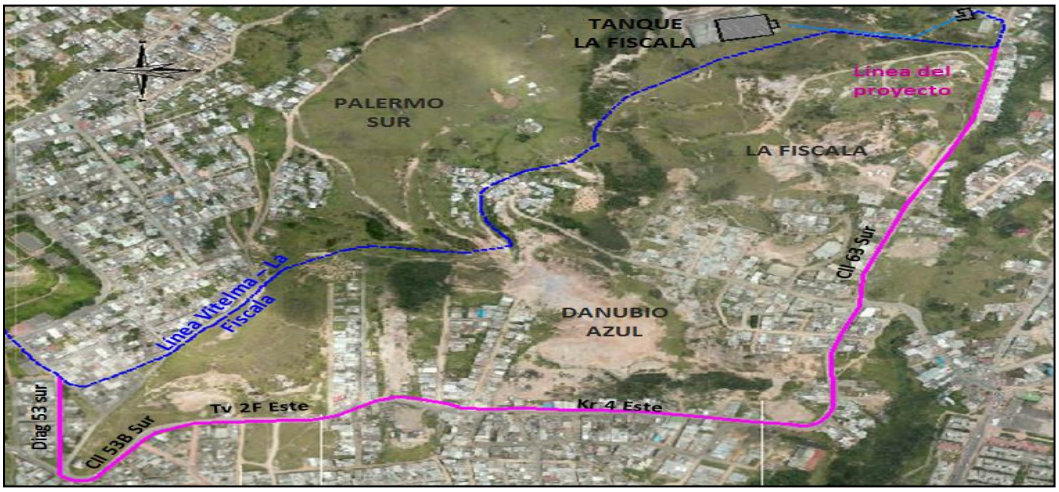
MARCO GEOGRÁFICO

La obra de la instalación de la red matriz de agua potable de 24”hierro dúctil, se encuentra ubicada en la ciudad de BOGOTA D.C. entre las localidades de Rafael Uribe Uribe y Usme, uno de los punto de empalme está ubicado en el barrio Palermo sur con coordenadas 4°32'29.68"N 74° 6'40.28"O, el otro punto de empalme se encuentra en el barrio la fiscala con coordenadas 4°32'1.47"N 74° 6'22.89"O

PLAN DE TRABAJO

Se procede a hacer una caracterización topográfica de los barrios La Fiscala, Palermo Sur, Vitelma, Danubio Azul, Barranquilla y Piedra Herrada, por los cuales va a cruzar la línea de tubería de 24” hierro-dúctil o se verán afectados por dicha instalación.

1. Imagen: Caracterización barrios de Bogotá por donde cruza la tubería de 24” hierro-dúctil, existente y diseño.



Fuente: Consorcio estabilización 2017. Caracterización social área de influencia del proyecto.

Software Google Earth

Se solicita toda la información técnica del proyecto, planos, archivos magnéticos, información escrita como oral, que requiera topografía para el desarrollo efectivo de la obra. Se procede hacer el Reconocimiento de los GPS vitelma-01 y vitelma-02, con los cuales se hará la actividad de replanteo de nodos, basados en el diseño preliminar, dejándose dos referencias con pintura trafico pesada del punto perpendicularmente a él en el sardinel. Se replantea tramos de tuberías existentes de agua potable, dúcterias de teléfono, gas y electricidad, para no ser dañados en el proceso de remoción de material con equipos pesados como retroexcavadoras.

Llevar a cabo la inspección de pozos circundantes al pazo de la tubería de 24” hierro-dúctil, con la intención de interpolar y así hallar las cotas de las tuberías que se interceptan, para toma de decisiones en el diseño de la tubería a instalar.

Se abren dos frentes de obra simultáneamente con permiso de ocupación o cierre de vías por obra (PMTS) activos, a los cuales se les implementa toda la logística para el adecuado señalamiento y separación de los habitantes del sector a la obra, uno ubicado en Palermo sur en la abscisa k0+146.30 nodo número 12 hacia abscisas menores y el otro en el frente de obra fiscala en la abscisa k1+110 nodo número 64 hacia abscisa mayores.

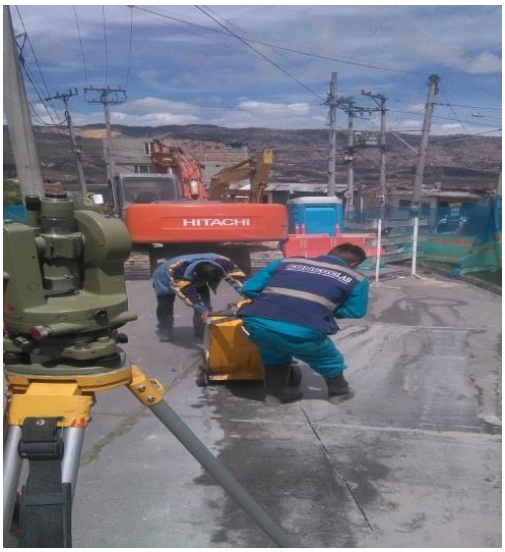
2. Imagen: inicio de obra frente fiscala K1+110 nodo 64.

Fuente: Propia.

Adecuada la logística con poli sombra y rollizos, se replantea por parte de topografía el nodo 64 y se da línea a la retroexcavadora para que empieza la excavación pertinente

En el frente de obra Palermo sur, comprendido en la diagonal 53 bis sur entre la calle 52ª sur y diagonal 53ª sur; se delimita por la comisión topográfica el corte de las losas de concreto con cimbra, basado en los alineamientos de los nodos con un ancho de 1.50 metros, a 75 centímetros del eje de la tubería replanteada perpendicularmente hacia la derecha e izquierda, para luego llevar a cabo demolición de lozas con martillo hidráulico.

3. Imagen: delimitación de corte entre nodos. Palermo sur



Fuente: Propia.

Localizado los puntos topográficos, se generan los alineamientos con los cuales se realizaron las respectivas dilataciones del ancho de la excavación, con la maquina cortadora, buscando un daño mínimo en las losas de concreto.

4. Imagen: demolición lozas de concreto. Frente de obra Palermo sur k0+080.

Fuente: Propia.

Utilizando la máquina Hitachi con martillo hidráulico, que seguirá la demarcación obtenida anteriormente por la cortadora, fracturando las losas en el ancho de la excavación.

Iniciada la instalación de tubería hierro-dúctil de 24” el día 11 del mes agoto del año 2017 en el frente de obra Palermo sur, se proyecta la instalación de 1 a 2 tubos al día, la instalación de codos en media jornada laboral y los anclajes en tres días laborales desde la figuración del hierro, amarre de las varillas hasta su respectiva fundición en concreto. Con el paso de los días se avanza de forma irregular basado en lo encontrado en campo y el avance en otras áreas como llenados y reparaciones.

5. Imagen: entibado e instalación tubería hierro-dúctil 24”. Frente Palermo sur.k0+134.30

Fuente: Propia.

Uno de los procesos constructivos que tiene que ver con la seguridad industrial, en la instalación de la red matriz de agua potable de 24”es el entibado. Este proceso consiste en la colocación de láminas de acero, en este caso de 4 metros de largo por 2.45 metros de ancho en contención provisional del material suspendido de las paredes laterales de la excavación.

6. Imagen: instalación codo horizontal 11°15” horizontal, estructura de anclaje. Frente Palermo sur k0+122.17.

Fuente: Propia.

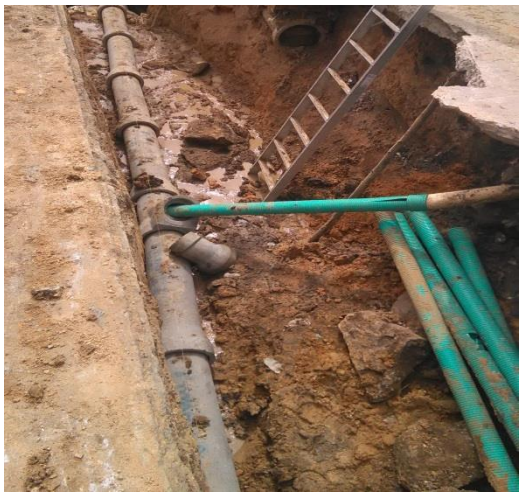
El anclaje cuenta con una longitud de 1.30 metros por 1.2 metros de ancho por 1.2 metros de alto, figurado y armado con varilla de hierro de ½”.

7. Imagen: Fundición codo 11°15' horizontal K0+043.41. Frente Palermo Sur.

Fuente: Propia.

Figurado y armado el hierro se procede a programar la mixer con 5 metros cúbicos de concreto de 3000psi, los cuales serán distribuidos a lo ancho, largo y profundo del anclaje, para luego ser vibro compactado de forma tal que no quede hormigueado.

8. Imagen: Instalación tubería 8"en concreto de red residual, dañada en la instalación de la tubería de 24" hierro-dúctil



Fuente: Propia

En el proceso de instalación de la red matriz de agua potable de 24" hierro dúctil, en el frente Palermo sur se demuele un segmento de 15 metros lineales de tubería de concreto de 8", una silla Y y 4 metros de tubería de 6" residual; se reinstala el segmento dañado.

9. Imagen: Reinstalación domiciliarias potables en manguera de ½" y residuales de tubería 6"en novafort. Frente Palermo sur.

Fuente: Propia.

La reparación de la manguera de ½" se lleva a cabo por el auxiliar de maestro utilizando dos universales que unen el excedente de manguera.

10. Imagen: Prueba de densidades, compactación y humedad de recebo B-200 instalado en zanga, generada en la instalación de la tubería hierro-dúctil de 24". Frente Palermo sur.

Fuente: propia.

Instalada la red matriz de agua potable de 24" hierro dúctil, se procede a llenar la excavación con B-200 usándose el minicargador CAT, para luego los ayudantes de maestro utilizando el canguro compacten en capas de 40 centímetros hasta llegar a 35 centímetros de la rasante.

Se instala en el frente de obra Palermo sur, el segmento de tubería y accesorios contenido desde el nodo 12 k0+146.30 hasta el nodo 6 k0+008.82, genera un avance lineal de 137.48 metros comprendido en 4 niples, 21 tubos hierro- dúctil de 24" y 3 codos de 11°15" horizontales, dicha actividad se realiza hasta el día 12 del mes septiembre del año 2017 a los cuales se suma 34 días de instalación. La tubería presenta un serial para control de cantidades; los ingenieros del consorcio y de interventoría informan a topografía en el proceso constructivo, que la tubería cuenta con 3° máximos de deflexión en 6 metros efectivos, que genera un desplazamiento máximo vertical o horizontal entre campana del tubo y campana de siguiente tubo de 0.314 metros.

Tabla 1.cartera tabulada de datos tomados en campo del proceso de Instalación de tubería hierro-dúctil 24" entre el nodo 12 y el nodo 6 frente Palermo sur.

Los datos tomados en campo se recopilan y se tabulan del segmento instalado en Palermo sur, que demuestra la importancia de la topografía para el desarrollo de una efectiva obra, dada la importancia que debe tener la tubería instalada para cumplir los parámetros propuestos por el acueducto y la interventoría del consorcio ESTABILIZACION 2017.

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO 1	ANCHO 2	ANCHO 3
	K0+146.30	2670.641	2671.371	2673.091	1.4	1.35	1.25
1	K0+143.30	2670.982	2671.712	2673.385	1.4	1.35	1.3
	K0+140.30	2671.322	2672.052	2673.775	1.3	1.25	1.15
2	K0+137.30	2671.663	2672.393	2674.129	1.4	1.37	1.15
	K0+134.30	2672.003	2672.733	2674.549	1.3	1.1	1.08
3	K0+131.30	2672.344	2673.074	2674.94	1.3	1.15	1.08
	K0+128.30	2672.684	2673.414	2675.307	1.3	1.2	1.15
4	K0+125.30	2672.924	2673.654	2675.623	1.35	1.2	1.15
	K0+122.30	2673.230	2673.960	2675.995	1.35	1.25	1.2
CODO 11 ¼ H	K0+122.17	2673.239	2673.969	2676.033	1.3	1.3	1.2

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO 1	ANCHO 2	ANCHO 3
	K0+122.04	2673.248	2673.978	2676.07	1.33	1.32	1.15
5	K0+119.04	2673.428	2674.158	2676.462	1.42	1.25	1.28
	K0+116.04	2673.608	2674.338	2676.835	1.4	1.3	1.15
6	K0+113.04	2673.788	2674.518	2677.221	1.4	1.2	1.145
	K0+110.04	2673.968	2674.698	2677.558	1.35	1.3	1.1
7	K0+107.04	2674.148	2674.878	2677.844	1.3	1.3	1.15
	K0+104.04	2674.328	2675.058	2678.343	1.35	1.35	1.15
8	K0+101.04	2674.583	2675.313	2678.628	1.37	1.3	1.15
	K0+098.04	2674.838	2675.568	2678.956	1.4	1.28	1.2
9	K0+095.04	2675.153	2675.883	2679.249	1.38	1.25	1.2
	K0+092.04	2675.468	2676.198	2679.574	1.35	1.25	1.18
10	K0+089.04	2675.858	2676.588	2679.822	1.4	1.25	1.15
	K0+086.04	2676.248	2676.978	2680.023	1.3	1.2	1.15
11	K0+083.04	2676.698	2677.428	2680.235	1.35	1.3	1.2
	K0+080.04	2677.148	2677.878	2680.371	1.4	1.3	1.2
12	K0+077.04	2677.598	2678.328	2680.6	1.38	1.3	1.18
	K0+074.04	2678.048	2678.778	2680.751	1.4	1.31	1.2
13	K0+071.04	2678.438	2679.168	2680.815	1.35	1.3	1.28
	K0+068.04	2678.828	2679.558	2680.902	1.35	1.28	1.25
14	K0+065.04	2679.143	2679.873	2681.194	1.33	1.25	1.15
	K0+062.04	2679.458	2680.188	2681.427	1.3	1.25	1.2
15	K0+059.04	2679.698	2680.428	2681.535	1.35	1.3	1.15
	K0+056.04	2679.938	2680.668	2681.803	1.33	1.2	1.11
16	K0+053.04	2680.118	2680.848	2682.076	1.3	1.2	1.1
	K0+050.04	2680.298	2681.028	2682.268	1.3	1.2	1.1
17	K0+047.04	2680.328	2681.058	2682.551	1.35	1.25	1.18
	K0+044.04	2680.358	2681.088	2682.839	1.4	1.25	1.15
Niple 0,50	K0+043.54	2680.359	2681.089	2682.848	1.3	1.2	1.15
CODO 11 ¼ H	K0+043.41	2680.358	2681.088	2682.85	1.35	1.3	1.2
Niple 3m	K0+043.28	2680.349	2681.079	2682.989	1.4	1.3	1.2
	K0+040.28	2680.259	2680.989	2683.225	1.35	1.28	1.25

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO 1	ANCHO 2	ANCHO 3
Niple 3m	K0+037.28	2680.169	2680.899	2683.298	1.33	1.25	1.15
CODO 11 ¼ H	K0+037.15	2680.167	2680.897	2683.309	1.3	1.25	1.2
	K0+037.02	2680.168	2680.898	2683.348	1.35	1.3	1.15
Niple4,2m	K0+034.02	2680.198	2680.928	2683.722	1.35	1.25	1.18
	K0+032.82	2680.210	2680.940	2683.872	1.4	1.25	1.15
18	K0+029.82	2680.300	2681.030	2683.978	1.3	1.2	1.15
	K0+026.82	2680.390	2681.120	2684.042	1.35	1.3	1.2
19	K0+023.82	2680.540	2681.270	2684.376	1.4	1.3	1.2
	K0+020.82	2680.690	2681.420	2684.579	1.38	1.3	1.18
20	k0|+017.82	2680.930	2681.660	2684.765	1.33	1.25	1.15
	K0+014.82	2681.170	2681.900	2685.054	1.3	1.25	1.2
21	K0+011.82	2681.530	2682.260	2685.288	1.35	1.3	1.2
	K0+008.82	2681.890	2682.620	2685.53	1.38	1.3	1.18

Fuente: Propia.

Antes de llevar a cabo el empalme de tubería instalada de 24” hierro-dúctil a la tubería existente en Palermo sur, el consorcio ESTABILIZACION 2017. Le hace una prueba de presión en búsqueda de alguna despresurización por desenbone o daños en la tubería, para ser entregado al acueducto el segmento instalado con la presión que ellos consideren adecuada.

11. Foto: Instalación dresser y tapón. Nodo 6 K0+008.82. Frente Palermo sur.

Fuente: Propia.

Se instala una dresser, que con sus tornillos asegura al tampón, el cual contendrá la presión del agua en la prueba que se le realice. La fuerza que ejerce el agua sobre el tapón genera que se le realice una estructura metálica donde se utiliza dos perfiles verticales y dos horizontales que se unieron a una lámina de soporte, para luego ser fundido en forma de dado con un concreto de 3000 psi con medidas de 2 metros por un ancho de 1.5 metros por un largo de un 1 metro generando la instalación de 3 metros cúbicos.

Se activa el frente de obra que categorizan como panorama 1-3 el día 20 de octubre de 2017, con permiso de ocupación o cierre de vías por obra (PMTS) activos; para satisfacción de las tareas relacionadas con la instalación de la tubería hierro-dúctil 24", se trae de Palermo sur el personal técnico, mano de obra, maquinaria pesada y demás implementos logísticos para el adecuado señalamiento y separación de los habitantes del sector a la obra, ubicada en la carrera 1 entre

calle 63 sur y diagonal 56ª sur, entre el nodo 47 K0+832.89 y el nodo 39 k0+608.59.

12 Imagen: Inicio de obra. Nodo 47 k0+832.89 Frente panorama 1-3

Fuente: Propia.

La logística se ajusta al orden o requerimientos al avance del proceso de instalación de red matriz de agua potable de 24" hierro-dúctil

13. Imagen: Demolición placa en concreto k0+795 Frente panorama 1-3

Fuente: Propia.

Se observa en la imagen 13 que la maquina HITACHI con martillo hidráulico, lleva a cabo el proceso de

demolición del segmento trazado del ancho de la excavación

14. Imagen: Entibado e instalación niple de 3 metros hierro-dúctil 24” y codo 11°15” K0+729.79. Frente panorama 1-3

Fuente: Propia.

Siguiendo los parámetros del acueducto se procede a generar la deflexión de la tubería con un codo de 11º15’ instalado de forma horizontal, que generan un desplazamiento del siguiente tubo hierro-dúctil de 6 metros en 1.171 en el vector x

15. Imagen: instalación estructura de anclaje de codo y su fundición K0+729.79. Frente panorama 1-3

Fuente: Propia.

El proceso constructivo de todos los anclajes de 11°15'del proyecto cuentan con una longitud de 1.30 metros por 1.2 metros de ancho por 1.2 metros de alto, figurado y armado con varilla de hierro de ½", fundido con 5 metros cúbicos de concreto de 3000psi

16. Imagen: Reparación domiciliarias potables de ½" en manguera, dañadas en el proceso de instalación de tubería hierro-dúctil 24".Frente panorama 1-3

Fuente: Propia.

La reparación de todas las domiciliarias potables de ½" se hacían de la misma manera, consistía en frenar el derrame de agua con un hombre solo, para luego ser unida con 2 universales al nuevo segmento de manguera.

17. Imagen: Compactación de recebo B-200, instalado en zanga generada por la instalación de la tubería hierro-dúctil de 24". Frente panorama 1-3

Fuente: Propia.

Los rellenos con recebo se les hace un riguroso control de densidades y humedad cada 0.40 metros verticales instalados.

Se instala en el frente de obra panorama 1-3 el segmento de tubería y accesorios contenido desde nodo 47 K0+832.89 al nodo 39 k0+608.59, genera un avance lineal de 224.30 metros, comprendido en 7 niples, 34 tubos hierro- dúctil de 24", 3 codos de 11°15" horizontales y 2 codos 11°15" verticales, dicha actividad se realiza hasta el día 07 del mes diciembre del año 2017, sumando 35 días de instalación.

Tabla 2. Instalación tubería hierro-dúctil 24" entre el nodo 47 y el nodo 39

La tabla 2 muestra los datos de las cotas, abscisas, y anchos de excavación que fueron tomados en campo para el control de tubería instalada, el cálculo del volumen de excavación e instalación de material en cada uno de los tramos instalados. Es indispensable que el profesional en topografía comprenda analice y realice todo con una alta precisión

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO ACORDADO
	k0+832.89	2631.41	2632.14	2635.803	1.30
1	k0+829.89	2631.41	2632.14	2635.84	1.30
	k0+826.89	2631.41	2632.14	2635.949	1.30
2	k0+823.89	2631.428	2632.158	2636.052	1.30
	k0+820.89	2631.446	2632.176	2636.131	1.30
3	k0+817.89	2631.464	2632.194	2636.155	1.30
	k0+814.89	2631.482	2632.212	2636.218	1.30
NIPLE 0.50	k0+814.39	2631.485	2632.215	2636.225	1.30
CODO 11 1/4 VER	k0+814.26	2631.49	2632.22	2636.258	1.30
	k0+814.13	2631.49	2632.22	2636.258	1.30
4	k0+811.13	2632.076	2632.806	2636.305	1.30
	k0+808.13	2632.562	2633.292	2636.359	1.30
NIPLE 3m	k0+805.13	2633.248	2633.978	2636.429	1.30
NIPLE 3m	k0+802.13	2633.834	2634.564	2636.503	1.30
CODO 11 1/4 VER	k0+802	2633.865	2634.595	2636.511	1.30
	k0+801.87	2633.873	2634.603	2636.521	1.30

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO ACORDADO
5	k0+798.87	2633.942	2634.672	2636.614	1.30
	k0+795.87	2634.011	2634.741	2636.694	1.30
6	k0+792.87	2634.191	2634.921	2636.757	1.30
	k0+789.87	2634.371	2635.101	2636.878	1.30
7	k0+786.87	2634.551	2635.281	2636.928	1.30
	k0+783.87	2634.731	2635.461	2637.006	1.30
8	k0+780.87	2634.8	2635.53	2637.083	1.30
	k0+777.87	2634.869	2635.599	2637.153	1.30
9	k0+774.87	2634.899	2635.629	2637.219	1.30
	k0+771.87	2634.929	2635.659	2637.289	1.30
10	k0+768.87	2634.959	2635.689	2637.391	1.30
	k0+765.87	2634.989	2635.719	2637.415	1.30
11	k0+762.87	2634.989	2635.719	2637.482	1.30
	k0+759.87	2634.989	2635.719	2637.542	1.30
12	k0+756.87	2634.989	2635.719	2637.614	1.30
	k0+753.87	2634.989	2635.719	2637.694	1.30
13	k0+750.87	2634.989	2635.719	2637.747	1.30
	k0+747.87	2634.989	2635.719	2637.791	1.30
14	k0+744.87	2635.079	2635.809	2637.845	1.30
	k0+741.87	2635.169	2635.899	2637.884	1.30
15	k0+738.87	2635.199	2635.929	2637.979	1.30
NIPLE 3m	k0+735.87	2635.229	2635.959	2638.046	1.30
	k0+732.87	2635.259	2635.989	2638.087	1.30
NIPLE 3m	k0+729.87	2635.289	2636.019	2638.116	1.30
CODO 11 1/4 HOR	k0+729.79	2635.3	2636.03	2638.12	1.30
	k0+729.71	2635.305	2636.035	2638.122	1.30
16	k0+726.71	2635.386	2636.116	2638.159	1.30
	k0+723.71	2635.467	2636.197	2638.199	1.30
	k0+718.63	2635.602	2636.332	2638.376	1.30
CODO 11 1/4 HOR	k0+718.55	2635.616	2636.346	2638.422	1.30
	k0+715.55	2635.62	2636.35	2638.422	1.30

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO ACORDADO
17	k0+712.55	2635.701	2636.431	2638.422	1.30
	k0+709.55	2635.782	2636.512	2638.482	1.30
18	k0+706.55	2635.863	2636.593	2638.588	1.30
	k0+703.55	2635.944	2636.674	2638.698	1.30
19	k0+700.55	2636.024	2636.754	2638.806	1.30
	k0+697.55	2636.106	2636.836	2638.914	1.30
20	k0+694.55	2636.187	2636.917	2639.019	1.30
	k0+691.55	2636.268	2636.998	2639.123	1.30
21	k0+688.55	2636.349	2637.079	2639.243	1.30
	k0+685.55	2636.43	2637.16	2639.36	1.30
22	k0+682.55	2636.528	2637.258	2639.426	1.30
	k0+679.55	2636.626	2637.356	2639.517	1.30
23	k0+676.55	2636.701	2637.431	2639.637	1.30
	k0+673.55	2636.776	2637.506	2639.763	1.30
24	k0+670.55	2636.881	2637.611	2639.92	1.30
	k0+667.55	2636.986	2637.716	2640.065	1.30
25	k0+664.55	2637.09	2637.82	2640.186	1.30
	k0+661.55	2637.196	2637.926	2640.318	1.30
26	k0+658.55	2637.301	2638.031	2640.467	1.30
	k0+655.55	2637.406	2638.136	2640.594	1.30
27	k0+652.55	2637.541	2638.271	2640.723	1.30
	k0+649.55	2637.676	2638.406	2640.898	1.30
28	k0+646.55	2637.841	2638.571	2640.988	1.30
	k0+643.55	2638.006	2638.736	2641.086	1.30
29	k0+640.55	2638.201	2638.931	2641.238	1.30
	k0+637.55	2638.396	2639.126	2641.358	1.30
30	k0+634.55	2638.591	2639.321	2641.513	1.30
	k0+631.55	2638.786	2639.516	2641.643	1.30
31	k0+628.55	2638.981	2639.711	2641.705	1.30
	k0+625.55	2639.176	2639.906	2641.865	1.30
32	k0+622.55	2639.326	2640.056	2642.055	1.30
	k0+619.55	2639.476	2640.206	2642.215	1.30

TUBO	ABSCISA	FONDO	LOMO	T.N	ANCHO ACORDADO
33	k0+616.55	2639.626	2640.356	2642.375	1.30
	k0+614.75	2639.776	2640.506	2642.58	1.30
NIPLE 1.80	k0+614.67	2639.794	2640.524	2642.677	1.30
CODO 11 1/4 HOR	k0+614.59	2639.8	2640.53	2642.68	1.30
	k0+611.59	2639.806	2640.536	2642.7	1.30
34	k0+608.59	2639.956	2640.686	2642.955	1.30
		2640.106	2640.836	2643.147	1.30

Fuente: Propia.

Culminada la actividad de instalación de tubería hierro-dúctil de 24” en el frente de obra Palermo sur, se dispone en el mismo frente de obra a realizar la instalación del accesorio llamado purga[1], como su respectiva cámara. Esto se llevó a cabo a partir del nodo 47 K0+832.89 hacia abscisas mayores, desde el día 15 de diciembre de 2017.

18. Imagen: Excavación para instalación del accesorio purga de red matriz de 24” k0+835.59. Frente panorama 1-3

Fuente: propia.

La retroexcavadora escava 5.03 metros de profundidad por 3 metros de largo por 2.8 de ancho, luego se entiba y se pone costales con material de relleno de forma tal que quede un muro de contención.

[1] Purga. Accesorio de red matriz que cumple la función de controlar o depurar los sedimentos que tenga el agua.

19. imagen: instalación de dresser y accesorio purga de 24" red matriz k0+835.59. Frente panorama 1-3

Fuente: propia.

La purga se instala con una eslinga[2] que cuelga de la retroexcavadora, a una pendiente del 0%

20. Imagen: Estructura de anclaje accesorio purga. K0+834.24. Frente panorama 1-3

Fuente: propia.

[2] La eslinga o cincha es una herramienta de elevación, cuyos extremos terminan en un lazo

Figurado y armado el anclaje, el cual está ubicado lateralmente a la cámara de la purga.

21. Imagen: Fundición anclaje accesorio purga.k0+834.24. Frente panorama 1-3

Fuente: propia.

Se realiza la fundición del anclaje de la purga con concreto de 3000 psi, sin ser alterado el trabajo de armado de la cámara

22. Imagen: Avance figuración e instalación de varilla 1/2" de cámara accesorio purga. K0+835.59

Fuente: Propia.

Avance del figurado y armado cámara purga.

Se estipula la entrega de la cámara del accesorio purga culminada, a finales de marzo del año 2018, contemplando toda la figuración de la varilla, su respectiva fundición, como también la hechura de las tapas de acceso a la cámara y la conexión al pozo donde descargara la purga.

RESULTADOS

En el frente de obra Palermo sur comprendido entre el nodo 12 k0+146.30 hasta el nodo 6 k0+008.82, ubicado en la dirección diagonal 53 bis sur entre la calle 52ª sur y diagonal 53ª sur. Se genera una remoción de material de 534.649 metros cúbicos para la instalación de la red matriz de agua potable, ver Anexo 1: Calculo de excavación en instalación de tubería hierro-dúctil 24", entre el nodo 12 y el nodo 6 Palermo sur

Se instala en material granular solado, una estructura de cama de 10 centímetros y atraque a medio tubo de la red matriz de agua potable en hierro-dúctil de 24" en un avance lineal de 137.48 metros la cantidad de 50.185 metros cúbicos, ver Anexo 2 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 12 y el nodo 6 frente: Palermo sur

Se instala en material granular sub-base en relleno desde la mitad del tubo de la red matriz hierro-dúctil de 24" hasta el nivel de la sub-base a 0.35 centímetros de la rasante, en un avance lineal de 137.48 metros, la cantidad de 515.773 metros cúbicos, ver Anexo 2 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 12 y el nodo 6 frente: Palermo sur).

La estructura de base b-600 se instala hasta el nivel de la rasante con una constante de 0.35 metros verticalmente genera una instalación de 60.716 metros cúbicos en un avance lineal de 137.48 metros, ver Anexo 2 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 12 y el nodo 6 frente: Palermo sur).

La empresa colombiana de acueducto alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P. (EAAB-ESP) le hace una prueba de presión al segmento entre el nodo 12 k0+146.30 hasta el nodo 6 k0+008.82, frente Palermo sur a 137.48 metros lineales de la red matriz de agua potable de 24" hierro-dúctil la cual el Consorcio Estabilización 2017 le entrega; Se establece 200 psi la presión calculada

para ejercer al tramo; esta presión se le adjudica por 5 horas sin notarse alguna despresurización o falla pasando satisfactoriamente la prueba, ver: (23. Imagen: prueba de presión red matriz tramo Palermo sur).

Culminado satisfactoriamente la prueba, se autoriza a llevar a cabo el levantamiento de la red matriz de agua potable, la cual habíamos dejado referenciado a dos puntos en el sardinel, ver Anexo 3. Coordenadas red matriz de agua potable, entre el nodo 12 y el nodo 6 frente: Palermo sur.

En el frente de obra que denominan panorama 1-3, ubicado en la carrera 1 entre calle 63 sur y diagonal 56ª sur, entre el nodo 47 K0+832.89 y el nodo 39 k0+608.59 se instala 224.30 metros lineales de tubería hierro-dúctil de 24" de red matriz de agua potable. Esto genera una remoción de material por la excavación de 884.854 metros cúbicos, ver Anexo 4 Calculo de excavación en instalación de tubería hierro-dúctil 24", entre el nodo 47 y el nodo 39.

Se instala en material granular solado, una estructura igual que la que se maneja en Palermo sur con 10 centímetros de cama y atraque a medio tubo de la red matriz de agua potable en hierro-dúctil de 24", se genera la cantidad de 86.487 metros cúbicos, ver Anexo 5 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 47 y el nodo 39 frente: Panorama).

Se instala en material granular sub-base en relleno desde la mitad del tubo de la red matriz hierro-dúctil de 24" hasta el nivel de la sub-base a 0.65 centímetros de la rasante, en un avance lineal de 224.30 metros, la cantidad de 477.078 metros cúbicos, ver Anexo 5 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 47 y el nodo 39 frente: Panorama

La estructura de base b-600 es diferente a la del frente Palermo sur dado que se instala hasta el nivel de la rasante con una constante de 0.65 metros verticalmente, genera una instalación de 86.487 metros cúbicos en un avance lineal de 224.30 metro, ver Anexo 5 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 47 y el nodo 39 frente: Panorama

Aun no se ha coordinado con La empresa colombiana de acueducto alcantarillado y aseo de Bogotá E.S.P. (EAAB-ESP) para la prueba de presión, debido a ello el consorcio Estabilización 2017 , autoriza a que se realice el levantamiento de la red matriz de agua potable instalada en panorama 1-3, ver Anexo 6. Coordenadas red matriz de agua potable, entre el nodo 47 y el nodo 39 frente: Palermo sur.

ANEXO

ANEXO 1. Calculo de excavación en instalación de tubería hierro-dúctil 24”, entre el nodo 12 y el nodo 6 Palermo sur.

ABSCISA	ANCHO PROMED	DIFERE.NIVEL	LONGITUD	AREA	VOLUMEN EXCAVA
K0+146.30	1.33	2.450			
K0+143.30	1.35	2.403	3.00	4.025	9.767
K0+140.30	1.23	2.453	3.00	3.875	9.409
K0+137.30	1.31	2.466	3.00	3.810	9.371
K0+134.30	1.16	2.546	3.00	3.700	9.273
K0+131.30	1.18	2.596	3.00	3.505	9.012
K0+128.30	1.22	2.623	3.00	3.590	9.368
K0+125.30	1.23	2.699	3.00	3.675	9.779
K0+122.30	1.27	2.765	3.00	3.750	10.245
K0+122.17	1.27	2.794	0.13	0.165	0.458
K0+122.04	1.27	2.822	0.13	0.165	0.462
K0+119.04	1.32	3.034	3.00	3.875	11.346
K0+116.04	1.28	3.227	3.00	3.900	12.209
K0+113.04	1.25	3.433	3.00	3.798	12.646
K0+110.04	1.25	3.590	3.00	3.748	13.159
K0+107.04	1.25	3.696	3.00	3.750	13.661
K0+104.04	1.28	4.015	3.00	3.800	14.651
K0+101.04	1.27	4.045	3.00	3.835	15.455
K0+098.04	1.29	4.118	3.00	3.850	15.714
K0+095.04	1.28	4.096	3.00	3.855	15.832
K0+092.04	1.26	4.106	3.00	3.805	15.604
K0+089.04	1.27	3.964	3.00	3.790	15.293
K0+086.04	1.22	3.775	3.00	3.725	14.414
K0+083.04	1.28	3.537	3.00	3.750	13.710
K0+080.04	1.30	3.223	3.00	3.875	13.098
K0+077.04	1.29	3.002	3.00	3.880	12.076
K0+074.04	1.30	2.703	3.00	3.885	11.082
K0+071.04	1.31	2.377	3.00	3.920	9.957

ABSCISA	ANCHO PROMED	DIFERE.NIVEL	LONGITUD	AREA	VOLUMEN EXCAVA
K0+068.04	1.29	2.074	3.00	3.905	8.691
K0+065.04	1.24	2.051	3.00	3.805	7.848
K0+062.04	1.25	1.969	3.00	3.740	7.517
K0+059.04	1.27	1.837	3.00	3.775	7.184
K0+056.04	1.21	1.865	3.00	3.720	6.886
K0+053.04	1.20	1.958	3.00	3.620	6.920
K0+050.04	1.20	1.970	3.00	3.600	7.070
K0+047.04	1.26	2.223	3.00	3.690	7.736
K0+044.04	1.27	2.481	3.00	3.790	8.914
K0+043.54	1.22	2.489	0.50	0.621	1.543
K0+043.41	1.28	2.492	0.13	0.163	0.405
K0+043.28	1.30	2.640	0.13	0.168	0.431
K0+040.28	1.29	2.966	3.00	3.890	10.904
K0+037.28	1.24	3.129	3.00	3.805	11.596
K0+037.15	1.25	3.142	0.13	0.162	0.508
K0+037.02	1.27	3.180	0.13	0.164	0.517
K0+034.02	1.26	3.524	3.00	3.790	12.704
K0+032.82	1.27	3.662	1.20	1.516	5.447
K0+029.82	1.22	3.678	3.00	3.725	13.671
K0+026.82	1.28	3.652	3.00	3.750	13.744
K0+023.82	1.30	3.836	3.00	3.875	14.508
K0+020.82	1.29	3.889	3.00	3.880	14.987
K0+017.82	1.24	3.835	3.00	3.795	14.656
K0+014.82	1.25	3.884	3.00	3.740	14.435
K0+011.82	1.28	3.758	3.00	3.800	14.520
K0+008.82	1.29	3.640	3.00	3.855	14.260

Fuente: Propia.

Anexo 2 cálculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 12 y el nodo 6 frente: Palermo sur.

ABSCISA	ANCHO PROMED	DIFERE.NIVEL	ÁREA	SOLADO Y ATRAQUE	B-200	B-600
K0+146.30	1.33	2.450				
K0+143.30	1.35	2.403	4.025	1.202	9.29415	1.4175
K0+140.30	1.23	2.453	3.875	1.061	8.6381	1.295
K0+137.30	1.31	2.466	3.810	1.150	9.230026667	1.372
K0+134.30	1.16	2.546	3.700	0.971	8.4215	1.218
K0+131.30	1.18	2.596	3.505	0.992	8.727056667	1.2355
K0+128.30	1.22	2.623	3.590	1.040	9.135341667	1.2775
K0+125.30	1.23	2.699	3.675	1.061	9.5483	1.295
K0+122.30	1.27	2.765	3.750	1.101	10.069	1.33
K0+122.17	1.27	2.794	0.165	0.048	0.441016333	0.0576333
K0+122.04	1.27	2.822	0.165	0.048	0.445709333	0.0576333
K0+119.04	1.32	3.034	3.875	1.162	11.5463	1.3825
K0+116.04	1.28	3.227	3.900	1.121	11.98595	1.3475
K0+113.04	1.25	3.433	3.798	1.079	12.418585	1.31075
K0+110.04	1.25	3.590	3.748	1.081	13.0245	1.3125
K0+107.04	1.25	3.696	3.750	1.081	13.422	1.3125
K0+104.04	1.28	4.015	3.800	1.121	15.01975	1.3475
K0+101.04	1.27	4.045	3.835	1.109	15.0139	1.337
K0+098.04	1.29	4.118	3.850	1.133	15.53984	1.358
K0+095.04	1.28	4.096	3.855	1.113	15.24968	1.3405
K0+092.04	1.26	4.106	3.805	1.093	15.08268	1.323
K0+089.04	1.27	3.964	3.790	1.101	14.6252	1.33
K0+086.04	1.22	3.775	3.725	1.040	13.34075	1.2775
K0+083.04	1.28	3.537	3.750	1.121	13.17945	1.3475
K0+080.04	1.30	3.223	3.875	1.142	12.1317	1.365
K0+077.04	1.29	3.002	3.880	1.125	11.14972	1.351
K0+074.04	1.30	2.703	3.885	1.146	10.13073	1.3685

ABSCISA	ANCHO PROMED	DIFERE.NIVEL	ÁREA	SOLADO Y ATRAQUE	B-200	B-600
K0+071.04	1.31	2.377	3.920	1.154	8.90361	1.3755
K0+068.04	1.29	2.074	3.905	1.133	7.60912	1.358
K0+065.04	1.24	2.051	3.805	1.073	7.21223	1.3055
K0+062.04	1.25	1.969	3.740	1.081	6.94575	1.3125
K0+059.04	1.27	1.837	3.775	1.101	6.5426	1.33
K0+056.04	1.21	1.865	3.720	1.036	6.3506	1.274
K0+053.04	1.20	1.958	3.620	1.020	6.6108	1.26
K0+050.04	1.20	1.970	3.600	1.020	6.654	1.26
K0+047.04	1.26	2.223	3.690	1.093	7.96494	1.323
K0+044.04	1.27	2.481	3.790	1.101	8.9898	1.33
K0+043.54	1.22	2.489	0.621	0.173	1.441141667	0.2129167
K0+043.41	1.28	2.492	0.163	0.049	0.396768667	0.0583917
K0+043.28	1.30	2.640	0.168	0.049	0.42718	0.05915
K0+040.28	1.29	2.966	3.890	1.133	11.07008	1.358
K0+037.28	1.24	3.129	3.805	1.073	11.23317	1.3055
K0+037.15	1.25	3.142	0.162	0.047	0.491595	0.056875
K0+037.02	1.27	3.180	0.164	0.048	0.50466	0.0576333
K0+034.02	1.26	3.524	3.790	1.093	12.88272	1.323
K0+032.82	1.27	3.662	1.516	0.440	5.39104	0.532
K0+029.82	1.22	3.678	3.725	1.040	12.9867	1.2775
K0+026.82	1.28	3.652	3.750	1.121	13.6222	1.3475
K0+023.82	1.30	3.836	3.875	1.142	14.5224	1.365
K0+020.82	1.29	3.889	3.880	1.125	14.57354	1.351
K0+017.82	1.24	3.835	3.795	1.073	13.86655	1.3055
K0+014.82	1.25	3.884	3.740	1.081	14.127	1.3125
K0+011.82	1.28	3.758	3.800	1.121	14.0303	1.3475
K0+008.82	1.29	3.640	3.855	1.125	13.6124	1.351
		TOTAL	**173.642**	50.186	515.773831	60.716483

Fuente: Propia.

23. Imagen: prueba de presión red matriz tramo Palermo sur

Fuente: Propia

Anexo 3. Coordenadas red matriz de agua potable, entre el nodo 12 y el nodo 6 frente: Palermo sur

TUBO	LOMO	SERIAL	FECHA	NORTE	ESTE
	2671.371			93948.68	96119.518
1	2671.712	*328179	11/08/2017		
	2672.052			93950.537	96125.223
2	2672.393	*32873	12/08/2017		
	2672.733			93952.395	96130.928

TUBO	LOMO	SERIAL	FECHA	NORTE	ESTE
3	2673.074	*328179	14/08/2017		
	2673.414			93954.252	96136.634
4	2673.654	*32822	15/08/2017		
	2673.960				
CODO 11 1/4	2673.969		15/08/2017	93956.19	96142.586
	2673.978			93956.191	96142.716
5	2674.158	*32852	16/08/2017		
	2674.338			93956.234	96148.716
6	2674.518	*32872	16/08/2017		
	2674.698			93956.277	96154.716
7	2674.878	*328179	16/08/2017		
	2675.058			93956.32	96160.716
8	2675.313	*328155	17/08/2017		
	2675.568			93956.363	96166.715
9	2675.883	*32824	18/08/2017		
	2676.198			93956.406	96172.715
10	2676.588	*32828	22/08/2017		
	2676.978			93956.449	96178.715
11	2677.428	*32872	23/08/2017		
	2677.878			93956.493	96184.81
12	2678.328	*32813	26/08/2017		
	2678.778			93956.502	96190.81
13	2679.168	*32830	26/08/2017		
	2679.558			93956.511	96196.81
14	2679.873	*32826	28/08/2017		
	2680.188			93956.52	96202.81
15	2680.428	*32825	29/08/2017		
	2680.668			93956.529	96208.81
16	2680.848	*32889	29/08/2017		
	2681.028			93956.538	96214.81
17	2681.058	*328122	31/08/2017		
	2681.088			93956.546	96220.81

TUBO	LOMO	SERIAL	FECHA	NORTE	ESTE
Niple 0,50	2681.089	*32821	01/09/2017		
CODO 11 1/4	2681.088		01/09/2017	93956.547	96221.234
Niple 3m	2681.079	*32814	02/09/2017		
	2680.989	*32814		93957.047	96224.324
Niple 3m	2680.899	*32814	04/09/2017	93957.527	96227.285
CODO 11 1/4	2680.897		06/09/2017	93957.562	96227.501
	2680.898				
Niple 4,20m	2680.928	*32824	06/09/2017		
	2680.940			93957.306	96231.75
18	2681.030	*32894	11/09/2017		
	2681.120			93957.371	96237.785
19	2681.270	*32894	11/09/2017		
	2681.420			93957.426	96243.807
20	2681.660	*32877	12/09/2017		
	2681.900				
21	2682.260	*328109	12/09/2017	NO SE LEVANTA	
	2682.620				

Fuente: Propia.

Anexo 4 de excavación en instalación de tubería hierro-dúctil 24”, entre el nodo 47 y el nodo 39

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	LONGITUD	AREA	VOLUMEN EXCAVACIÓN	DIFERE. NIVEL
k0+832.89	1.30	3	3.9	17.1327	3.663
k0+829.89	1.30	3	3.9	17.277	3.7
k0+826.89	1.30	3	3.9	17.7021	3.809
k0+823.89	1.30	3	3.9	18.0336	3.894
k0+820.89	1.30	3	3.9	18.2715	3.955
k0+817.89	1.30	3	3.9	18.2949	3.961
k0+814.89	1.30	0.5	0.65	3.0784	4.006
k0+814.39	1.30	0.13	0.169	0.80106	4.01
k0+814.26	1.30	0.13	0.169	0.805792	4.038

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	LONGITUD	AREA	VOLUMEN EXCAVACIÓN	DIFERE. NIVEL
k0+814.13	1.30	3	3.9	18.5952	4.038
k0+811.13	1.30	3	3.9	16.4931	3.499
k0+808.13	1.30	3	3.9	14.8083	3.067
k0+805.13	1.30	3	3.9	12.4059	2.451
k0+802.13	1.30	0.13	0.169	0.451061	1.939
k0+802	1.30	0.13	0.169	0.447174	1.916
k0+801.87	1.30	3	3.9	10.3272	1.918
k0+798.87	1.30	3	3.9	10.4208	1.942
k0+795.87	1.30	3	3.9	10.4637	1.953
k0+792.87	1.30	3	3.9	10.0074	1.836
k0+789.87	1.30	3	3.9	9.7773	1.777
k0+786.87	1.30	3	3.9	9.2703	1.647
k0+783.87	1.30	3	3.9	8.8725	1.545
k0+780.87	1.30	3	3.9	8.9037	1.553
k0+777.87	1.30	3	3.9	8.9076	1.554
k0+774.87	1.30	3	3.9	9.048	1.59
k0+771.87	1.30	3	3.9	9.204	1.63
k0+768.87	1.30	3	3.9	9.4848	1.702
k0+765.87	1.30	3	3.9	9.4614	1.696
k0+762.87	1.30	3	3.9	9.7227	1.763
k0+759.87	1.30	3	3.9	9.9567	1.823
k0+756.87	1.30	3	3.9	10.2375	1.895
k0+753.87	1.30	3	3.9	10.5495	1.975
k0+750.87	1.30	3	3.9	10.7562	2.028
k0+747.87	1.30	3	3.9	10.9278	2.072
k0+744.87	1.30	3	3.9	10.7874	2.036
k0+741.87	1.30	3	3.9	10.5885	1.985
k0+738.87	1.30	3	3.9	10.842	2.05
k0+735.87	1.30	3	3.9	10.9863	2.087
k0+732.87	1.30	3	3.9	11.0292	2.098
k0+729.87	1.30	0.08	0.104	0.294008	2.097
k0+729.79	1.30	0.08	0.104	0.29328	2.09

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	LONGITUD	AREA	VOLUMEN EXCAVACIÓN	DIFERE. NIVEL
k0+729.71	1.30	3	3.9	10.9863	2.087
k0+726.71	1.30	3	3.9	10.8147	2.043
k0+723.71	1.30	3	3.9	10.6548	2.002
k0+718.63	1.30	0.08	0.104	0.288496	2.044
k0+718.55	1.30	0.08	0.104	0.291824	2.076
k0+715.55	1.30	3	3.9	10.9278	2.072
k0+712.55	1.30	3	3.9	10.6119	1.991
k0+709.55	1.30	3	3.9	10.53	1.97
k0+706.55	1.30	3	3.9	10.6275	1.995
k0+703.55	1.30	3	3.9	10.7406	2.024
k0+700.55	1.30	3	3.9	10.8498	2.052
k0+697.55	1.30	3	3.9	10.9512	2.078
k0+694.55	1.30	3	3.9	11.0448	2.102
k0+691.55	1.30	3	3.9	11.1345	2.125
k0+688.55	1.30	3	3.9	11.2866	2.164
k0+685.55	1.30	3	3.9	11.427	2.2
k0+682.55	1.30	3	3.9	11.3022	2.168
k0+679.55	1.30	3	3.9	11.2749	2.161
k0+676.55	1.30	3	3.9	11.4504	2.206
k0+673.55	1.30	3	3.9	11.6493	2.257
k0+670.55	1.30	3	3.9	11.8521	2.309
k0+667.55	1.30	3	3.9	12.0081	2.349
k0+664.55	1.30	3	3.9	12.0744	2.366
k0+661.55	1.30	3	3.9	12.1758	2.392
k0+658.55	1.30	3	3.9	12.3474	2.436
k0+655.55	1.30	3	3.9	12.4332	2.458
k0+652.55	1.30	3	3.9	12.4098	2.452
k0+649.55	1.30	3	3.9	12.5658	2.492
k0+646.55	1.30	3	3.9	12.2733	2.417
k0+643.55	1.30	3	3.9	12.012	2.35
k0+640.55	1.30	3	3.9	11.8443	2.307
k0+637.55	1.30	3	3.9	11.5518	2.232

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	LONGITUD	AREA	VOLUMEN EXCAVACIÓN	DIFERE. NIVEL
k0+634.55	1.30	3	3.9	11.3958	2.192
k0+631.55	1.30	3	3.9	11.1423	2.127
k0+628.55	1.30	3	3.9	10.6236	1.994
k0+625.55	1.30	3	3.9	10.4871	1.959
k0+622.55	1.30	3	3.9	10.6431	1.999
k0+619.55	1.30	3	3.9	10.6821	2.009
k0+616.55	1.30	3	3.9	10.7211	2.019
k0+614.75	1.30	1.8	2.34	6.56136	2.074
k0+614.67	1.30	0.08	0.104	0.299832	2.153
k0+614.59	1.30	0.08	0.104	0.29952	2.15
k0+611.59	1.30	3	3.9	11.2866	2.164
k0+608.59	1.30	3	3.9	11.6961	2.269
	1.30	3	3.9	11.8599	2.311
			TOTAL:	884.8546070	200.0650000

Fuente: Propia.

Anexo 5 Calculo de volúmenes material granular, en el proceso de instalación tubería hierro-dúctil de 24", entre el nodo 47 y el nodo 39 frente: Panorama

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	ÁREA	DIFERE. NIVEL	B200 RELLENO	B-600	SOLADO
k0+832.89	1.30	3.9	3.663	11.7507	2.535	1.1415
k0+829.89	1.30	3.9	3.7	11.895	2.535	1.1415
k0+826.89	1.30	3.9	3.809	12.3201	2.535	1.1415
k0+823.89	1.30	3.9	3.894	12.6516	2.535	1.1415
k0+820.89	1.30	3.9	3.955	12.8895	2.535	1.1415
k0+817.89	1.30	3.9	3.961	12.9129	2.535	1.1415
k0+814.89	1.30	0.65	4.006	2.1814	0.4225	0.19025
k0+814.39	1.30	0.169	4.01	0.56784	0.10985	0.049465
k0+814.26	1.30	0.169	4.038	0.572572	0.10985	0.049465
k0+814.13	1.30	3.9	4.038	13.2132	2.535	1.1415

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	ÁREA	DIFERE. NIVEL	B200 RELLENO	B-600	SOLADO
k0+811.13	1.30	3.9	3.499	11.1111	2.535	1.1415
k0+808.13	1.30	3.9	3.067	9.4263	2.535	1.1415
k0+805.13	1.30	3.9	2.451	7.0239	2.535	1.1415
k0+802.13	1.30	0.169	1.939	0.217841	0.10985	0.049465
k0+802	1.30	0.169	1.916	0.213954	0.10985	0.049465
k0+801.87	1.30	3.9	1.918	4.9452	2.535	1.1415
k0+798.87	1.30	3.9	1.942	5.0388	2.535	1.1415
k0+795.87	1.30	3.9	1.953	5.0817	2.535	1.1415
k0+792.87	1.30	3.9	1.836	4.6254	2.535	1.1415
k0+789.87	1.30	3.9	1.777	4.3953	2.535	1.1415
k0+786.87	1.30	3.9	1.647	3.8883	2.535	1.1415
k0+783.87	1.30	3.9	1.545	3.4905	2.535	1.1415
k0+780.87	1.30	3.9	1.553	3.5217	2.535	1.1415
k0+777.87	1.30	3.9	1.554	3.5256	2.535	1.1415
k0+774.87	1.30	3.9	1.59	3.666	2.535	1.1415
k0+771.87	1.30	3.9	1.63	3.822	2.535	1.1415
k0+768.87	1.30	3.9	1.702	4.1028	2.535	1.1415
k0+765.87	1.30	3.9	1.696	4.0794	2.535	1.1415
k0+762.87	1.30	3.9	1.763	4.3407	2.535	1.1415
k0+759.87	1.30	3.9	1.823	4.5747	2.535	1.1415
k0+756.87	1.30	3.9	1.895	4.8555	2.535	1.1415
k0+753.87	1.30	3.9	1.975	5.1675	2.535	1.1415
k0+750.87	1.30	3.9	2.028	5.3742	2.535	1.1415
k0+747.87	1.30	3.9	2.072	5.5458	2.535	1.1415
k0+744.87	1.30	3.9	2.036	5.4054	2.535	1.1415
k0+741.87	1.30	3.9	1.985	5.2065	2.535	1.1415
k0+738.87	1.30	3.9	2.05	5.46	2.535	1.1415
k0+735.87	1.30	3.9	2.087	5.6043	2.535	1.1415
k0+732.87	1.30	3.9	2.098	5.6472	2.535	1.1415
k0+729.87	1.30	0.104	2.097	0.150488	0.0676	0.03044
k0+729.79	1.30	0.104	2.09	0.14976	0.0676	0.03044
k0+729.71	1.30	3.9	2.087	5.6043	2.535	1.1415

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	ÁREA	DIFERE. NIVEL	B200 RELLENO	B-600	SOLADO
k0+726.71	1.30	3.9	2.043	5.4327	2.535	1.1415
k0+723.71	1.30	3.9	2.002	5.2728	2.535	1.1415
k0+718.63	1.30	0.104	2.044	0.144976	0.0676	0.03044
k0+718.55	1.30	0.104	2.076	0.148304	0.0676	0.03044
k0+715.55	1.30	3.9	2.072	5.5458	2.535	1.1415
k0+712.55	1.30	3.9	1.991	5.2299	2.535	1.1415
k0+709.55	1.30	3.9	1.97	5.148	2.535	1.1415
k0+706.55	1.30	3.9	1.995	5.2455	2.535	1.1415
k0+703.55	1.30	3.9	2.024	5.3586	2.535	1.1415
k0+700.55	1.30	3.9	2.052	5.4678	2.535	1.1415
k0+697.55	1.30	3.9	2.078	5.5692	2.535	1.1415
k0+694.55	1.30	3.9	2.102	5.6628	2.535	1.1415
k0+691.55	1.30	3.9	2.125	5.7525	2.535	1.1415
k0+688.55	1.30	3.9	2.164	5.9046	2.535	1.1415
k0+685.55	1.30	3.9	2.2	6.045	2.535	1.1415
k0+682.55	1.30	3.9	2.168	5.9202	2.535	1.1415
k0+679.55	1.30	3.9	2.161	5.8929	2.535	1.1415
k0+676.55	1.30	3.9	2.206	6.0684	2.535	1.1415
k0+673.55	1.30	3.9	2.257	6.2673	2.535	1.1415
k0+670.55	1.30	3.9	2.309	6.4701	2.535	1.1415
k0+667.55	1.30	3.9	2.349	6.6261	2.535	1.1415
k0+664.55	1.30	3.9	2.366	6.6924	2.535	1.1415
k0+661.55	1.30	3.9	2.392	6.7938	2.535	1.1415
k0+658.55	1.30	3.9	2.436	6.9654	2.535	1.1415
k0+655.55	1.30	3.9	2.458	7.0512	2.535	1.1415
k0+652.55	1.30	3.9	2.452	7.0278	2.535	1.1415
k0+649.55	1.30	3.9	2.492	7.1838	2.535	1.1415
k0+646.55	1.30	3.9	2.417	6.8913	2.535	1.1415
k0+643.55	1.30	3.9	2.35	6.63	2.535	1.1415
k0+640.55	1.30	3.9	2.307	6.4623	2.535	1.1415
k0+637.55	1.30	3.9	2.232	6.1698	2.535	1.1415
k0+634.55	1.30	3.9	2.192	6.0138	2.535	1.1415

ABSCISA	ANCHO ACORDADO	ÁREA	DIFERE. NIVEL	B200 RELLENO	B-600	SOLADO
k0+631.55	1.30	3.9	2.127	5.7603	2.535	1.1415
k0+628.55	1.30	3.9	1.994	5.2416	2.535	1.1415
k0+625.55	1.30	3.9	1.959	5.1051	2.535	1.1415
k0+622.55	1.30	3.9	1.999	5.2611	2.535	1.1415
k0+619.55	1.30	3.9	2.009	5.3001	2.535	1.1415
k0+616.55	1.30	3.9	2.019	5.3391	2.535	1.1415
k0+614.75	1.30	2.34	2.074	3.33216	1.521	0.6849
k0+614.67	1.30	0.104	2.153	0.156312	0.0676	0.03044
k0+614.59	1.30	0.104	2.15	0.156	0.0676	0.03044
k0+611.59	1.30	3.9	2.164	5.9046	2.535	1.1415
k0+608.59	1.30	3.9	2.269	6.3141	2.535	1.1415
	1.30	3.9	2.311	6.4779	2.535	1.1415
		TOTAL:	200.0650000	477.0784070	192.0685000	86.4876500

Fuente: Propia.

Anexo 6.coordenadas red matriz de agua potable, entre el nodo 47 y el nodo 39 frente: Palermo sur.

TUBO	SERIAL	FECHA INSTALADO	NORTE	ESTE
1	*32344	03/11/2017	93332.806	96195.475
2	*32824	07/11/2017	93338.748	96196.305
3	*32823	08/11/2017	93344.691	96197.136
NIPLE 0.50	*328110	10/11/2017		
CODO 11 1/4 VER		10/11/2017	93350.633	96197.966
4	*32813	10/11/2017	93351.29	96198.058

TUBO	SERIAL	FECHA INSTALADO	NORTE	ESTE
NIPLE 3m	*28171	16/11/2017	93357.354	96198.957
NIPLE 3m	*28172	17/11/2017		
CODO 11 1/4 VER		17/11/2017	93360.132	96199.369
5	*328109	17/11/2017	93363.399	96199.935
6	*32830	17/11/2017	93369.405	96201.003
7	*328110	17/11/2017	93375.332	96202.056
8	*32851	18/11/2017	93381.269	96203.111
9	*32824	18/11/2017	93387.202	96204.166
10	*328173	20/11/2017	93393.15	96205.176
11	*328173	20/11/2017	93399.03	96206.169
12	*32892	20/11/2017	93405.019	96207.397
13	*328105	21/11/2017	93410.913	96208.533
14	*32852	21/11/2017	93416.942	96209.458
15	*328174	22/11/2017	93422.932	96210.377
NIPLE 3m	*328123	23/11/2017		
NIPLE 3m	*328123	23/11/2017	93428.943	96211.299
CODO 11 1/4 HOR		23/11/2017	93431.83	96211.571

TUBO	SERIAL	FECHA INSTALADO	NORTE	ESTE
16	*328176	27/11/2017	93434.841	96211.299
NIPLE 5m	*32828	27/11/2017		
CODO 11 1/4 HOR		27/11/2017	93445.432	96214.935
17	*32837	28/11/2017	93445.52	96214.961
18	*32852	29/11/2017	93451.724	96215.526
19	*328107	29/11/2017	93457.754	96215.561
20	*328107	30/11/2017	93463.785	96215.597
21	*328107	30/11/2017	93469.791	96215.365
22	*32814	30/11/2017	93475.695	96214.991
23	*328107	30/11/2017	93481.833	96214.816
24	*328146	01/11/2017	93487.813	96214.77
25	SIN SERIAL	01/11/2017	93493.833	96214.724
26	*328146	01/11/2017	93499.792	96214.678
27	*81818	02/11/2017	93505.792	96214.736
28	*81818	02/11/2017	93511.753	96214.794
29	*817132	02/11/2017	93517.731	96214.933

TUBO	SERIAL	FECHA INSTALADO	NORTE	ESTE
30	*81802	04/11/2017	93523.75	96215.073
31	*328105	04/11/2017	93529.687	96215.211
32	*03185	04/11/2017	93535.766	96215.295
33	*32851	06/11/2017	93541.886	96215.38
NIPLE 1.80	*32851	06/11/2017	93547.8	96215.546
CODO 11 1/4 HOR		08/11/2017	93549.855	96215.622
34	*32813	08/11/2017	93555.813	96214.828

1. **Bibliografía**

LILIANA FRANCO GAONA Y CLAUDIA MERCHAN caracterización social área de influencia del proyecto "estabilización geotécnica y construcción de variantes del sistema vitelma – fiscala – piedra herrada"

ACUEDUCTO ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ E.S.P. (EAAB-ESP), norma NS-030 lineamientos para trabajos topográficos.

CNBM Catalogo de Tuberías y Conexiones

http://www.zapataingenieros.com/recebo-o-afirmado/

web.acueducto.com.co/RedMatriz/RedMatriz/redes.html

Resultados evaluación:						
Concepto:	Viable		Modificable		No viable	
Explique su respuesta:						
Fecha de entrega de la evaluación:	día:		mes:		año:	
Nombre y Firma del evaluador	E-mail					
	Teléfono					