APOYO TÉCNICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS REDES SANITARIAS Y PLUVIALES EN CIUDADELA SUCRE-SOACHA

https://www.youtube.com/watch?v=RqGyiaZb3fs

FABIAN CAMILO CASTELLANOS FORERO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA

2022

APOYO TÉCNICO PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS REDES SANITARIAS Y PLUVIALES EN CIUDADELA SUCRE-SOACHA

FABIAN CAMILO CASTELLANOS FORERO

Director interno

Ing. Janneth Pardo Pinzón

Director Externo

Ing. Cesar Augusto Rubiano

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

TECNOLOGIA EN TOPOGRAFIA

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DE JURADO

Índice

INTRODUCCION 6

OBJETIVOS 9

2.1 Objetivo General: 9

2.2 Objetivos Específicos: 9

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS ALCANZADOS ¡Error! Marcador no definido.

3.1 LOCALIZACION DEL AREA DE TRABAJO: 10

3.2 CONSOLIDACION DE INFORMACION TECNICA 10

3.3 TABLA DE COORDENADAS 11

3.4 LOCALIZACION DEL TRAMO Y DE LOS RESPECTIVOS POZOS 15

3.5 NIVELACION DE TERRENO NATURAL 16

3.6 CALCULO DE CATERA DE CAMPO 18

3.6.1 CALCULO DE NIVELACION 18

3.7 AJUSTE Y APROBACION DE PLANILLAS 20

3.8 INICIO DE EXCAVACION 22

3.9 CALCULO DE CARTERA PARA CONTROL DE EXCAVACION E INSTALACION DE LA TUBERIA 24

3.10 CALCULO Y FORMULA 24

3.11 CALCULO CONTRO DE EXCAVACION METRO A METRO 24

3.12 EXCAVACION CAMA E INSTALACION _____ 26

3.13 LLENOS DE LA EXCAVACION_____ 31

3.14 CONSTRUCCION DE POZOS_____ 33

3.16 PROCESOS CONSTRUCTIVOS _____ 46

RESULTADOS _____ 48

ANEXOS _____ 48

RECOMENDACIONES _____ 49

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de la zona de trabajo.....10

Figura 2 Plano general de la zona a trabajar.....12

Figura 3 Identificación del plano.....14

Figura 4 Nivelación de terreno natural.....16

Figura 5 Nivelación de terreno natural.....17

Figura 6 Nivelación eje de pozo.....17

Figura 7 Cartera de nivelación.....19

Figura 8 Cartera de nivelación.....20

Figura 9 Planilla para instalación.....21

Figura 10 Planilla para instalación.....22

Figura 11Armado de teodolito.....23

Figura 12 Inicio de excavación.....23

Figura 13 Cartera para la instalación de tubería.....25

Figura 14 Armado de entibado.....26

Figura 15Cama de triturado para tubo.....27

Figura 16 Lleno y continuación.....28

Figura 17Control nivel de tubo.....29

Figura 18Tramo en ejecución.....30

Figura 19 Tubería instalada y continuación.....31

Figura 20 Compactación.....32

Figura 21 Diseño en campo para ejecución de nuevo pozo.....34

Figura 22Instalación de placa fondo 35

Figura 23Instalación de tubo con placa fondo 36

Figura 24 Esquema de pozo 37

Figura 25 Esquema de pozo con cámara de caída 38

Figura 26 Instalación de mampostería 39

Figura 27 Pañete de pozo 40

Figura 28 Pozo terminado con cono 41

Figura 29 Pozo terminado con cono 42

Figura 30 Cámara de caída diseñada en campo 43

Figura 31 Cámara de caída con medidas 44

Figura 32 Planilla de domiciliarias 45

Figura 33 Esquema de pez domiciliarias 45

Figura 34 Firmas 46

Figura 35 Demolición de roca 47

INTRODUCCION

La Ciudadela Sucre situada en el municipio de Soacha ha venido creciendo rápidamente en los últimos años, este hecho ha suscitado el incremento de diversas problemáticas en el sector, ya sea en el sistema vial así como en temas de redes sanitarias y pluviales; por tal motivo, los entes administrativos del municipio se ha dado a la tarea de tratar de subsanar estas problemáticas para un mejor vivir de los habitantes, bajo este esquema han contratado diferentes empresas para realizar la acometida de los servicios básicos necesarios. Es allí donde el Consorcio Ciudadela Sucre (CCS) mediate la intervención técnica ha realizado mejoras en las redes de alcantarillado, de la misma forma la empresa CAR INGENIERIA Y TOPOGRAFIA es llamada para realizar un apoyo en todos los temas de topografía requeridos por el Consorcio CCS.

Dando alcance al Acuerdo 038 de 2015 de la universidad Distrital Francisco José de Caldas se seleccionó la modalidad de pasantías como opción de grado para obtener el título de Tecnología en Topografía; así en el siguiente informe de pasantías se pretende explicar la metodología de instalación de tuberías de distintos diámetros como apoyo a la construcción de redes sanitarias y pluviales y explicar las demás actividades propias del ejercicio profesional desarrollado a lo largo del tiempo de pasantía.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Apoyar los procesos de ejecución de obras en la instalación de redes de alcantarillado pluvial y sanitario en la ciudadela Sucre municipio de Soacha.

2.2 Objetivos Específicos:

- Apoyar los controles de niveles de excavación, así como llevar un control del material retirado y roca demolida.
- Instalar la tubería respetando las pendientes del diseño.
- Llevar un control de las redes domiciliarias instaladas en cada una de las cuadras intervenidas.
- Realizar un levantamiento récord al finalizar los diferentes tramos de tuberías.

3. LOCALIZACION DEL AREA DE TRABAJO

Ciudadela Sucre se ubica al sureste del municipio de Soacha y siendo colindante con la comuna 4 del barrio Cazuca, conformada por los barrios: San Rafael, Las Margaritas, Los Pinos, Bellavista, Rincón del Lago y Buenos Aires en la figura 1 se aprecia la ubicación de la zona.

Figura 1

Ubicación de la zona de trabajo



Nota: Fuente propia.

3.1. CONSOLIDACION DE INFORMACION TÉCNICA

Se consolida la información necesaria para realizar los trabajos topográficos que se necesitan, para ello se requieren las coordenadas de los deltas, realiza una previa ubicación de las placas y la obtención de los datos crudos y procesados. Además, se realiza la nivelación de la zona para tener cotas precisas de los deltas; esto para el levantamiento de los accesorios para las redes de agua potable que se instaló y también para el levantamiento de los tramos y pozos terminados; cabe señalar que las cotas de nivelación se utilizaron para arrastrar circuitos de

nivelación entre las manzanas de la zona y de esta forma obtener todos los cambios de nivelación que se requerían para cubrir todos los tramos a intervenir.

3.2 TABLA DE COORDENADAS

El amojonamiento que se realizó en la zona de estudio se dejó adecuadamente referencia para su fácil localización y también para que las maquinarias que transitan por el lugar no fueran a generar movimientos en la ubicación de los mismos. En la tabla 1 se muestran las coordenadas de algunos de los puntos geolocalizados en campo.

Tabla 1

Tabla de coordenadas

PTO	COORDENADAS		COTA	CODE
	NORTE	ESTE	GEOMETRICA	
1	96756,167	87819,552	2708,514	AUX22
2	96837,102	87759,959	2698,049	AUX26
3	96863,344	87746,624	2695,794	AUX27
4	96914,090	87710,991	2689,618	AUX28
5	96950,599	87769,199	2676,552	AUX29
6	97044,968	87995,503	2639,590	AUX53
7	97003,375	87987,269	2643,171	AUX57
8	96963,645	87983,871	2652,158	AUX59
9	96921,035	87969,322	2663,318	AUX60
10	96888,759	87954,583	2672,922	AUX61
11	96821,035	87631,114	2700,752	D1
12	96935,050	87800,140	2671,699	D10
13	96752,169	88295,389	2665,070	D100
14	96716,342	88291,633	2671,082	D101
15	96676,811	88281,927	2677,913	D102
16	96610,759	88256,031	2689,979	D103
17	96579,782	88238,716	2696,476	D104
18	96552,604	88220,885	2702,646	D105
19	96611,269	88185,036	2706,916	D106
20	96659,616	88191,326	2698,938	D107
21	96668,299	88215,698	2694,930	D108
22	96694,370	88198,617	2693,252	D109
23	96973,018	87801,905	2663,751	D11
24	96723,378	88183,949	2687,264	D110
25	96764,833	88196,153	2679,920	D111
26	96815,610	88214,106	2669,027	D112
27	96846,430	88214,446	2654,894	D113
28	96902,450	88309,284	2631,236	D114
29	96230,307	88279,652	2750,994	D115
30	96230,307	88279,652	2750,994	D115

Nota: Suministrado por la empresa (CAR INGENIERIA y TOPOGRAFIA SAS)

Se obtuvo de levantamientos anteriores un archivo digital de diseño, de esta forma se obtuvieron las cotas de diseño, de tal manera que se localizaron más fácilmente dentro del

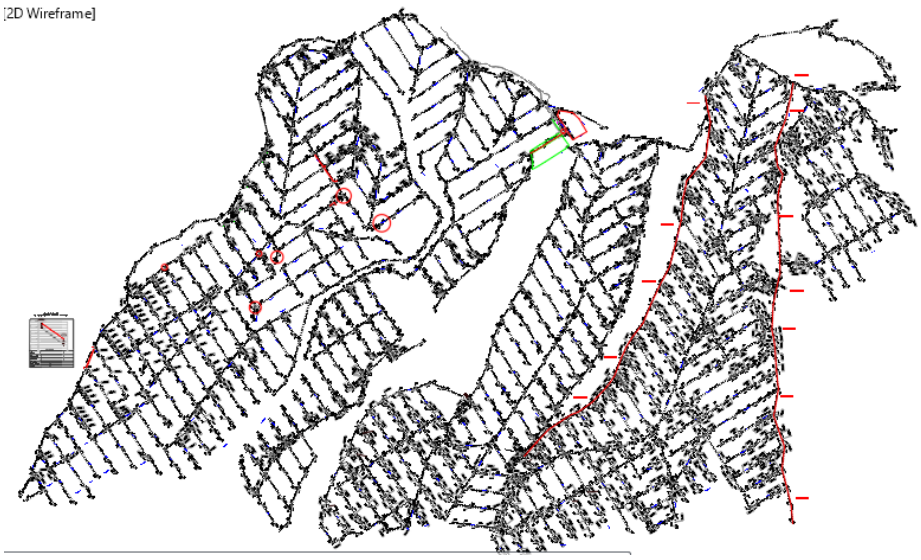
área intervenir, se nombraron los pozos, se calcularon las distancias entre ejes y demás información necesaria para iniciar la ejecución.

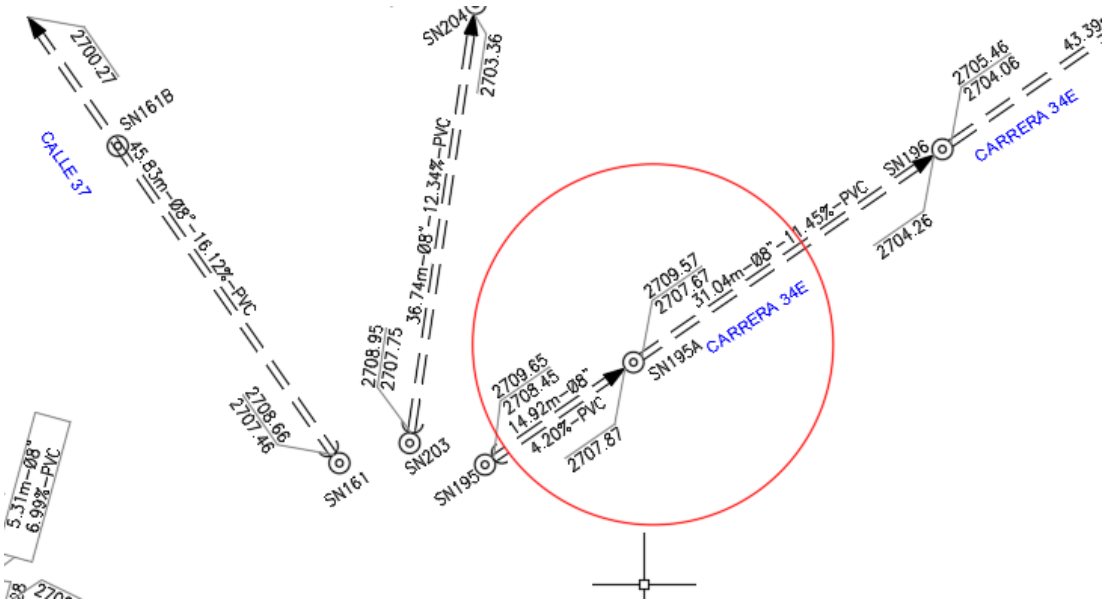
Es necesario resaltar que no siempre se cumplieron los diseños en su totalidad ya que por imprevistos presentes en terrenos se modificaron algunos tramos; debido en ocasiones a la distancia entre ejes fue necesario en algunas ocasiones desplazarlos hacia un costado de la vía o por temas de pendientes fue necesario incluir pozos intermedios.

En la figura 2 se muestra la ubicación total del proyecto con la geolocalización de los accesorios de obra en la zona y en la figura 3 se muestran los detalles de uno de los tramos y la información

Figura 2

Plano general de la zona a trabajar



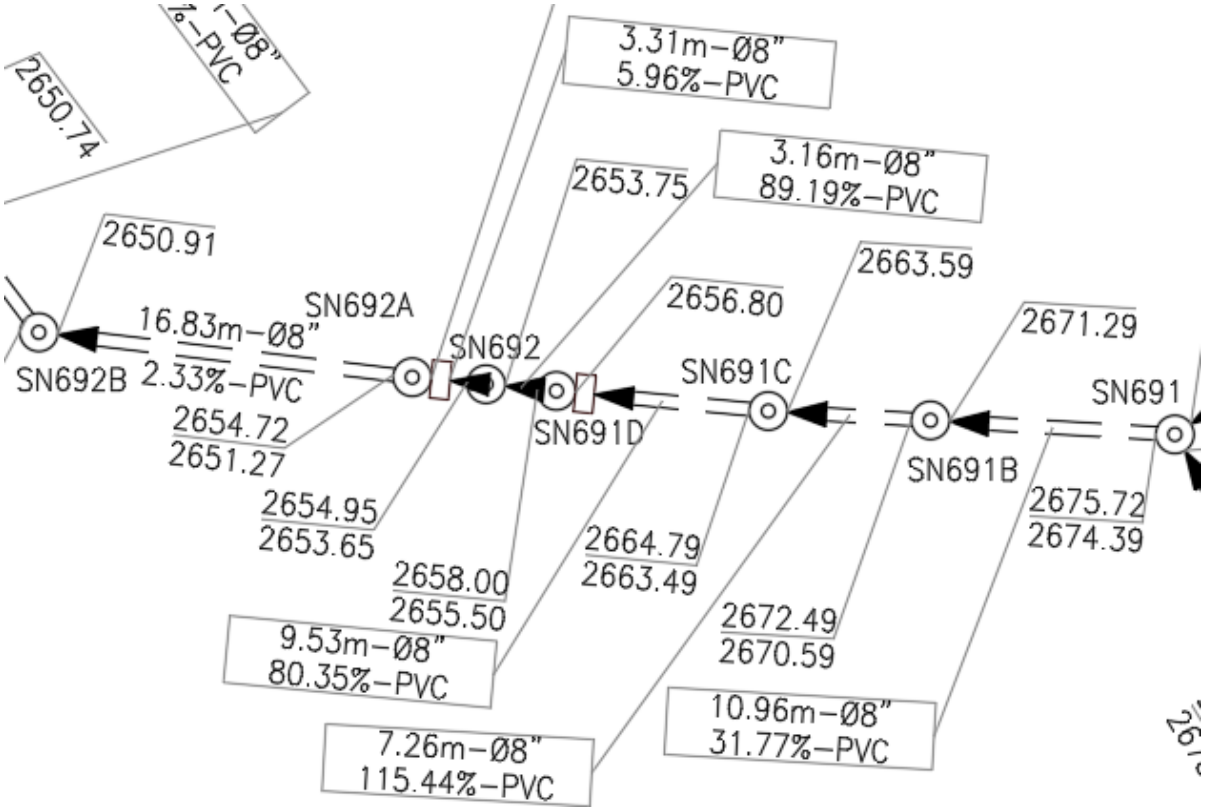


Nota: Plano suministrado por el consorcio.

Cada pozo fue debidamente codificado y para evitar confusiones y redundancia de información se asignaron los sufijos (A-B-C…)

Figura 3

Identificación del plano



Nota: Plano suministrado por el consorcio.

Además, los valores señalados corresponden a las cotas, En un pozo podemos encontrar mínimo tres cotas (terreno y claves) y no tiene un máximo de cotas ya que esto depende de la cantidad de tubos que conecten al mismo. Lo importante es entender que la salida del pozo estará ubicada en de donde tenemos la cota terreno y la clave, estas cotas son en el eje del pozo, algo que explicaremos más adelante en el momento de la instalación.

En algunas ocasiones encontraremos este recuadro o un texto sobre la línea que demarca la tubería, pero la información es la misma, contiene: distancia entre ejes de pozos para este caso

vemos que son, 8.83m, encontramos también el diámetro de la tubería que será instalada con los símbolos: (Ø Diámetro), y (“las comillas hacen alusión a pulgadas). También encontramos la pendiente que se muestra con una terminación (%) y por último se ve el material del cual será la tubería.

En algunos casos se verá que antes de la llegada al pozo hay un rectángulo, lo que nos indica que a la llegada del pozo hay una cámara de caída, esto debido a que las bateas de salida y llegada superan los (0.75m) de diferencia y por las pendientes se le debe dar un tratamiento a la velocidad de caída del agua.

Todo esto hace parte de la información que nos fue suministrada tanto física como digitalmente, luego de comprender todo esto ya podemos dirigirnos a campo y continuar con el proceso.

3.4 LOCALIZACION DEL TRAMO Y DE LOS RESPECTIVOS POZOS

Una vez en campo se procede a realizar el armado de la estación total en alguno de los Deltas o Auxiliares que se encuentran cercanos al nuevo tramo y mediante un replanteo se ubican lo pozos necesarios para iniciar la intervención, en ocasiones se puede replantear el pozo inicial en alguna de las cuadras y los pozos siguientes del tramo se ubican por las distancias del diseño, se debe tener en cuenta que las distancias siempre deben ser tomadas de eje a eje de pozo, se debe ser muy preciso en los cálculos y las medidas de la tubería además de se debe tener en cuenta los descuentos en las distancias cuando los tubos llegan a los pozos.

3.5 NIVELACION DE TERRENO NATURAL

Una vez se replantean los pozos y se referenciaban, en este caso se pusieron tapas con puntillas simulando los ejes, a partir del eje se toma una primera medida de 0.60m que era el interior de la mampostería y a partir de ahí se toman medidas cada 3 metros hasta los siguientes 0.60m antes del eje del pozo siguiente esto con el fin de realizar una nivelación del terreno natural para temas de cantidades, la cartera de instalación y la cantidad de recubrimiento de la misma.

A continuación, se muestran algunas ilustraciones del proceso de nivelación de terreno natural, así como también mostraremos una cartera de campo realizada en ese momento.

Figura 4

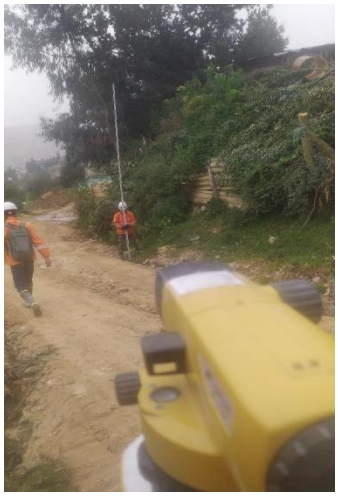
Nivelación de terreno natural



Nota: Fuente propia.

Figura 5

Nivelación de terreno natural



Nota: Fuente propia.

Figura 6

Nivelación eje de pozo



Nota: Fuente propia.

3.6 CALCULO DE CATERA DE CAMPO

Luego te terminar la nivelación y tener las lecturas ya listas se procede a realizar el respectivo calculo, donde la primera cota es de un delta o auxiliar nivelado previamente, por ende, arrancamos desde un punto con cota conocida. En la cartera se ven cinco campos los cuales son (**c#** que se refiere al cambio o al punto que se está nivelando, **V+** es la lectura tomada para calcular la altura instrumental del equipo y desde esta poder darle cotas a los demás puntos o detalles, **VI** en esta parte se van a colocar las lecturas de todos los detalles que se toman durante este proceso, **V-** en esta parte se colocan las lecturas de los nuevos cambios, por ultimo esta la casilla de **Cotas** acá van los resultados de la operación y las cotas finales de cada punto.

3.6.1 CALCULO DE NIVELACION

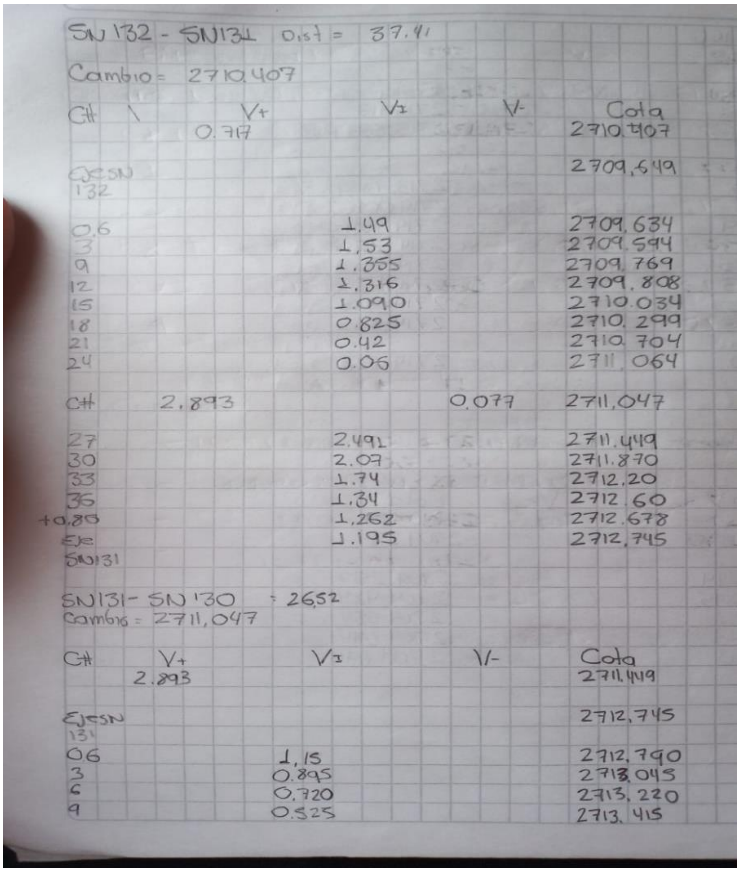
El proceso de cálculo es de la siguiente forma:

Teniendo la cota inicial o conocida de un punto se suma la lectura de **V+** (**COTA**+**V+**), y así se obtiene la altura instrumental (**Λh**), con esta altura obtenida se procede a restar las lecturas de la casilla **V-** o **VI** para darle cota a los detalles (**Λh**-**VI**) o (**Λh**-**V-)**.

Ilustraciones de las carteras llevadas en campo a la hora de nivelar.

Figura 7

Cartera de nivelación



SN 132 - SN131 Dist = 37.41

Cambio = 2710.407

Cte	V+	V±	V-	Cota
	0.717			2710.407
				2709.649
Eje SN 132				
0.6		1.49		2709.634
3		1.53		2709.594
9		1.305		2709.769
12		1.316		2709.808
15		1.090		2710.034
18		0.825		2710.299
21		0.42		2710.704
24		0.06		2711.064
Cte	2.893		0.077	2711.047
27		2.492		2711.449
30		2.09		2711.870
33		1.74		2712.20
36		1.34		2712.60
+0.80		1.262		2712.678
Eje SN131		1.195		2712.745

SN131 - SN130 = 26.52

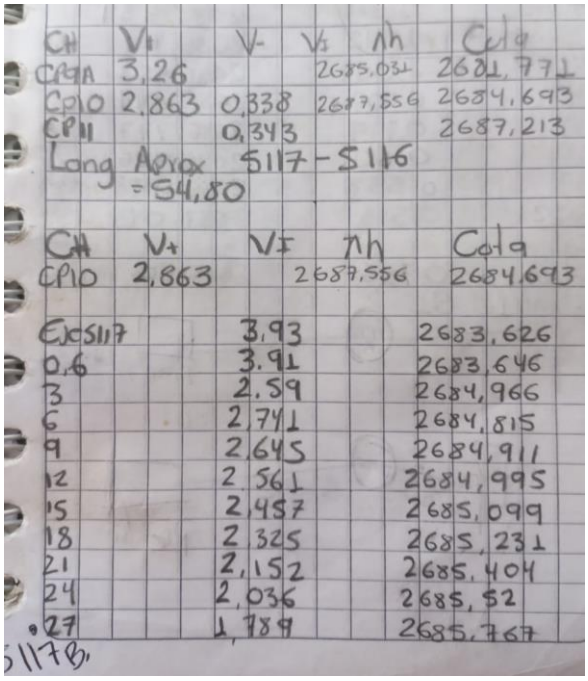
Cambio = 2711.047

Cte	V+	V±	V-	Cota
	2.893			2711.419
Eje SN 131				2712.745
0.6		1.15		2712.790
3		0.895		2713.045
6		0.720		2713.220
9		0.525		2713.415

Nota: Fuente propia.

Figura 8

Cartera de nivelación



CH	Vi	V-	Vi	nh	Cota
CP9A	3,26			2685,032	2681,771
CP10	2,863	0,338		2687,556	2684,693
CP11		0,343			2687,213

Long Aprox $117 - $116
= 54,80

CH	Vi	Vf	nh	Cota
CP10	2,863		2687,556	2684,693
Ex $117		3,93		2683,626
0.6		3.91		2683,646
3		2.59		2684,966
6		2,741		2684,815
9		2,645		2684,911
12		2,561		2684,995
15		2,457		2685,099
18		2,325		2685,231
21		2,152		2685,404
24		2,036		2685,52
27		1,789		2685,767

$117B

Nota: Fuente propia.

3.7 AJUSTE Y APROBACION DE PLANILLAS

Una vez se tiene la nivelación del terreno se deben hace llegar los datos al topógrafo en la oficina el cual se encarga de realizar una planilla con datos específicos del tramo, a su vez este se debe hacer llegar al personal de interventoría para su aprobación y luego volver al personal de campo para la ejecución.

En las siguientes ilustraciones se encuentran unas planillas desde Excel y también la imagen de una planilla física. Ya que el tamaño del formato es amplio no se visualiza bien en una sola imagen por lo cual se divide en dos partes, en la primera encontramos, material diámetro, el nombre se los pozos, las coordenadas de cada uno de ellos, cotas, la longitud entre ejes y la longitud entre paredes

internas de pozos, la longitud efectiva de tubería; esta hace referencia a la medida útil del tubo descontando la medida que embona uno dentro del otro.

Por último y más importante se ven las diferentes cotas para la instalación de los tubos, y la medida de recubrimiento del tubo desde la rasante hasta el lomo, también se puede observar el diámetro nominal el cual es interno del tubo y el extendido que es desde las caras de afuera del tubo, por otro lado, el espesor que nos indica la medida desde la clave hasta el lomo, esto puede varias dependientes el diámetro de cada tubo, así como la longitud efectiva.

Figura 9

Planilla para instalación

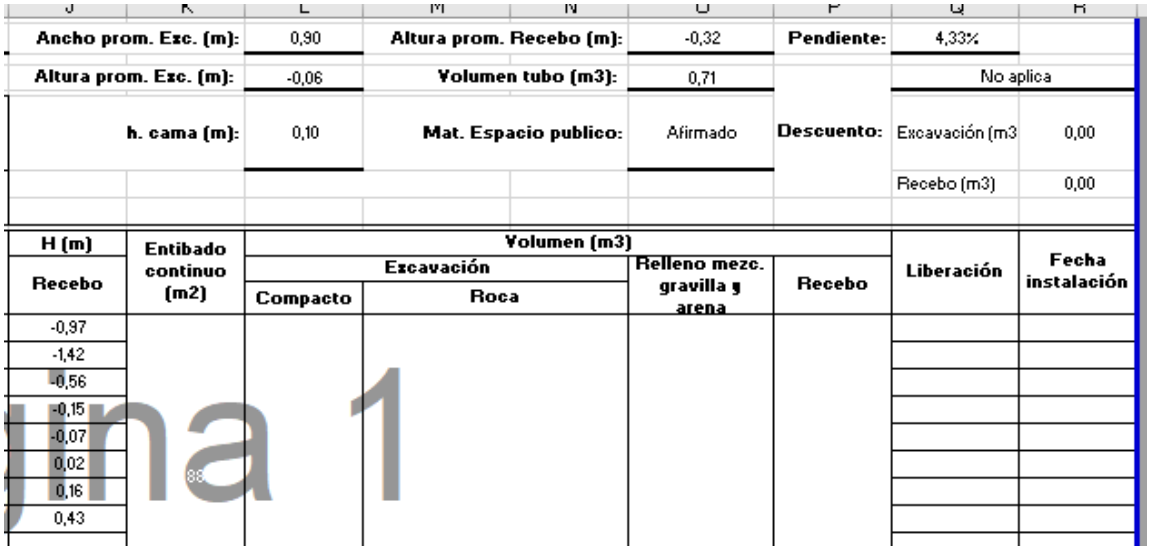
	Material:	PVC	**Diametro nominal (m):**		0,25	**Espesor (m) :**	0,01
ong. Efectiva tuberia (m):		5,85	**Diametro ext. (m):**		0,27		
Id pozo	**Norte**	**Este**	**Cota Rasante**	**Cota clave**	**Long. al eje (m)**	**Long. Descuento (m)**	**Long. Efectiva (m)**
S114	96663,130	87403,550	2691,76	2692,82	14,60	12,40	13,41
S113	96648,400	87404,460	2693,79	2693,46			
Abscisa	**Cota (snmm)**						**Recubrimiento (m)**
	Terreno natural	**Clave**	**Lomo**	**Fondo Excavación**	**Cama**	**Atraque (60%)**	
K0+000,00	2691,760	2692,824	2692,833	2692,463	2692,563	2692,725	-1,07
K0+000,60	2691,327	2692,850	2692,859	2692,489	2692,589	2692,751	-1,53
K0+003,60	2692,320	2692,980	2692,989	2692,619	2692,719	2692,881	-0,67
K0+006,45	2692,850	2693,103	2693,112	2692,742	2692,842	2693,004	-0,26
K0+009,45	2693,060	2693,233	2693,242	2692,872	2692,972	2693,134	-0,18
K0+012,30	2693,282	2693,356	2693,365	2692,995	2693,095	2693,257	-0,08
K0+014,00	2693,491	2693,430	2693,439	2693,069	2693,169	2693,331	0,05
K0+014,60	2693,787	2693,456	2693,465	2693,095	2693,195	2693,357	0,32

Nota: Planilla entregada por Topógrafo.

En la segunda parte del formato vemos el ancho y alto promedio de la excavación, el volumen del tubo, material de la rasante, y la pendiente.

Figura 10

Planilla para instalación



Ancho prom. Exc. (m):		0,90	Altura prom. Recebo (m):		-0,32	Pendiente:	4,33%	
Altura prom. Exc. (m):		-0,06	Volumen tubo (m3):		0,71		No aplica	
h. cama (m):		0,10	Mat. Espacio publico:		Afirmado	Descuento:	Excavación (m3	0,00
							Recebo (m3)	0,00

H (m)	Entibado continuo (m2)	Volumen (m3)				Liberación	Fecha instalación
		Excavación		Relleno mezc. gravilla y arena	Recebo		
Recebo		Compacto	Roca				
-0,97							
-1,42							
-0,56							
-0,15							
-0,07							
0,02							
0,16							
0,43							

Nota: Planilla entregada por Topógrafo.

3.8 INICIO DE EXCAVACION

Lo primero que se realiza para que la maquinaria pueda iniciar labores es hacer una demarcación del eje de la tubería, para eso se hace uso del teodolito, el cual se arma en el eje del pozo previamente ubicado en el replanteo y se fija el cero en el equipo o simplemente lo amarramos al eje del pozo siguiente y con arena se realiza una marcación para que la maquina se posicione y empiece a excavar, y cada cierto tiempo o cada ciertos metros avanzados se debe hacer un chequeo de la línea para que la maquina no sé desvié.

Figura 11

Armado de teodolito



Nota: Fuente propia.

Figura 12

Inicio de excavación



Nota: Fuente propia.

3.9 CALCULO DE CARTERA PARA CONTROL DE EXCAVACION E INSTALACION DE LA TUBERIA

Simultáneamente mientras se iniciaba a excavación se debe realizar una cartera de campo para controlar la excavación metro a metro, esto debido a que se manejan pendientes altas, que podrían estar entre el (6% al máximo que se instaló que fue del 37%), además el tubo se debe chequear en los extremos y en la mitad para evitar quedara alto en estos puntos ya que luego de instalarlo es recibido por interventoría para luego ser tapado.

El cálculo se realiza con la fórmula del pendiente sumando o restando la cota inicial, dependiente de donde se inicie la intervención del tramo.

3.10 CALCULO Y FORMULA

A continuación, se explica la formula usada en el cálculo.

((Distancia vertical/Distancia horizontal-1.20m) *100) en este paso se debe aclarar que a la distancia horizontal se le resta el 1.20 metros esto es porque los tubos no quedan en el eje si no que en cada pozo quedan a 0.60m del eje, entonces sumando esa distancia en ambos pozos nos da 1.20m que quedaría sin tubería por esta razón se realiza la operación así.

3.11 CALCULO CONTRO DE EXCAVACION METRO A METRO

Para el cálculo de la excavación cada metro se debe tomar la cota en el k0+000 bien sea en excavación, cama o lomo de tubo sumar o restar, esto dependerá de la orientación en la que se inicie el

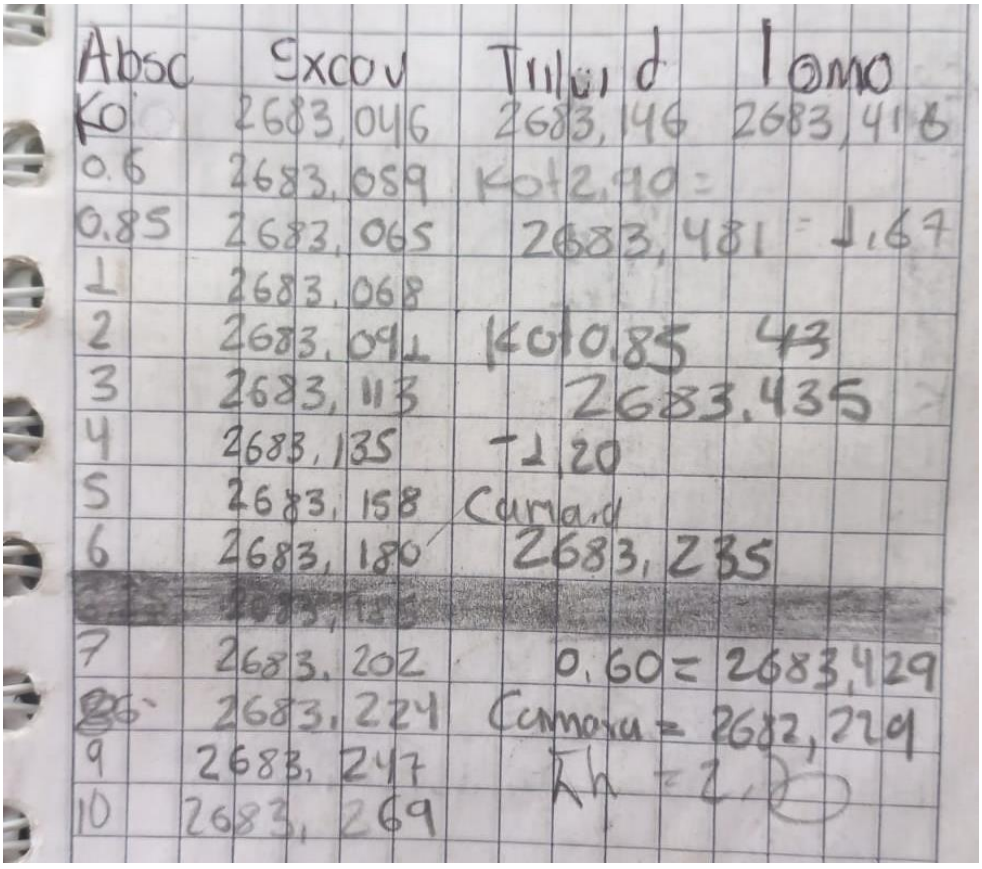
tramo, aunque en su mayoría de veces se inicia aguas arriba, luego se tiene que multiplicar por la distancia a la que se quiera obtener la cota del punto, esto también es llamado una interpolación.

((COTA K0+000 +- (DISTANCIA*PENDIENTE)) De esta forma obtendríamos la cota en cada metro bien sea para excavación, cama o triturado, lomo de tubo.

Para conocer la lectura simplemente se debe armar el nivel, tomar V+ en el cambio o punto de cota conocida y cuando se tenga una altura instrumental, se realiza una resta de cota obtenida en la operación menos la V+ y ahí se tiene la lectura en cada tramo.

Figura 13

Cartera para la instalación de tubería



Nota: Fuente propia.

3.12 EXCAVACION CAMA E INSTALACION

Una vez tiene la cartera y se realiza el control de la excavación, y se tiene la certeza que está en perfecto estado los maestros proceden a armar el entibado y de esta manera verter el triturado para dejar la cama de la tubería lista, la capa de triturado tenía un espesor de 0.10m y también se debe chequear cada metro, para ello se realizaba la misma operación del control de la excavación solo que se debe tomar como cota k0+000 la cota que brinda la planilla en la columna CAMA.

En las ilustraciones vemos la excavación del tramo, los llenos de la cama.

Figura 14

Armado de entibado



Nota: Fuente propia.

Figura 15Cama de triturado para tubo



Nota: Fuente propia.

Figura 16

Lleno y continuación



Nota: Fuente propia.

Por último, al tener la excavación y la cama del tubo lista y seriada se procede a bajar el tubo darle la altura debida en los extremos y la mitad del tubo, de nuevo con ayuda del teodolito alineábamos el tubo en ambos extremos, así mismo se continuaba con la excavación, y se debe llamar al personal de interventoría los cuales revisaban la altura y alineamiento del tubo y aprobaban para que este fuera tapado.

Figura 17

Control nivel de tubo



Nota: Fuente propia.

Figura 18

Tramo en ejecución



Nota: Fuente propia.

3.13 LLENOS DE LA EXCAVACION

Una vez fuera revisado el tubo instalado se procede a tapar, recordando que es triturado hasta mitad de tubo y luego recebo B200 en capas de máximo 80 cm y compactadas con canguro y en algunas oportunidades usaron un vibro compactador.

En estos pasos ya no se requería apoyo del personal de topografía por lo cual, al terminar un tramo instalado, se enviaban a otro tramo por iniciar o apoyar.

Figura 19

Tubería instalada y continuación



Nota: Fuente propia.

Figura 20

Compactación



Nota: Fuente propia.

3.14 CONSTRUCCION DE POZOS

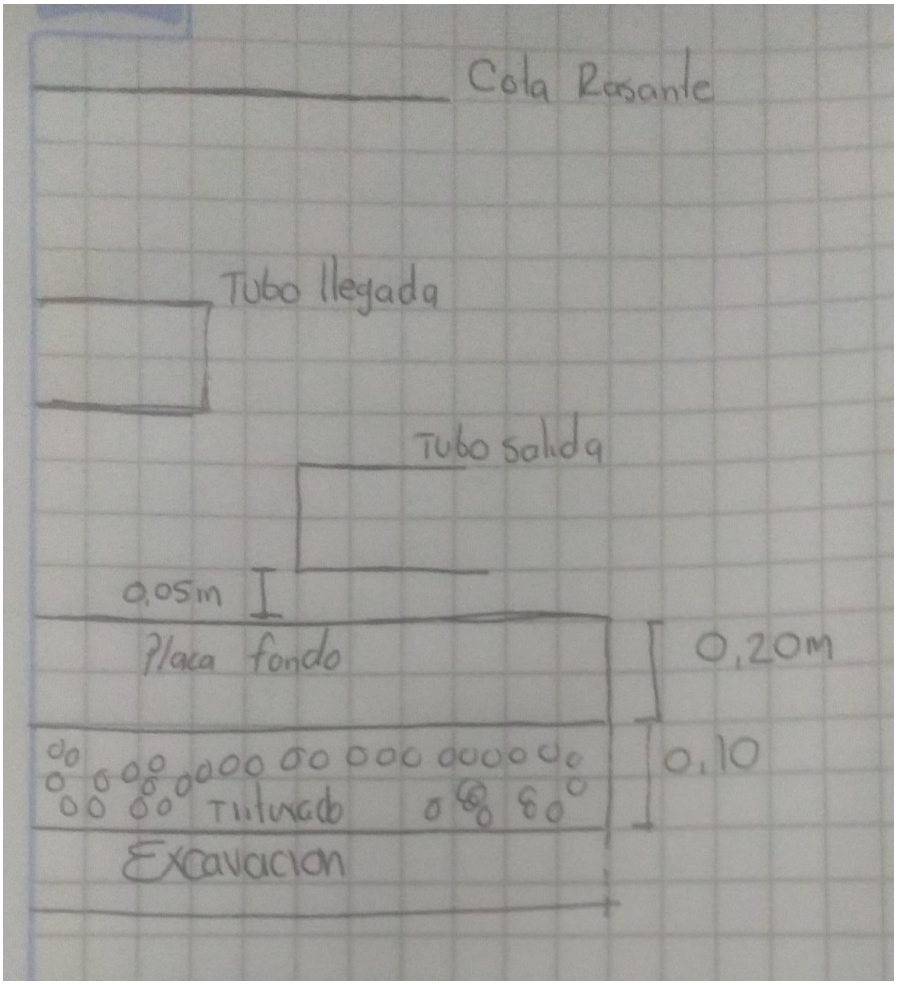
Este paso se realiza con un pozo inicial es decir antes de excavar la tubería y el pozo final cuando se tiene toda la tubería instalada y tan solo que falte una colilla de tubo, en este momento como se tiene el eje del pozo anteriormente replanteado y referenciado medimos 1.10 a todos los lados del eje haciendo un cuadrado, esto para que baje la placa fondo del pozo y pueda encajar perfectamente el entibado y los maestros puedan laborar sin complicaciones, una vez marcado el cuadrado debemos calculas la profundidad para excavación, esto se realiza de la siguiente forma.

Se obtiene la cota del lomo en la boca del tubo, entonces restamos el diámetro del tubo, como el tubo de salida descansa sobre la placa fondo entonces al hacer la resta tendríamos la cota de la placa fondo, dejamos 0.05m para tener juego al instalar el tubo y no ser muy exactos, a esa cota, restamos el espesor de la placa que es de 0.20m y tendríamos la cota en la cama de la placa y de nuevo hacemos una resta de 0.10m que es lo que lleva de cama y de esa manera tendremos la cota de excavación del pozo.

En la siguiente ilustración se muestra uno de los esquemas que se realizaban en campo para entender y calcular la excavación de los pozos.

Figura 21

Diseño en campo para ejecución de nuevo pozo



Nota: Fuente propia.

Una vez se tenía la excavación se procede a llenar de triturado los 0.10m que se pedían y luego bajar la placa fonda con ayuda de la retroexcavadora.

Figura 22

Instalación de placa fondo



Nota: Fuente propia.

Figura 23

Instalación de tubo con placa fondo

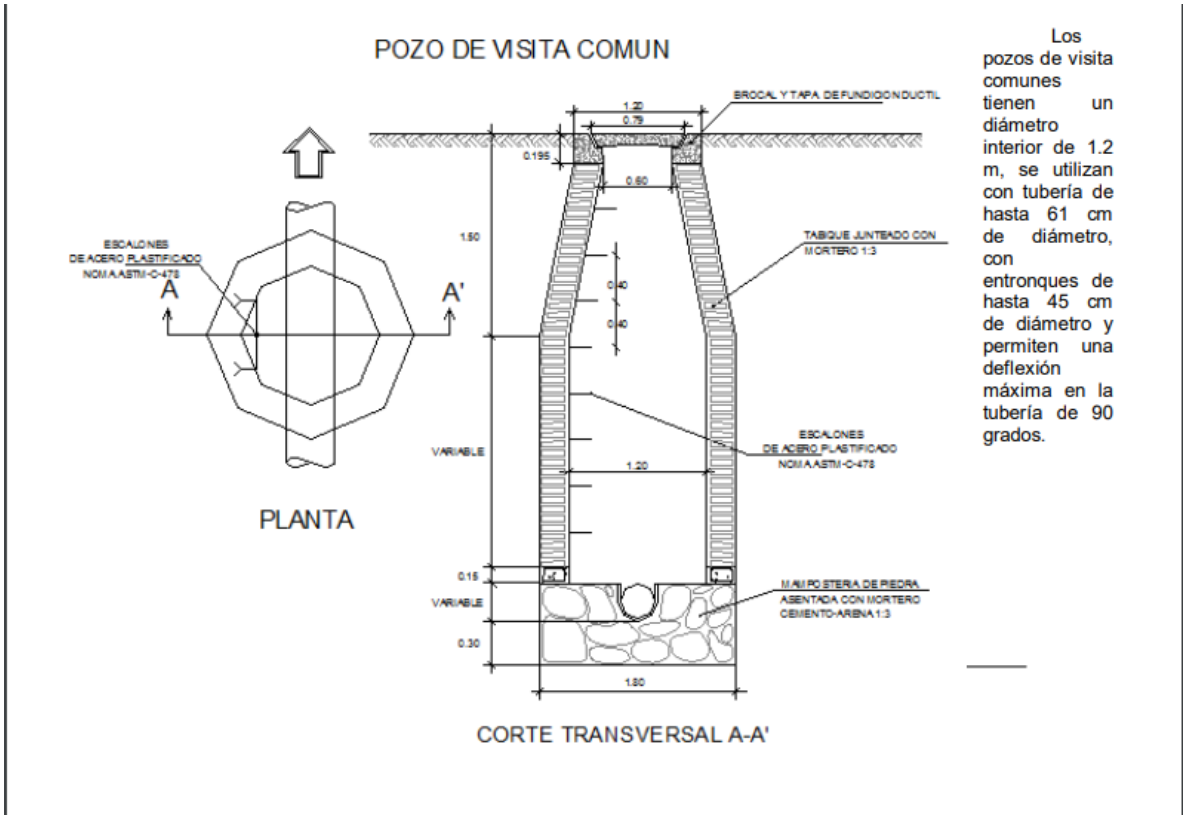


Nota: Fuente propia.

Luego los maestros de obra se encargan de subir la mampostería del pozo y dejarla 1.20m más debajo de la rasante esto con el fin de instalar tres accesorios del pozo para que quede como cono le llamaban en ese momento teniendo como resultado final lo siguiente.

Figura 24

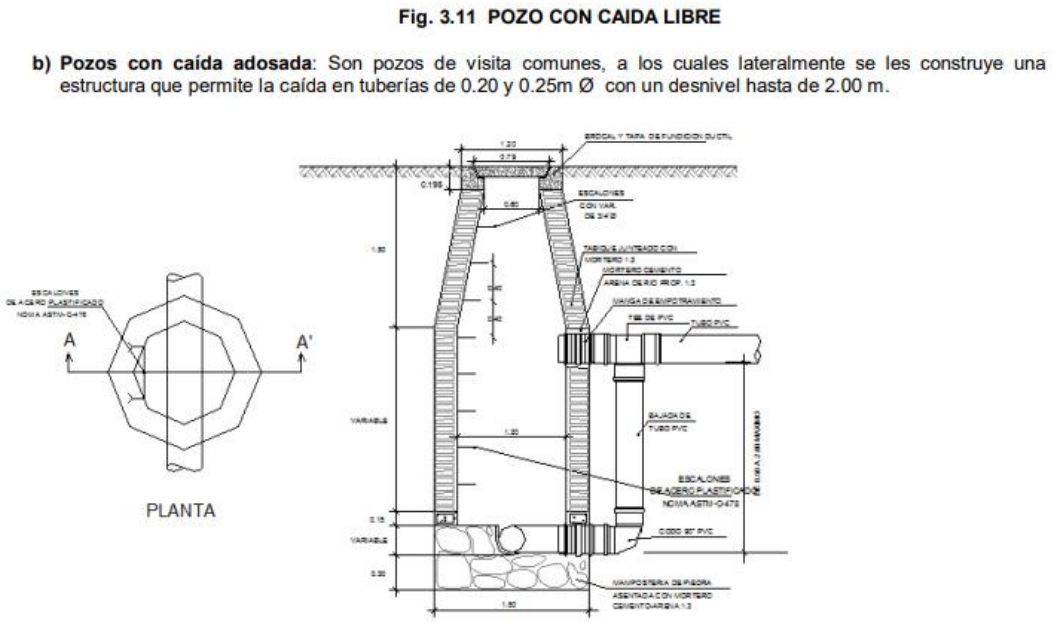
Esquema de pozo



Nota: Criterios y alineamientos técnicos para alcantarillado sanitario cap3 pg10

Figura 25

Esquema de pozo con cámara de caída



Nota: Criterios y alineamientos técnicos para alcantarillado sanitario cap3 pg10.

(Alcantarillado Sanitario**., 2014)**

Figura 26

Instalación de mampostería



Nota: Fuente propia.

Figura 27

Pañete de pozo



Nota: Fuente propia.

Figura 28

Pozo terminado con cono



Nota: Fuente propia.

Figura 29

Pozo terminado con cono

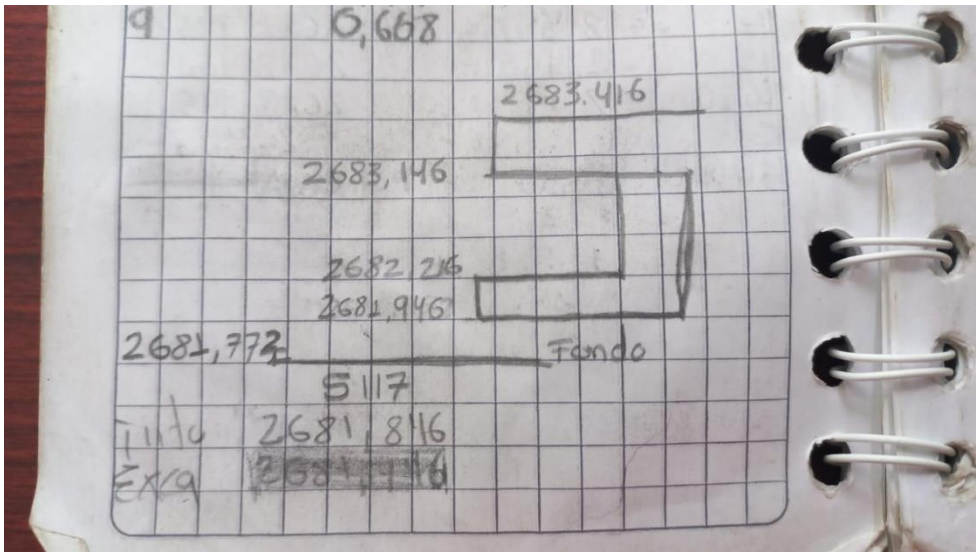


Nota: Fuente propia.

También se puede observar la ilustración de un pozo con cámara de caída puesto que también hicimos la instalación de algunas cámaras de caída debido a las pendientes del terreno.

Figura 30

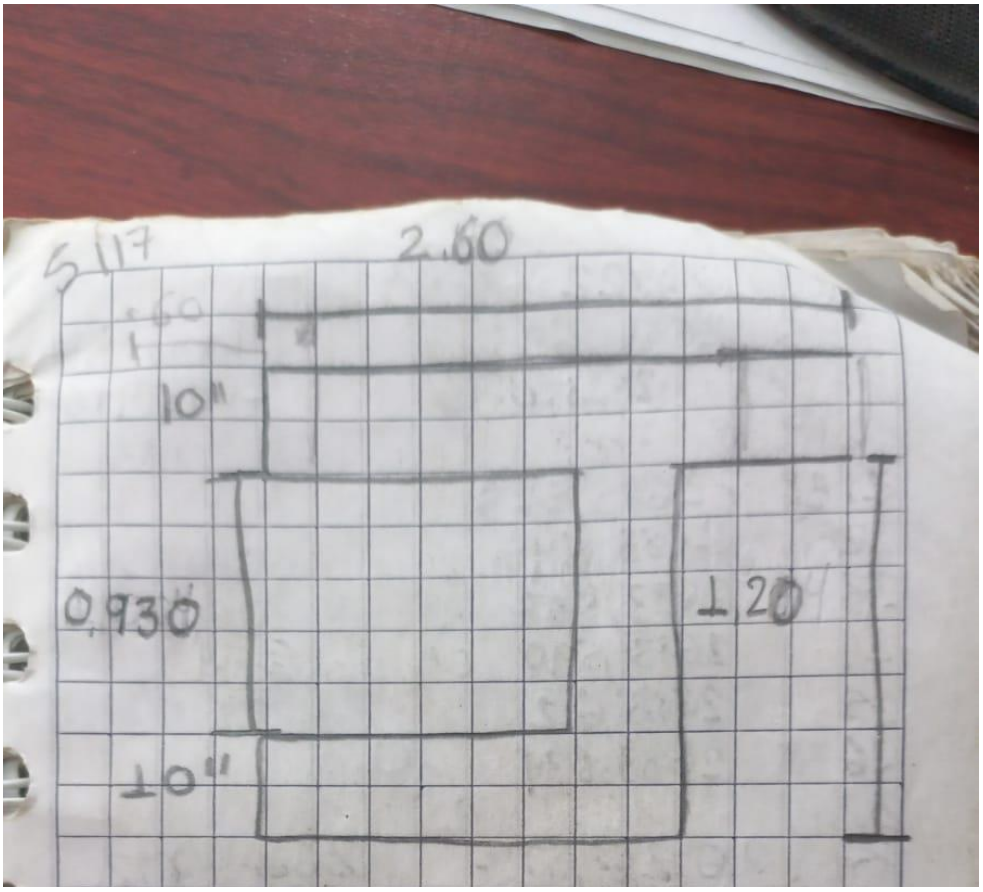
Cámara de caída diseñada en campo



Nota: Fuente propia.

Figura 31

Cámara de caída con medidas



Nota: Fuente propia.

3.15 CONTROL DE INSTALACION DE TUBERIAS DOMICILIARIAS.

Una vez realizada la instalación de la tubería sanitaria dentro de las cuadras, los maestros procedían a realizar las conexiones de domiciliaras a las cajas residuales de cada casa, en este paso la topografía solo debe estar pendientes de las cantidades de tubería instalada, de las medidas de la excavación y de abscisa los accesorios de cada domiciliaria para posteriormente hacer una entrega en formato a la interventoría.

La siguiente es una pequeña ilustración del formato y en los anexos encontraremos el formato completo.

Figura 32

Planilla de domiciliarias



REPORTE DIARIO TOPOGRAFÍA CANTIDADES

Proyecto N°	CONSTRUCCIÓN DE REDES LOCALES DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL PAR DE SOACHA – ZONA 5
F. elaboración:	Frente: Contrato:

TRAMO		DIRECCIÓN	ABSCISA		LONGITUD		H. PROM	ACCESORIO	
INICIAL	FINAL		SILLA	CAJA	TUBO	EXC.		CODO	SILLA (T o Y)
		CRA 32AE - 35A-10[illegible]	KO+10.75		4.90	3.10	1.50	X	Y
		CRA 32AE - 35A-107	KO+3.15		2.80	1.70	1.95	X	Y
SN 164		CRA 32AE - 35A-98	KO+08.86		4.90	3.30	1.50	X	Y
		CRA 32AE - 35A-103	KO+10.08		2.90	1.20	1.45	X	Y
	SN 165A	CRA 32AE - 35A-88	KO+16.92		5.00	3.90	1.30	X	Y
		CRA 32AE - 35A-93	KO+14.62		2.20	1.20	1.40	X	Y
		CRA 32AE - 35A-78	KO+20.99		6.00	3.90	1.32	X	Y
SN		CRA 32AE - 35A-83	KO+22.53		2.30	0.70	1.30	X	Y
		CRA 32AE - 35A-72	KO+26.83		5.45	3.39	1.30	X	Y
		CRA 32AE - 35A-73	KO+29.13		2.40	0.95	1.05	X	Y
		CRA 32AE - 35A-66	KO+31.88		5.40	3.20	1.16	X	Y
		CRA 32AE - 35A-67	KO+32.98		1.35	1.00	1.65	X	Y

OBSERVACIONES:

Nota: Fuente propia.

Figura 33

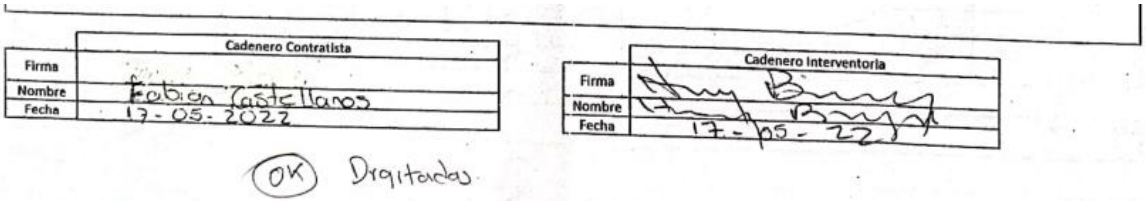
Esquema de pez domiciliarias



Nota: Fuente propia.

Figura 34

Firmas



Nota: Fuente propia

3.16 PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Primero se debe reconocer en los archivos digitales el tramo a iniciar y ubicar los pozos en el terreno, luego de esto hacer una nivelación del terreno natural entre los pozos esto abscisando cada 3 metros, una vez entregada esta información se realiza el cálculo de las carteras para controlar la excavación, la cama de la tubería y la instalación de la misma, debemos hacer un énfasis en que en muchos de los tramos se encontró un suelo rocoso por lo cual fue necesario contar con una máquina que tuviera martillo para poder llegar a las cotas deseadas, en estos momentos de tendría que cubicar la cantidad de roca retirada y también llevar el conteo del horario en que los martillos eran accionados, luego se procede a realizas los llenos, compactación y restauración del lugar tal como se encontraba antes de su intervención.

En el caso de los pozos se debe referenciar el eje de estos, calcular también una cartera de excavación, cama y placa fondo, hacer un cálculo para saber hasta dónde va la mampostería y los accesorios del cono, cabe resaltar que en algunos casos por las pendientes no se colocaron accesorios solo un cargue de 1.70m y todo en mampostería esto con el fin de darle la inclinación del terreno.

En cuanto a la toma de datos de las domiciliarias instaladas, se debe tomar anchos y largos de tubería, mirar los accesorios instalados que en su mayoría fueron codos de 45° y la silla YEE en el tubo, se debe abscisar donde quedo ubicada la silla YEE y referencias las caja de cada casa esto debe

ir diligenciado en un formato el cual se entregaba día a día a la interventoría, ellos lo firman y se entrega al topógrafo el cual lleva su registro de avance.

Figura 35

Demolición de roca



Nota: Fuente propia

RESULTADOS

4.1 Se entendió de manera adecuada la información brindada para dar inicio a las labores y estar frente a cada tramo que fue asignado.

4.2 Las diferentes tuberías fueron instaladas con éxito sin mayores imprevistos en campo, de la misma forma los llenos y compactación de esta se realizó de la debida manera.

4.3 Se realizo la óptima inspección de pozos existentes para las conexiones de la misma manera los pozos nuevos quedaron bien conectados entre sí y bien referenciados para los levantamientos récord del proyecto.

4.4 En el trayecto se realizaron las labores alrededor de 15 a 20 tramos de tubería de diferentes diámetros desde 8” hasta 32” también de distancias variadas que comprendidas entre los 6 metros entre pozos hasta los 50 metros aproximadamente, y pendientes desde el 2% hasta el 39%.

4.5 Los replanteos y levantamientos se realizaron de manera óptima dejando grandes resultados visualizados en los dibujos del topógrafo de oficina.

ANEXOS

5.1 Documentos complementarios Se adjuntan documentos del respaldo de la información en un archivo comprimido el cual contiene planos DWG, Carteras de campo, planillas y fotografías.

RECOMENDACIONES

6.1 Para todas las actividades de topografía realizadas fue importante revisar que los equipos utilizados contaran con la debida calibración y así mismo su certificación.

6.2 Se recomienda ser muy cautelosos con los manejos de las pendientes en especial con grandes pendientes ya que un descuido puede llevar a una sobre excavación, o también a que las capas nos queden altas retrasando las labores de todos en el tramo de trabajo.

6.3 Se recomienda antes de iniciar un tramo realizar apiques en los posibles cruces de agua potable y gas natural esto para evitar daños que puedan poner en riesgo el trabajo y la integridad del personal.

6.4 Se recomienda que en las obras se realice una buena compactación ya que en temporadas de lluvia los terrenos pueden llenarse de aguas ocasionando hundimientos y fallos.

6.5 Es recomenda no trabajar con bajos niveles de seguridad en especial en las excavaciones, es decir sin un entibado bien puesto, sin los mínimos suministros de seguridad, (casco, botas, guantes, gafas, tapa oídos, líneas de vida si se debe bajar a la excavación)

Bibliografía

Alcantarillado Sanitario. (2014). En S. Lineamientos Técnicos para Factibilidades, *CRITERIOS Y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA FACTIBILIDADES.* (págs. 12-38).