

**INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA
OBTENER EL TITULO DE INGENIERA CIVIL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN
LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL CONSORCIO INFRAESTRUCTURA
SANTANDER**



**Presentado Por:
JUAN JACOBO TAFURTH MARTINEZ
CÓDIGO: 100414021041**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
REGIONALIZACION
2020**

**INFORME FINAL TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA
OBTENER EL TITULO DE INGENIERA CIVIL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA COMO APOYO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO EN
LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DEL CONSORCIO INFRAESTRUCTURA
SANTANDER**



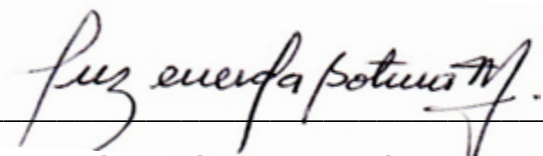
**Presentado Por:
JUAN JACOBO TAFURTH MARTINEZ
CÓDIGO: 100414021041**

DIRECTOR: ING. LUZ ENEIDA BOTINA MUÑOZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
REGIONALIZACION
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Luz Elena Poturo M.", written over a horizontal line.

Firma director trabajo de grado

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and strokes, written over a horizontal line.

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la salud y el conocimiento necesario para encarar este reto tan importante en mi vida como lo es la formación profesional.

A mis padres, Adolfo León Tafurth y María del Socorro Martínez Valencia, por infundirme todos los valores que hacen de mí la persona que soy, por ser ese apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y por brindarme la oportunidad de formarme como profesional.

A mi novia, Laura Arrechea Marín por ser esa persona incondicional, la voz de aliento que en momentos difíciles me motiva a esforzarme aún más, por brindarme su amor, por confiar y creer siempre en mí y por acompañarme a cumplir todos mis sueños.

A mis tías, tíos, primos y primas por apoyarme y ayudarme siempre, en cada aspecto de mi vida, por brindarme su ayuda cuando más lo he necesita.

A mis amigos y compañeros, Diana, Harry, Nicolás, Fernando, Jefferson, Mayra, Angie, Cristina, Adriana; también a la Universidad del Cauca y sus profesores por brindarme las herramientas necesarias para cumplir este sueño de ser un profesional.

A mi colegio, Liceo Pedagógico Nueva Generación y todo su grupo de incansables trabajadores, sus profesoras las hermanas Rodríguez Paz, por enseñarme tantos valores y las bases necesarias para poder cumplir mis sueños, a mis amigos de la infancia surgidos de esta grandiosa institución, Daniel, Sebastián, Stephania, Carlos, Diana, Mariana y Manolo.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. OBJETIVOS	3
3.1. OBJETIVO GENERAL:.....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:	3
4. DETALLES DE LA EMPRESA RECEPTORA.....	4
4.1. MISION:	4
4.2. VISION:.....	4
4.3. POLITICA DE GESTION INTEGRAL:	5
5. INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	6
5.1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO	6
5.2. LOCALIZACION DEL PROYECTO	6
5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	8
6. METODOLOGIA.....	10
7. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PASANTIA.....	11
7.1. RECONOCIMIENTO DE LA OBRA.....	11
7.2. SEGUIMIENTO DEL AVANCE DE OBRA	13
7.3. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO	14
7.3.1. PRUEBA DE ASENTAMIENTO (SLUMP).....	15
7.3.2. ELABORACION DE CILINDROS PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	17
7.4. VERIFICACION DE MEDIDAS DE VENTANAS PARA CARPINTERÍA METÁLICA	19
7.5. MEDICIÓN DE TUBERÍA HIDRAULICA EN BATERIAS SANITARIAS EN OBRA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS RECORD.	21
7.6. SUPERVISIÓN FUNDICIÓN DE ZARPA Y ALZADA DE LA RAMPA DE ACCESO #1.....	23
7.7. CONSTRUCCIÓN CASETA DE BOMBEO CORPOPALO	27
7.8. PEDIDO DE MATERIAL PARA CULMINAR OBRAS HIDROSANITARIAS	38
7.9. SUPERVISIÓN DE NIVELES EN VÍA DE ACCESO.....	40
7.10. SUPERVISIÓN DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA HIDRÁULICA EXTERNA.	41

7.11. SUPERVISIÓN PRUEBA DE PRESIÓN TUBERÍA HIDRÁULICA BATERÍA 1	44
7.12. SUPERVISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE CAÑUELAS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN.....	45
7.13. SUPERVISIÓN EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN TUBERÍA ELÉCTRICA.....	47
7.14. ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO.....	48
7.14.1 MEMORIAS DE CALCULO HIDROSANITARIAS	49
7.15. REALIZACIÓN DE CORTES PARA PAGO A MAESTROS.....	53
8. CONCLUSIONES.....	55
9. ANEXOS.....	57

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación de Santander de Quilichao en Cauca.....	7
Ilustración 2: Ubicación de Santander de Quilichao en Colombia.....	7
Ilustración 3: Ubicación de la ciudadela universitaria en Santander de Quilichao. 3°00'59.5"N 76°29'47.2"W.....	8
Ilustración 4: Portería de acceso vehicular y peatonal.....	12
Ilustración 5: Bloques 1 y 2, aulas de clase.....	12
Ilustración 6: Planta general bloques aulas y baterías AUTOCAD.....	13
Ilustración 7: Formato para consignar el avance de obra.....	14
Ilustración 8: Elaboración de concreto en obra.....	14
Ilustración 9: Concreto premezclado (Mixer).....	15
Ilustración 10: Elaboración prueba de asentamiento (Slump).....	16
Ilustración 11: Medición de asentamiento.....	16
Ilustración 12: Elaboración de cilindros de concreto.....	17
Ilustración 13: Protección de los cilindros para evitar pérdida de humedad.....	18
Ilustración 14: Cilindros de concreto para resistencia a la compresión.....	18
Ilustración 15: Tanque de inmersión.....	19
Ilustración 16: Parte trasera de los bloques 1 y 2.....	20
Ilustración 17: Ventana aula.....	20
Ilustración 18: Tubería hidráulica para sanitarios y orinales.....	21
Ilustración 19: Esquema mano alzada tubería hidráulica baño mujeres, batería 1, piso 1.....	22
Ilustración 20: Esquema mano alzada tubería hidráulica cuarto de aseo piso 2.....	23
Ilustración 21: Muestra de concreto para elaboración de ensayos.....	24
Ilustración 22: Proceso de apuntalamiento de la formaleta.....	25
Ilustración 23: Vaciado de concreto alzada.....	26
Ilustración 24: Final del vaciado.....	26
Ilustración 25: Planta viga de sobrecimiento AUTOCAD.....	27
Ilustración 26: Cantidad de concreto EXCEL.....	28
Ilustración 27: Cantidades totales EXCEL.....	28
Ilustración 28: Descapote y limpieza.....	29
Ilustración 29: Planta del cuarto de bombeo AUTOCAD.....	29
Ilustración 30: Estructura de sobrecimiento AUTOCAD.....	30
Ilustración 31: Trazado de hilo para excavación.....	30
Ilustración 32: Excavación estructura de sobrecimiento.....	31
Ilustración 33: Viga en concreto ciclópeo.....	31
Ilustración 34: Estribo viga sobrecimiento AUTOCAD.....	32
Ilustración 35: Colocación del acero de refuerzo viga sobrecimiento.....	32
Ilustración 36: Columnetas tipo 1 AUTOCAD.....	33
Ilustración 37: Columnetas tipo 2 AUTOCAD.....	34

Ilustración 38: Columnetas tipo 3 AUTOCAD.....	35
Ilustración 39: Instalación formaletas viga de sobrecimiento.....	36
Ilustración 40: Memoria de cálculo concreto caseta Corpopal EXCEL.....	37
Ilustración 41: Memoria de cálculo acero caseta Corpopal EXCEL.	38
Ilustración 42: Pedido de material (Red sanitaria interna) EXCEL.	39
Ilustración 43: Pedido de material (Red hidráulica interna) EXCEL.	39
Ilustración 44: Pedido de material (Red hidráulica externa) EXCEL.	40
Ilustración 45: Pedido de material (bajantes aguas lluvias y sumideros) EXCEL.....	40
Ilustración 46: Nivelación de terreno en vía de acceso.	41
Ilustración 47: Tubería hidráulica con derivación.	42
Ilustración 48: Codos de gran radio.....	43
Ilustración 49: Anclaje en concreto para accesorio de tubería hidráulica.	43
Ilustración 50: Inicio prueba de presión.....	44
Ilustración 51: Final prueba de presión.	45
Ilustración 52: Cañuela caja de inspección (70x70) cm, bloque 1.....	46
Ilustración 53: Cañuela caja de inspección (70x70) cm, bloque 1.....	46
Ilustración 54: Instalación de tubería Conduit de 4".	47
Ilustración 55: Formato de memoria de cálculo.....	48
Ilustración 56: Memoria de cálculo localización y replanteo red sanitaria.	50
Ilustración 57: Memoria de cálculo tubería PVC 4" alcantarillado novafor.	51
Ilustración 58: Memoria de cálculo suministro e instalación llave de paso 1".	52
Ilustración 59: Memoria de cálculo puntos sanitarios 4" baño discapacitados. ...	53
Ilustración 60: Corte de obras hidrosanitarias.	54

1. INTRODUCCION

La Ingeniería Civil es una profesión que brinda una formación científica, tecnológica y humanista, para proyectar, conducir, dirigir y crear, por medio de las Matemáticas aplicadas, las obras de estructura e infraestructura necesarias para acondicionar adecuadamente tanto Física como culturalmente, el hábitat humano.

El Ingeniero Civil, por su parte, es el profesional capaz de resolver los problemas que se derivan de la necesidad de controlar y convertir nuestros grandes recursos naturales para la producción de bienes y servicios en satisfacción de necesidades humanas, aplicando procedimientos técnicos que minimicen los costos y ocasionen los menores daños al medio ambiente, en beneficio de las generaciones presentes y futuras. Debe poseer habilidades de ingenio, liderazgo, investigación, integridad, efectividad, responsabilidad, compromiso y dedicación.

La pasantía es un medio por el cual se trata de familiarizar al estudiante con la experiencia laboral, mediante este proceso se busca que el aprendiz ponga en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación, en todo este trayecto el estudiante cotara con la supervisión de un profesional que tratara de guiarlo, este profesional suele conocerse como tutor.

En el presente documento se dará a conocer toda la información necesaria para participar como pasante con la empresa Consorcio Infraestructura Santander, actuando como auxiliar de ingeniería en sus obras, lo que se espera es obtener experiencia laboral para cumplir con los objetivos esperados y desempeñarse profesionalmente en la carrera de ingeniería civil.

2. JUSTIFICACIÓN

En la formación de un profesional en Ingeniería Civil, se deben complementar los conocimientos teóricos con los prácticos, todo esto con el fin de generar en el profesional la capacidad de tener un criterio para tomar decisiones en todos los proyectos que participe.

La realización de la pasantía tiene como objetivo principal participar de forma activa en un proyecto, de tal forma que se pongan en práctica todos los conocimientos que se adquieren en el proceso de formación académica y así obtener experiencia para el pleno desarrollo de la profesión de Ingeniería Civil.

El proceso de pasantía o práctica profesional se realizará teniendo en cuenta lo establecido mediante la resolución No.820 del 14 de octubre de 2014, por la cual se reglamenta el trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, y mediante la cual se establece la modalidad de pasantía o práctica empresarial para adoptar el título profesional de Ingeniero Civil, y basados en los conocimientos teóricos aprendidos previamente en la carrera.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL:

- Realizar el apoyo técnico necesario para el correcto cumplimiento de las obras ejecutadas por el Consorcio Infraestructura Santander.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Contribuir con las labores administrativas en obra con el fin de obtener un correcto cumplimiento de las mismas.
- Realizar la supervisión del personal en obra de tal forma que se lleven a cabo las distintas actividades programadas.
- Realizar una revisión al finalizar las tareas garantizando su correcta ejecución.
- Realizar registros de forma continua sobre las actividades llevadas a cabo en la obra.
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación profesional en el campo de la Ingeniería Civil.
- Ayudar en la solución de los distintos problemas que puedan presentarse en la ejecución de las actividades.
- Realizar informes mensuales donde se consoliden las actividades realizadas en la obra.

4. DETALLES DE LA EMPRESA RECEPTORA

Nombre: Consorcio Infraestructura Santander.

Nit: 901115483-7

Dirección: Calle 5 Cra 28 piso 1 esquina, B/ Morales Duque, Santander de Quilichao

Teléfonos: 8442030

Correo: consorinfrasantander@gmail.com

Tipo de sociedad: Consorcio

Actividad principal: Construcción de edificaciones no residenciales.

Representante legal: Manuel Muñoz Ledezma

Ingeniero residente: Carlos Andrés Ramírez Ante.

4.1. MISION:

Somos un Consorcio dedicado a la buena práctica de la ingeniería aplicada a proyectos de infraestructura para los diferentes sectores de desarrollo del país, contribuyendo así a nuestro crecimiento empresarial como al entorno, implementando tecnologías de punta en la ejecución de los proyectos garantizando competitividad permanente.

4.2. VISION:

Seremos reconocidos como un Consorcio en constante evolución, que ejecuta obras de infraestructura en el sector de la ingeniería, apoyados en la experiencia adquirida, contando con los recursos económicos y de infraestructura suficientes. Buscando siempre el constante mejoramiento de los estándares de calidad aplicadas en casa uno de nuestros proyectos.

4.3. POLITICA DE GESTION INTEGRAL:

El Consorcio busca ofrecer un portafolio integral de productos y servicios que se adopten a los requerimientos técnicos y legales de todos nuestros clientes apoyados en cada una de las líneas de negocio que lo conforman, sustentada a partir del compromiso con la calidad, seguridad y responsabilidad social.

5. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

5.1. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

CONTRATO DE OBRA	Nº 5.5.31.4/22 de 2017
FECHA DE INICIO:	1 de noviembre de 2017
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER
REPRESENTANTE LEGAL	MANUEL ANTONIO MUÑOZ LEDEZMA
NIT. Nº	901115483-7
OBJETO	“CONSTRUCCION PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA”.
LOCALIZACION DEL PROYECTO	Santander de Quilichao
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL TRESIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS M/CTE (\$8.546.993.385)
ANTICIPO	0
PLAZO DE EJECUCION DEL CONTRATO	DOCE (12) MESES A PARTIR DE LA FECHA DE SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO.
CONTRATANTE	UNIVERSIDAD DEL CAUCA
REPRESENTANTE LEGAL	OMAR RAFAEL PERTUZ
FECHA DE INICIO	1 DE NOVIEMBRE DE 2017
INTERVENTORIA	CONSORCIO EDUCAR

5.2. LOCALIZACION DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en Santander de Quilichao, el cual es un municipio colombiano ubicado en el sector norte del departamento del Cauca, a 97 km al norte de Popayán y a 45 km al sur de Cali.

Límites: Al Norte con los Municipios de Villa Rica y Jamundí, al Occidente con el municipio de Buenos Aires, al oriente con los municipios de Caloto y Jambaló y al sur con el Municipio de Caldoño.

El ingreso a la Ciudadela Universitaria se encuentra por la zona sur del lote donde se realizará el proyecto, en inmediaciones del barrio altos de San Luis, el cual era el punto de acceso más favorable.



Ilustración 1: Ubicación de Santander de Quilichao en Cauca.

Fuente: Wikipedia



Ilustración 2: Ubicación de Santander de Quilichao en Colombia.

Fuente: Wikipedia



Ilustración 3: Ubicación de la ciudadela universitaria en Santander de Quilichao.
3°00'59.5"N 76°29'47.2"W.

Fuente: Google Maps

5.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo la construcción de dos (2) edificaciones establecidas como Bloque 1 y Bloque 2, cada bloque consta de tres (3) pisos, con un área en planta de 4816.38 m² aproximadamente, cada piso está constituido por ocho (8) aulas para un total de veinticuatro (24) por bloque y cuarenta y ocho (48) en el proyecto. El proyecto cuenta también con dos (2) módulos independientes de baterías sanitarias de tres (3) pisos.

Construcción de redes internas de agua potable, sanitaria, pluvial y contra incendios para los bloques 1 y 2.

Construcción de red de telecomunicaciones, voz y datos para los bloques 1 y 2 y portería.

Construcción de red eléctrica externa de media tensión, conexión a red pública, instalaciones internas en portería y bloques, iluminación de algunas zonas comunes de la ciudadela.

Construcción de aproximadamente 1162.50 m² de vía de acceso con superficie de rodadura en afirmado con un ancho promedio de 12 metros.

Construcción de portería de acceso peatonal y vehicular a la ciudadela universitaria con un área aproximadamente de 480.25 m².

Construcción de aproximadamente 400 m² de sendero peatonal en afirmado con ancho variable de 2.5 metros.

Construcción de la red hidráulica externa de suministro de agua potable para los bloques 1 y 2 desde el punto de conexión de la red pública que incluye medidor, dos (2) tanques de almacenamiento vertical de 50 m³ distribuidos en dos puntos de la línea de conducción, sistema de bombeo compuesto por dos (2) bombas eléctricas.

Construcción de red hidráulica externa para evacuación de agua sanitaria y pluvial, en el área de la primera etapa de la ciudadela universitaria.

6. METODOLOGIA

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía consistió en cumplir con un horario estipulado para llevar a cabo las 576 horas exigidas. Se realizó en la construcción de la Universidad del Cauca sede norte realizada a través del Consorcio Infraestructura Santander, bajo la orientación y coordinación del Ingeniero Residente Carlos Andrés Ramírez Ante. El trabajo como pasante en la mencionada obra será el de auxiliar de ingeniería.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PASANTIA

En el tiempo durante el que se desarrolló la pasantía fueron asignadas diferentes labores con el propósito de cumplir los objetivos propuestos, todas ellas con la supervisión del ingeniero residente en obra Carlos Andrés Ramírez, a continuación se numeraran cada una de ellas.

7.1. RECONOCIMIENTO DE LA OBRA

El día de ingreso a la obra se realizó por parte del ingeniero residente una presentación con el personal técnico, seguido de esto, en una breve exposición del proyecto dio a conocer cuáles son los alcances de esta etapa, para tal presentación se apoyó en planos que contenían el diseño arquitectónico de la ciudadela, el cual cuenta principalmente con dos (2) bloques de tres (3) pisos, cada piso constituido por ocho (8) aulas para un total de cuarenta y ocho (48) aulas, dos (2) bloques de baterías sanitarias, zona de parqueadero y una portería principal de acceso tanto vehicular como peatonal.

Luego de esto se procedió con un recorrido en campo para conocer el estado actual del proyecto, saber que obras se estaban ejecutando en el momento y cuales se necesitaban adelantar con mayor prioridad, también se evidenciaron algunos retrasos y obras sin concluir.

En el recorrido también se realizó una presentación con los maestros, oficiales y ayudantes que se encontraban trabajando en el proyecto.

Finalmente, fueron suministrados los planos arquitectónicos y estructurales con el fin de obtener un conocimiento más a fondo en cuanto al reconocimiento e identificación de los ejes respectivos del proyecto.



***Ilustración 4: Portería de acceso vehicular y peatonal.
Fuente propia.***



***Ilustración 5: Bloques 1 y 2, aulas de clase.
Fuente propia.***

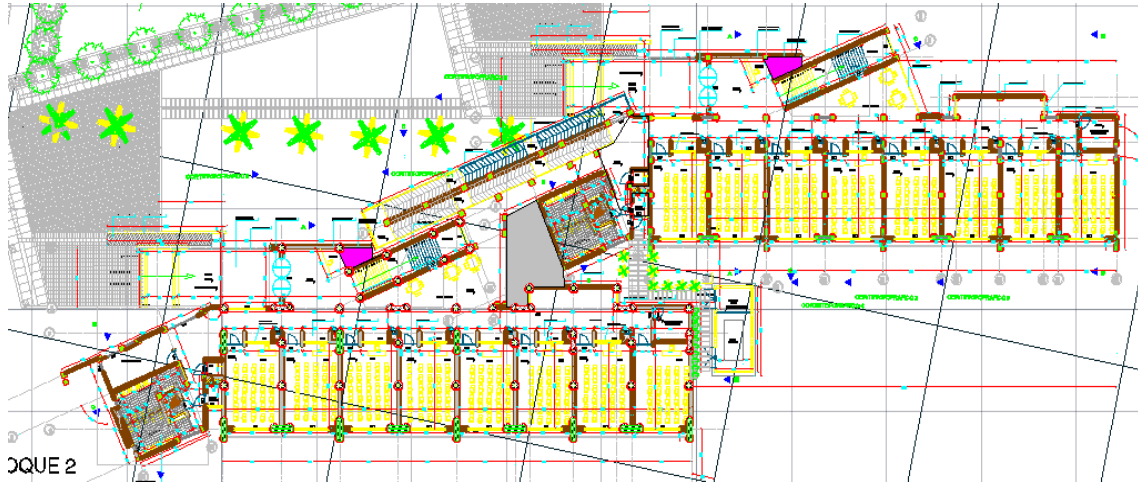


Ilustración 6: Planta general bloques aulas y baterías AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Planta general bloques aulas y baterías, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

En las ilustraciones 4 y 5 se puede observar que al momento de iniciar la pasantía, en la obra se encontraba construido el sistema estructural y la estructura de cubierta de las edificaciones (bloques, baterías y portería), lo cual indica un avance importante en la ejecución del proyecto.

7.2. SEGUIMIENTO DEL AVANCE DE OBRA

El Consorcio, con el fin de llevar un registro de todas las obras realizadas diariamente y el personal que las ejecuta, proporcionó un formato en el cual se detallaría cada actividad, esta información resulta ser muy relevante a la hora de llevar un estricto control de los materiales en obra, también ayuda para conocer los rendimientos que se tienen de los materiales por parte del personal, soporte a la hora de realizar los cortes de horas de labor de los maestros en los cuales se basa su pago.

En la siguiente ilustración se observa el esquema del formato previamente nombrado, el cual se diligenciaba de manera periódica por los pasantes. Se debía realizar estrictamente al menos dos (2) veces al día, una en la tarde y la otra en la mañana, todos los formatos se entregaban diariamente a la oficina de la ingeniera Luisa Patiño; todos ellos se consignaban en un folder para llevar un registro de forma ordenada.

NOMBRE			
FECHA			
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO

Ilustración 7: Formato para consignar el avance de obra.

Fuente: Tomado del formato para control de actividades diarias del Consorcio Infraestructura Santander.

7.3. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

En obra fue asignada a los pasantes la tarea de llevar un estricto control de la calidad del concreto en cada proceso de fundición que se llevara a cabo, esto con el fin de cumplir todas las especificaciones requeridas. Para este proceso se llevaron a cabo dos tareas muy importantes las cuales son: Prueba de asentamiento (Slump) y toma de muestras del concreto en cilindros para realizar ensayos de resistencia a la compresión. Cabe resaltar que en obra para fundiciones de gran volumen de concreto se trabajó con concreto premezclado al cual también se le realizaba un estricto control de asentamiento y resistencia.

El concreto utilizado en el proyecto requería una resistencia de 21 MPa, el diseño de la mezcla arrojó por parte del profesional a cargo que para alcanzar este valor la relación que debía usarse en campo corresponde a 1:2:2.5 (Cemento, arena, grava) y en obra se elaboró un cajón de dimensiones (33*33*33) cm.



Ilustración 8: Elaboración de concreto en obra.

Fuente propia.



Ilustración 9: Concreto premezclado (Mixer).
Fuente propia.

7.3.1. PRUEBA DE ASENTAMIENTO (SLUMP)

Para realizar la prueba de asentamiento del concreto se siguió el procedimiento descrito en la norma NTC 396 tomando una fracción de la primera mezcla realizada en obra, cuando el concreto es premezclado se debe verificar que el Mixer aún contenga el sello de seguridad y se procede a romper el mismo para tomar una fracción a la cual se le realizará el ensayo, la mezcla debe cumplir con el asentamiento prescrito en la información entregada por el conductor del vehículo, en el caso de no ser así, el concreto no puede recibirse ya que no cumple las características estipuladas.

En obra se adecuó un lugar el cual tiene una superficie plana para realizar el ensayo, ya que es de mucha importancia realizarla en un lugar nivelado para que de tal forma no se alteren los resultados. Cada vez que se realiza el ensayo se debe humedecer la superficie que servirá de apoyo ya que si esta se encuentra seca puede robar la humedad de la muestra a ensayar y con ello variar los resultados.

Con la superficie húmeda se procede a llenar el cono Slump en tres capas, cada una corresponde a $1/3$ del volumen total del cono, luego de realizar el vaciado de cada capa se debe apisonar con 25 golpes, debe garantizarse que cada golpe penetre aproximadamente una (1) pulgada a la capa inferior, cuando el cono se encuentre completamente lleno se debe enrasar.

Luego de enrasar se procede a limpiar el exceso de concreto que haya sido derramado teniendo extremo cuidado de no mover el cono, se levanta el molde durante un tiempo de cinco (5) segundos y se coloca de forma invertida, con ayuda del apisonador y un flexómetro se toma la medida del asentamiento el cual debe estar dentro del rango establecido (3 a 4 pulgadas).



Ilustración 10: *Elaboración prueba de asentamiento (Slump).*
Fuente propia.



Ilustración 11: *Medición de asentamiento.*
Fuente propia.

7.3.2. ELABORACION DE CILINDROS PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

La toma de muestras de cilindros fue hecha según lo estipulado por la norma NTC 550. Para la elaboración de las muestras se contó con cilindros plásticos de veinte (20) cm de altura y diez (10) cm de diámetro.

Lo primero que se hizo fue preparar las camisas, proceso que consiste en limpiarlas totalmente de residuos de algún ensayo previo que pueda alterar los resultados y finalmente se le debe aplicar ACPM a las camisas con el fin de facilitar el desencoframiento de los especímenes de concreto.

Con las camisas listas se procedió a buscar un lugar lo más nivelado posible y completamente alejado de cualquier factor externo el cual pueda contaminar las muestras o dañarlas, esto se debe hacer ya que las muestras deben permanecer en el lugar donde se realicen dura veinticuatro (24) horas. Con las camisas listas y el lugar organizado se procedió a llenarlos, con el procedimiento descrito en la norma, la cual establece que se deben llenar las camisas en tres capas, cada una corresponde a $1/3$ del volumen total, cada una de ella apisonada por 25 golpes, con la ayuda de un mazo se deben dar unos ligeros golpes a los lados de tal forma que el aire atrapado pueda salir y evitar vacíos que pueden inducir a fallas en el cilindro a la hora de realizar el ensayo y afectar los resultados, este proceso se repite con cada una de las camisas, en obra se realizaban ocho (8) especímenes, dos (2) para ensayar a los siete (7) días, dos (2) para ensayar a los catorce (14) días y dos (2) para ensayar a los veintiocho (28) días, adicional a ellos se tomaban otros dos (2) para tenerlos de reserva.



Ilustración 12: Elaboración de cilindros de concreto.
Fuente propia.

Con los especímenes listos se procedía a cubrirlos con un papel húmedo de tal forma que se evitara la gran pérdida de humedad de las muestras, ya que se presentaban altas temperaturas y eso podría producir fisuras en ellas las cuales afectarían la resistencia, disminuyendo su resistencia a la hora de ser ensayadas.



Ilustración 13: Protección de los cilindros para evitar pérdida de humedad.
Fuente propia.

Luego de veinticuatro (24) horas, se procedió a desencofrar los cilindros para llevarlos al tanque de inmersión.



Ilustración 14: Cilindros de concreto para resistencia a la compresión.
Fuente propia.

Finalmente, una vez desencofrados, los cilindros se marcaban con la fecha en que se tomó la muestra y a que estructura pertenecían.

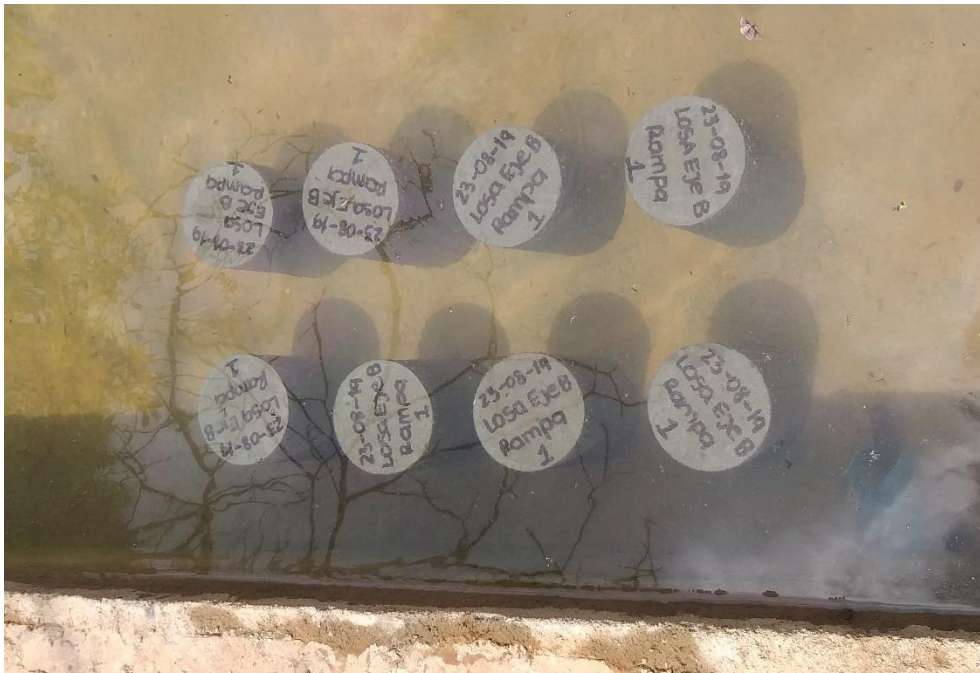


Ilustración 15: Tanque de inmersión.
Fuente propia.

La entidad contratada por parte del Consorcio para llevar a cabo los ensayos de resistencia a la compresión era GEOCONTROL SAS, quien se encargaba de recoger los cilindros en obra, ensayarlos y enviar los resultados obtenidos de resistencia a los siete (7), catorce (14) y veintiocho (28) días.

7.4. VERIFICACION DE MEDIDAS DE VENTANAS PARA CARPINTERÍA METÁLICA

En compañía de la pasante Leidy Sarria, se designó hacer un recorrido en algunas aulas con el fin de corroborar medidas de ventanas debido a que varias de ellas presentaban ciertos imperfectos, ya fuese a la hora de la colocación de la mampostería o elaboración de las carteras, debían tomarse las medidas de cada una de ellas, definir cuáles necesitaban alguna corrección y observar si alguna no tenía construida su correspondiente cartera.

A continuación se presentan dos (2) imágenes donde se pueden evidenciar las ventanas que corresponden a las aulas.



Ilustración 16: *Parte trasera de los bloques 1 y 2.*
Fuente propia.



Ilustración 17: *Ventana aula.*
Fuente propia.

7.5. MEDICIÓN DE TUBERÍA HIDRAULICA EN BATERIAS SANITARIAS EN OBRA PARA LA ELABORACIÓN DE PLANOS RECORD.

En el inicio, esta actividad se llevó a cabo en compañía de la pasante Angie Palacios quien se encontraba en el tramo final de su pasantía, con quien se alcanzó a realizar el primer piso de la batería uno (1), piso uno (1) y parte de la batería uno (1), piso (2).



*Ilustración 18: Tubería hidráulica para sanitarios y orinales.
Fuente propia.*

Esta tarea debió llevarse a cabo ya que la instalación de la tubería hidráulica en las baterías no se realizó según lo estipulado en los planos, una de las razones por la cual se realizó la modificación fue que siguiendo el diseño se necesitaría más material por lo tanto se llegó a una solución que fuera más económica.

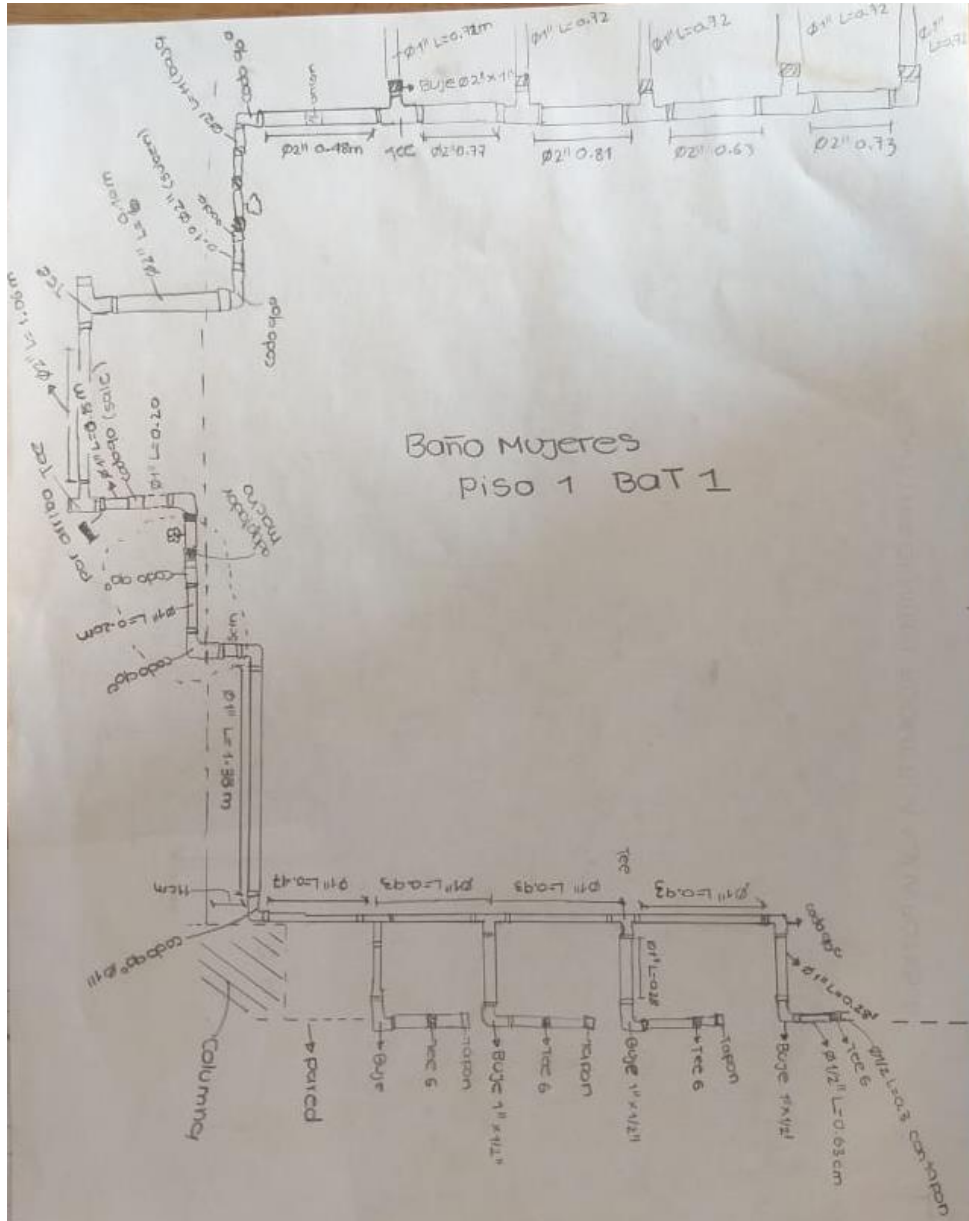


Ilustración 19: Esquema mano alzada tubería hidráulica baño mujeres, batería 1, piso 1.

Fuente propia.

Los esquemas a mano alzada que se realizaron comprendían las tuberías instaladas en el baño de hombres, mujeres y discapacitados como también los cuartos de aseo presentes en los tres (3) pisos que conforman la batería. Estos esquemas y los correspondientes planos serían el soporte para la elaboración de memorias de cálculo y el posterior cobro de actas.

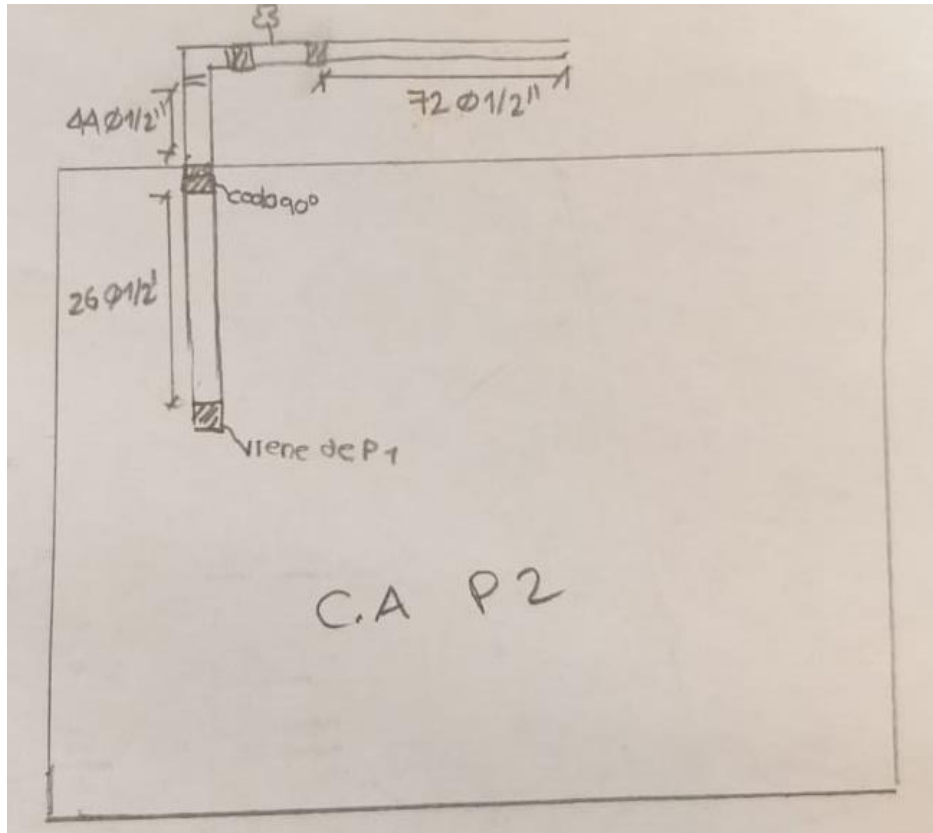


Ilustración 20: Esquema mano alzada tubería hidráulica cuarto de aseo piso 2.
Fuente propia.

La batería sanitaria del bloque dos (2) fue instalada de la misma forma que la batería uno (1), por lo tanto, se tuvo en cuenta la misma información.

7.6. SUPERVISIÓN FUNDICIÓN DE ZARPA Y ALZADA DE LA RAMPA DE ACCESO #1

Para llevar a cabo la labor de supervisión de esta tarea se contó con los planos de diseño de la estructura de tal forma que lo que se fuera a ejecutar cumpliera con lo establecido por el diseñador, de igual manera se revisaban las memorias de cálculo para saber la cantidad de material que se emplearía en dicha tarea.

En el momento de iniciar la labor, ya se encontraba armado el acero de refuerzo de la zarpa y se llevaba a cabo el armado del refuerzo de la alzada, una vez terminado lo correspondiente al acero y llevada a cabo su respectiva verificación, el maestro a cargo procedió a la instalación de la formaleta de la zarpa, la cual debía contener el desmoldante necesario con el fin de evitar la adherencia del concreto y así evitar daños en la estructura a la hora de retirarlas.

Para la fundición de la zarpa se realizó un pedido de concreto premezclado con un volumen de 12 m^3 , debido a que un solo Mixer no bastaba para llevar a la obra tal cantidad y no era posible contar con el total el mismo día la fundición se programó en dos partes, la primera correspondería a 8 m^3 y la segunda a los 4 m^3 restantes. A los dos procesos de vaciado se les realizó el correspondiente control de calidad que consistía en la prueba de asentamiento (Slump) y la elaboración de cilindros para ensayos de resistencia del concreto, los cuales fueron explicados previamente.



Ilustración 21: Muestra de concreto para elaboración de ensayos.
Fuente propia.

A la hora de realizar el vaciado del concreto se supervisó que este contara con buen vibrado para evitar el aire atrapado, ya que los vacíos generados disminuyen la densidad del concreto haciendo que este sea más permeable, poco resistente y menos durable, para llevar a cabo esta labor se contó con un vibrador eléctrico. Luego de un tiempo prudente y con la mezcla fresca se procedió a aplicarle el Antisol, el cual es una emulsión que se aplica sobre el concreto fresco para crear una capa impermeable la cual evita la pérdida de humedad del material y garantiza un completo curado del concreto.



Ilustración 19. Aplicación de Antisol en el concreto.
Fuente propia.

Debido a que la fundición no se realizó de forma completa, previo a realizar el segundo vaciado se tuvo que aplicar Sikadur 32, que es un adhesivo epóxico el cual permite la perfecta adherencia entre concreto fresco y endurecido.

Finalizado el trabajo en la zarpa, se siguió con la alzada donde el maestro a cargo llevó a cabo la modulación de la formaleta, en esta tarea también participaron los pasantes Harry Larrahondo y Fernando Galindo, se encargó estar al pendiente en la plomada y el correcto apuntalamiento de la formaleta, de tal forma que el vaciado se realizara de forma segura y la formaleta resistiera ya que debido a la cantidad de concreto se genera una gran presión sobre ella, esto podría generar que el apuntalamiento falle si no se instala de forma adecuada y el concreto que ya se haya vaciado pueda perderse o que la estructura ya con el concreto endurecido no se encuentre a plomo lo cual no es algo bueno ya que parte del muro será visible.



Ilustración 22: Proceso de apuntalamiento de la formaleta.
Fuente propia.

Una vez verificado por interventoría se procedió con el vaciado del concreto, el cual se debió realizar mediante una estructura provisional para descargarlo y transportarlo mediante Buggy ya que no era posible hacerlo directamente desde el Mixer.



Ilustración 23: Vaciado de concreto alzada.
Fuente propia.

Para finalizar la fundición se hizo con concreto elaborado en obra, al cual se le realizaron los controles de calidad correspondientes.



Ilustración 24: Final del vaciado.
Fuente propia.

Al día siguiente se retiró la formaleta y fue aplicado el Antisol al concreto.

7.7. CONSTRUCCIÓN CASETA DE BOMBEO CORPOPALO

Fue asignada la tarea de la construcción de una caseta de bombeo para lo cual se destinó un maestro y un ayudante. Para esta actividad se contó con el plano de la estructura. Se inició realizando el despiece a partir de los planos existentes para así determinar las cantidades necesarias para llevar a cabo la obra.

Para la supervisión de esta actividad se partía de toda la información consignada en los planos, a medida que se iba avanzando en todos los procesos se verificaba que las medidas cumplieran con lo establecido por el diseño, el acero utilizado correspondiera a los diámetros del diseño y en el flejado de acero se revisaba que cumpliera con las dimensiones requeridas para los estribos, de igual manera a la hora de colocar los estribos se corroboró que estos cumplieran con el espaciamiento estipulado.

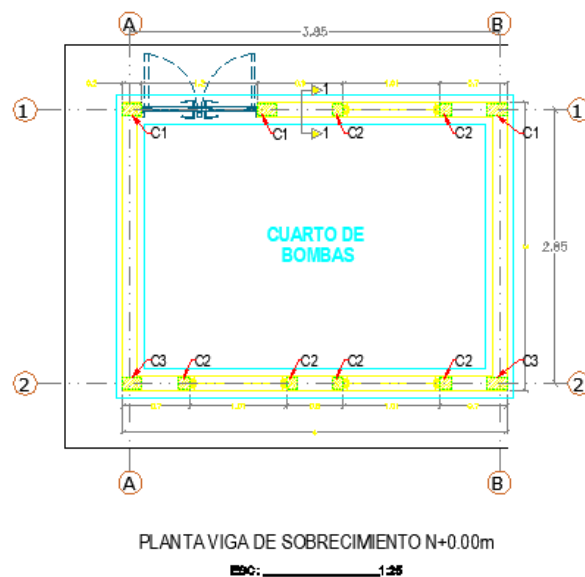


Ilustración 25: Planta viga de sobrecimiento AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

CONCRETO						VOLUMEN	NUMERO	VOLUMEN			
	CICLOPEO		0.6	13.40	0.30	0.30	0.72	1.00	0.72		
		PIEDRA	0.5	13.40	0.30	0.30	0.60				
	VIGA CIMIENTO		1	13.40	0.30	0.30	1.21	1.00	1.21		
	COLUMNAS C1			0.12	0.20	2.30	0.06	3.00	0.17		
	COLUMNAS C2			0.12	0.12	2.30	0.03	6.00	0.20		
	COLUMNAS C3			0.12	0.20	3.30	0.08	2.00	0.16		
	VIGA AEREA	LARGO		0.12	0.20	4.00	0.10	2.00	0.19		
		CORTO		0.12	0.20	3.60	0.09	3.00	0.26		
	CINTA DE AMARRE			0.12	0.20	3.60	0.09	2.00	0.17		
	REMATE CUMBRERA			0.12	0.20	4.00	0.10	1.00	0.10		
	ALFAGIA			0.08	0.25	4.00	0.08	1.00	0.08		
	DINTELES			0.10	0.12	1.00	0.01	3.00	0.04		
	ANDEN PRIMARIO			0.07	6.90	5.60	2.70	1.00	2.70	38.64	
	POYO			0.08	2.7	3.7	0.80	1.00	0.80		
									6.79		
										CEMENTO	54.34
										ARENA	4.08
										TRITURADO	6.45
										PIEDRA	0.60

Ilustración 26: Cantidad de concreto EXCEL.
Fuente propia.

ESTRUCTURA			
54	SACOS	CEMENTO	
4.1	M3	ARENA	
6.5	M3	TRITURADO	
0.6	M3	PIEDRA	
13	VARILLAS	1/2"	
51	VARILLAS	3/8"	
581	KILOS	1/4"	2323 ML
4	MALLAS ELECTROSOLDADAS	D=5MM CADA 15 CM	
PARA MAMPOSTERIA			
35	SACOS	CEMENTO	
5	M3	ARENA	
1860.1	UNIDADES	LADRILLO	
CUBIERTA			
4	DE 4 M	PERFIL C CORREA 50X100X2	
8	UNIDADES	PLATINA 150X150X7MM	
14	M2	TEJA TERMOACUSTICA	

Ilustración 27: Cantidades totales EXCEL.
Fuente propia.

Una vez se contó con el material para dar inicio, se procedió a ir al sitio para ver en qué estado se encontraba el terreno, para realizar el descapote, limpieza y nivelar un poco el terreno se tuvo la ayuda de un mini cargador.



Ilustración 28: Descapote y limpieza.
Fuente propia.

Con el terreno limpio y nivelado se continuó con localizar la ubicación de la caseta, para hacerlo se basó en una estructura de concreto ya construida a unos 60 cm del lugar, la cual se encontraba especificada en los planos debido a que serviría de apoyo para un tanque de almacenamiento, con la ayuda de escuadra y flexómetro y teniendo en cuenta las medidas del plano se ubicaron las esquinas de la caseta para iniciar con la excavación.

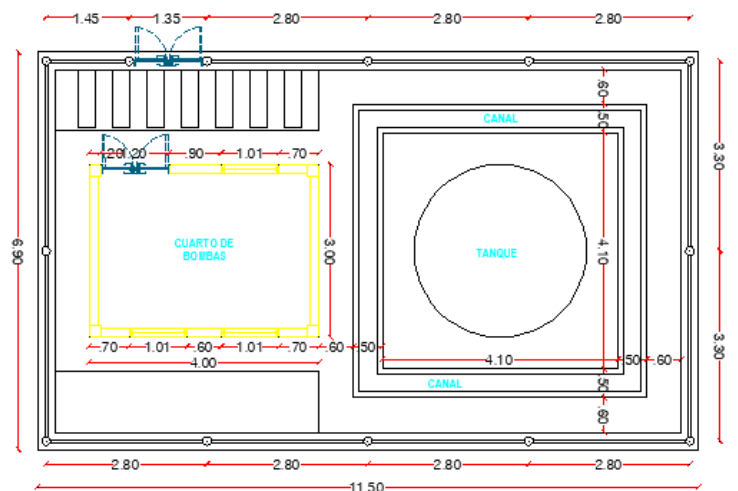


Ilustración 29: Planta del cuarto de bombeo AUTOCAD.
Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

La excavación de la estructura de sobrecimiento tendría 30 cm de ancho por 65 cm de profundidad, la cual consistía en 5 cm de solado, 30 cm de concreto ciclópeo y 30 cm de viga de sobrecimiento.

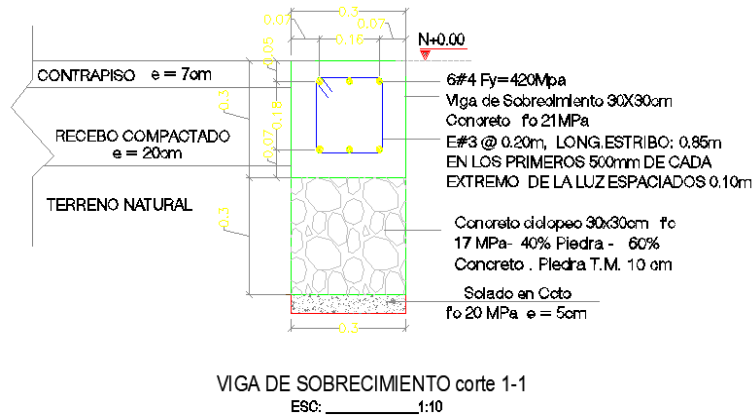


Ilustración 30: Estructura de sobrecimiento AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

La excavación se realizó de forma manual, para ello se trazaron hilos partiendo de los puntos localizados inicialmente y se verificó con ayuda del flexómetro que todas las medidas cumplieron según lo estipulado en el plano.



Ilustración 31: Trazado de hilo para excavación.

Fuente propia.



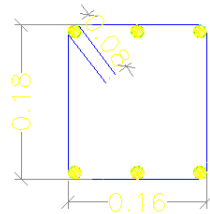
Ilustración 32: *Excavación estructura de sobrecimiento.*
Fuente propia.

Con la excavación finalizada, se procedió a fundir el solado de 5 cm de espesor, luego del solado se llevó a cabo la fundición en concreto ciclópeo de 30 cm de espesor el cual fue realizado en sitio y tenía una composición de 40% piedra y 60% concreto, la piedra tenía un tamaño máximo de 10 cm.



Ilustración 33: *Viga en concreto ciclópeo.*
Fuente propia.

Para la fundición de la viga de sobrecimiento, primero se realizó el armado del acero según lo estipulado en el plano, el cual mostraba 6 varillas longitudinales #4 y estribos #3 cada 20 cm, la longitud de los estribos era de 85 cm, sección de (18*16) cm y gancho de 8 cm.



**Estribo Viga de
Sobrecimiento**
E#3 $F_y=420\text{Mpa}$
L=0.85m

Ilustración 34: Estribo viga sobrecimiento AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

A la hora de colocar el acero armado sobre el concreto ciclópeo, se usaron panelitas de aproximadamente 5 cm de espesor para cumplir con lo estipulado en el plano y de esa forma darle al acero el recubrimiento necesario para protegerlo de los agentes externos.



Ilustración 35: Colocación del acero de refuerzo viga sobrecimiento.

Fuente propia.

Con el acero colocado se continuó con el armado del acero de las columnetas, las cuales contaban de tres (3) tipos diferentes, se le dieron las indicaciones pertinentes al maestro a cargo en cuanto a cantidad y longitudes del acero longitudinal y dimensiones de los estribos según lo estipulado en los planos.

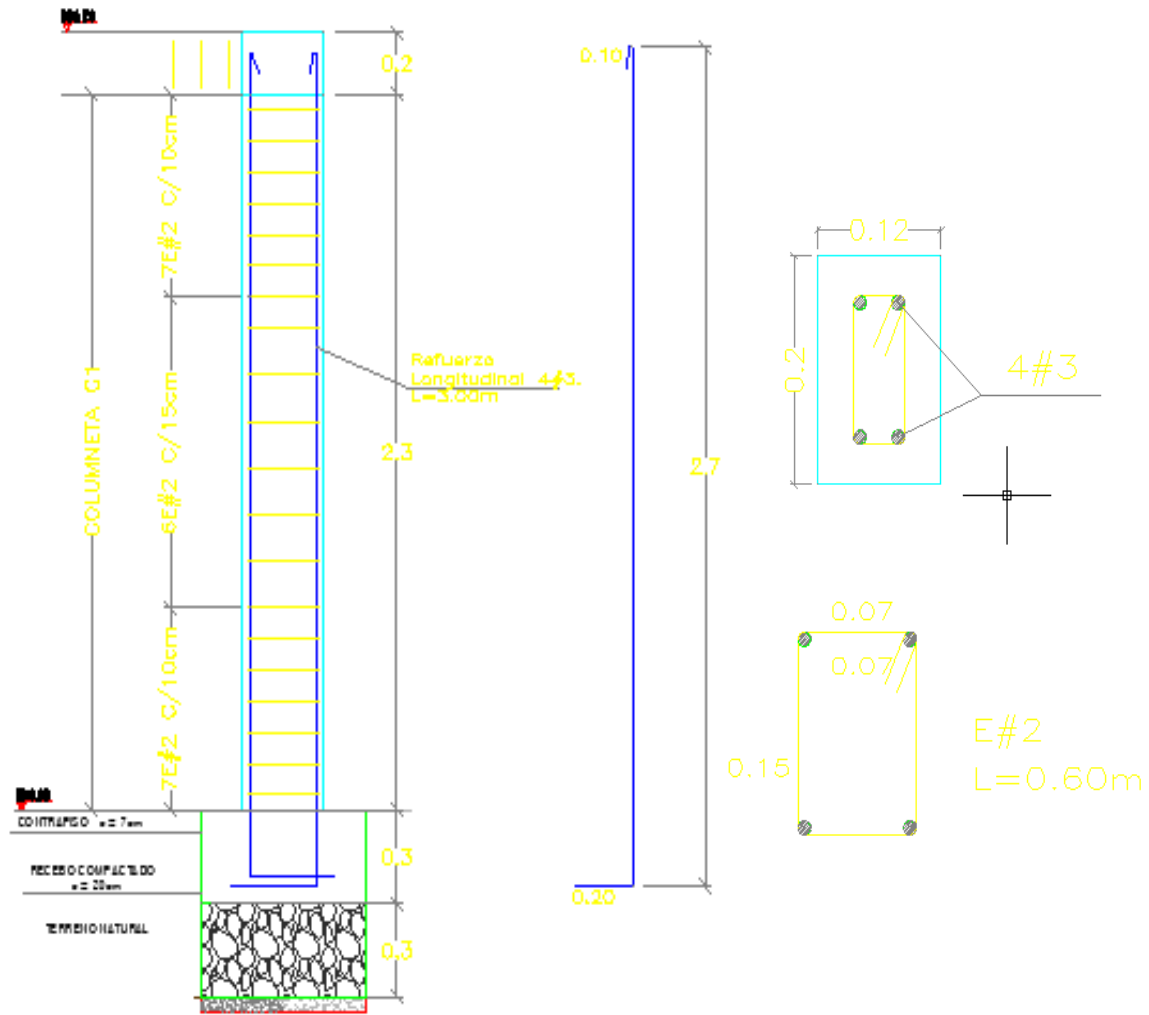


Ilustración 36: Columnetas tipo 1 AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

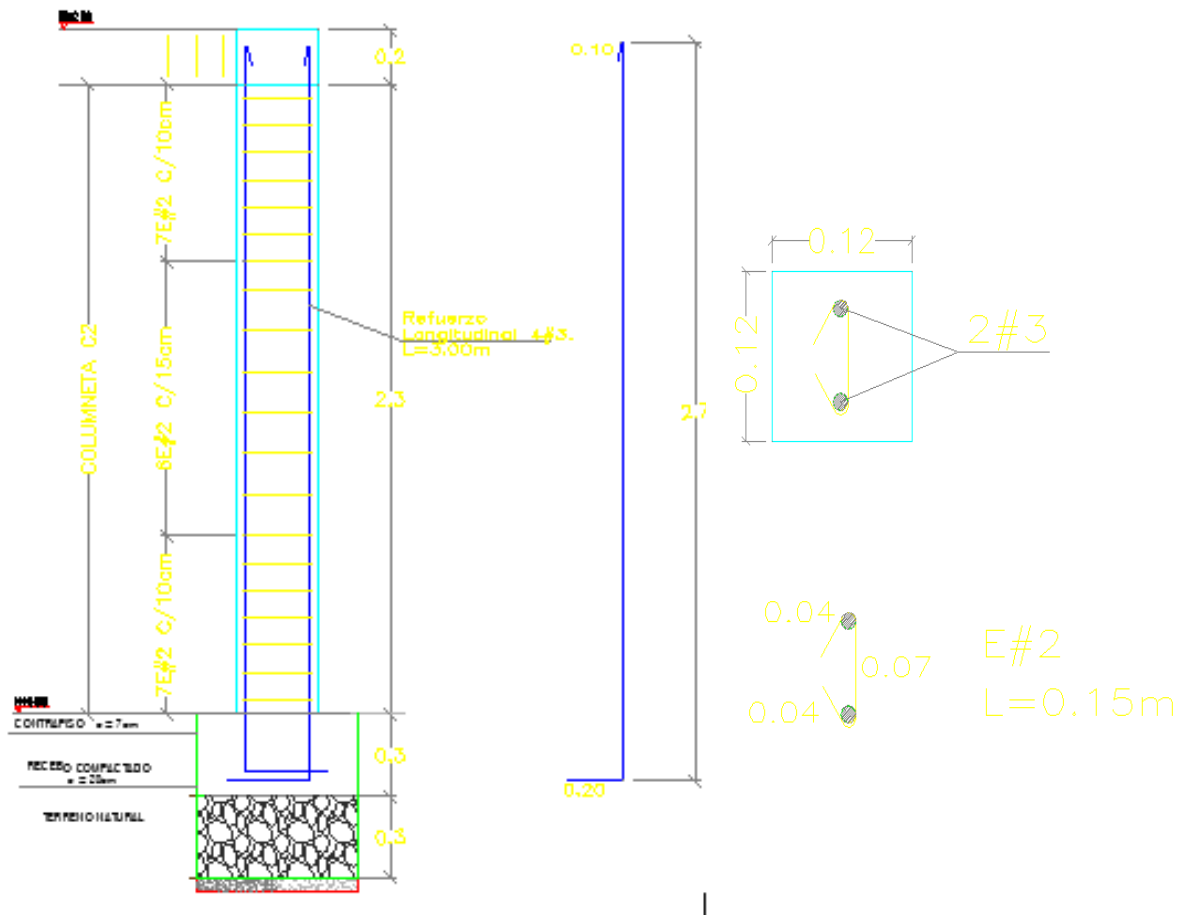


Ilustración 37: Columnetas tipo 2 AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

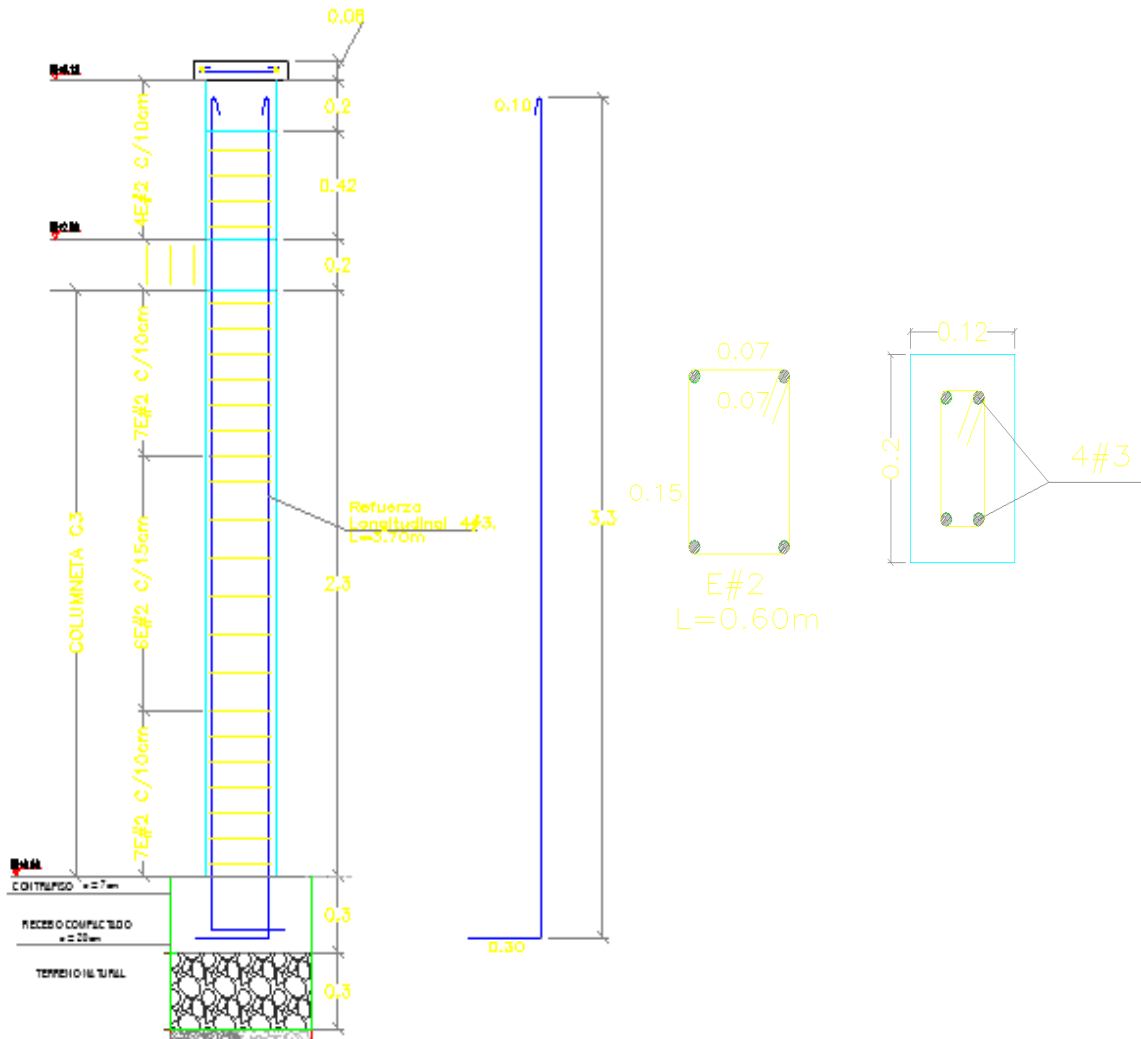


Ilustración 38: Columnetas tipo 3 AUTOCAD.

Fuente: Tomado del archivo Estructura cuarto de bombas ciudadela, Plano N° 1, del archivo de planos del Consorcio Infraestructura Santander.

Una vez se culminó el armado del acero de columnetas se procedió a amarrarlas con alambre al acero de la viga de sobrecimiento para que constituyan una sola estructura, finalizado el armado del acero, se llevó a cabo la instalación de la formaleta a la cual se le aplicó el respectivo desmoldante para finalmente realizar el vaciado del concreto, el cual se realizaría en sitio.



Ilustración 39: Instalación formaletas viga de sobrecimiento.
Fuente propia.

Debido a que el maestro encargado de la construcción de la caseta renunció y los demás maestros se encontraban ocupados en otras tareas, la labor no se pudo continuar.

Con la obra en el estado en que se encontraba se debió elaborar la memoria correspondiente a los materiales usados.

MEMORIAS DE CALCULO									
FECHA	DD	MM	AA	2019	BALANCE				
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA								
INTERVENOR	CONSORCIO EDUCAR				CONTRATO N°	1745-2017			
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER				CONTRATO N°	55-314-022/2017			
CAPÍTULO:	SUBCAPÍTULO:	ITEM	CONCRETO	UNID.	M3	UBICACIÓN			
				Localización	Dimensionar			No Elem.	Medida Total
					Longitud	Ancho	Alto		
				COLUMNETA 1	2.50	0.20	0.12	3	0.18
				COLUMNETA 2	2.50	0.12	0.12	6	0.22
				COLUMNETA 3	3.12	0.20	0.12	2	0.15
				VIGAS DE SOBRECIMIENTO	15.40	0.30	0.30	1	1.21
				VIGAS DE ENMARRE	14.60	0.20	0.12	1	0.35
				SOLIDO	4.15	3.15	0.05	1	0.65
				CONCRETO CICLOPE	15.40	0.30	0.30	1	1.21
				CONTRAPISO	3.70	2.78	0.07	1	0.72
				ANDEN	12.20	0.60	0.10	1	0.73
				VIGUETA DE REMATE CUMBRERA	3.60	0.20	0.12	3	0.26
				ALFAJIA	3.15	0.25	0.08	2	0.13
				ALFAJIA	4.15	0.25	0.08	1	0.08
				PLACA PARA EQUIPO DE BOMBEO: NOTA: El grosor de la placa, su espesor, los tipos de fijadores del equipo de bombeo a la placa, y espaciadores serán definidos por el fabricante del sistema de bombeo.	2.36				
				CINTA DINTEL	0.15	0.12	0.10	2	0.0036
				Subtotal					5.89
				Vienen					0.00
				TOTAL					5.89
Residente de obra:		Residente de Interventoría		Va. Ba. Director de Obra					
				Va. Ba. Director de Interventoría					

*Ilustración 40: Memoria de cálculo concreto caseta Corpopaló EXCEL.
Fuente propia.*

En el inventario se tuvo en cuenta tubería correspondiente a Batería sanitaria, sumideros, red hidráulica externa, red sanitaria interna y externa y bajantes de aguas lluvias.

En la realización de esta actividad se desarrolló un esquema en Excel para digitalizar el pedido y hacer la correspondiente cotización de los materiales faltantes.

OBRA: CONSTRUCCION ETAPA 1- UNICAUCA -SANTANDER		PLAN DE CALIDAD		COTIZACION-PEDIDO		PE-54			
FECHA	8/26/2019	NIT:	901115483-7						
ITEM	UND	CANT	DETALLE	VR UNIT	VR TOTAL	OBSERVACIONES			
COMPRAS									
RED SANITARIA INTERNA									
		PEDIDO		VALOR UNITARIO GUILLERMO	TOTAL	VALOR UNITARIO TODO VALVULAS	TOTAL	CANTIDAD	ALMACEN
1	UND	1	TUBO DE 6"	\$ 148.862,00	\$ 148.862	\$ 162.400	\$ 162.400	1	0
2	UND	2	CODO DE 90 DE 6"	\$ 51.628,00	\$ 103.252	\$ 55.900	\$ 111.800	2	0
3	UND	0	BUJE DE 6"X4"	\$ 17.038,00	\$ -	\$ 18.500	\$ -	2	12
4	UND	3	TUBO DE 4"	\$ 123.072,00	\$ 369.216	\$ -	\$ -	3	0
5	UND	0	TEE DE 4"	\$ 7.278,00	\$ -	\$ -	\$ -	6	10
6	UND	4	TEE DE 4"X2"	\$ 12.859,00	\$ 51.436	\$ 14.100	\$ 56.400	4	0
7	UND	0	YEE DE 4"	\$ 10.831,00	\$ -	\$ 13.500	\$ -	8	26
8	UND	0	YEE DE 4"X2"	\$ 10.555,00	\$ -	\$ 11.600	\$ -	4	17
9	UND	0	YEE TRIPLE 4"	\$ 21.688,00	\$ -	\$ -	\$ -	4	6
10	UND	1	YEE TRIPLE 4X2"	\$ -	\$ -	\$ 15.300	\$ 15.300	4	3
11	UND	4	BUJE DE 4"X2"	\$ 3.952,00	\$ 15.808	\$ 4.700	\$ 18.800	4	0
12	UND	0	CODO CXC DE 90 DE 4"	\$ 5.496,00	\$ -	\$ -	\$ -	12	30
13	UND	4	TEE DE 2"	\$ 6.093,00	\$ 24.372	\$ -	\$ -	18	14
14	UND	92	CODO DE 90 DE 2"	\$ 1.514,00	\$ 139.288	\$ 1.799	\$ 165.508	92	0
15	UND	0	YEE DE 2"	\$ 3.058,00	\$ -	\$ 3.800	\$ -	10	10
16	UND	5	YEE TRIPLE 2"	\$ 5.554,00	\$ 27.770	\$ 6.000	\$ 30.000	8	3
17	UND	22	CODO DE 45 DE 2"	\$ 1.813,00	\$ 39.886	\$ 2.100	\$ 46.200	22	0
18	UND	9	SIFON DE 2"	\$ 2.205,00	\$ 19.845	\$ 2.500	\$ 22.500	14	5
19	UND	18	TAPON DE 4"	\$ 1.232,00	\$ 22.176	\$ 140	\$ 2.520	18	0
20	UND	13	TAPON DE 2"	\$ 493,00	\$ 6.409	\$ 1.400	\$ 18.200	14	1
21	UND	4	TAPON DE REGISTRO DE 4"	\$ 1.399,00	\$ 5.596	\$ 11.000	\$ 44.000	4	0
22	UND	8	TAPON DE REGISTRO DE 2"	\$ 560,00	\$ 4.480	\$ 3.700	\$ 29.800	8	0
				\$	978.396	\$	723.228		

Ilustración 42: Pedido de material (Red sanitaria interna) EXCEL.

Fuente propia.

RED HIDRAULICA INTERNA							CANTIDAD	ALMACEN	
1	UND	1	BUJE DE 2 1/2"X2"	\$ 6.062,00	\$ 6.062	\$ 4.050	\$ 4.050	3	2
2	UND	0	TEE DE 2 1/2"	\$ 7.866,00	\$ -	\$ 17.900	\$ -	3	3
3	UND	33	TEE PRESION DE 2"	\$ 6.093,00	\$ 201.069	\$ 6.200	\$ 204.600	33	0
4	UND	3	VALVULA DE 2"	\$ 40.000,00	\$ 120.000	\$ 41.000	\$ 123.000	6	3
5	UND	45	CODO DE 90 DE 2"	\$ 5.417,00	\$ 243.765	\$ 5.900	\$ 265.500	51	6
6	UND	19	BUJE DE 2"X1"	\$ 2.285,00	\$ 43.035	\$ 2.500	\$ 47.500	30	11
7	UND	6	TEE DE 1"	\$ 1.282,00	\$ 7.692	\$ 1.400	\$ 8.400	30	24
8	UND	56	CODO PRESION DE 90 DE 1"	\$ 837,00	\$ 46.872	\$ 900	\$ 50.400	102	46
9	UND	39	BUJE DE 1X1/2"	\$ 499,00	\$ 19.461	\$ 510	\$ 19.890	39	0
10	UND	6	VALVULA DE 1"	\$ 62.000,00	\$ 372.000	\$ 65.000	\$ 390.000	9	3
11	UND	0	ADAPTADOR MACHO DE 2"	\$ 2.786,00	\$ -	\$ -	\$ -	12	35
12	UND	48	ADAPTADOR MACHO DE 1"	\$ 698,00	\$ 33.504	\$ 750	\$ 36.000	48	0
13	UND	24	TAPON LISO DE 1"	\$ 563,00	\$ 13.512	\$ 700	\$ 16.800	24	0
14	UND	24	TEE GALVANIZADO DE 1"	\$ 3.500,00	\$ 84.000	\$ 3.700	\$ 88.800	24	0
15	UND	2	CODO GALVANIZADO DE 1"	\$ -	\$ -	\$ 2.600	\$ 5.200	2	0
16	UND	40	TEE GALVANIZADO DE 1/2"	\$ 2.500,00	\$ 100.000	\$ 2.800	\$ 112.000	40	0
17	UND	0	CODO DE 90 DE 1/2"	\$ 294,00	\$ -	\$ 400	\$ -	6	34
18	UND	84	ADAPTADOR MACHO DE 1/2"	\$ 202,00	\$ 16.968	\$ 300	\$ 25.200	84	0
19	UND	0	TAPONES MACHO DE 1" CON ROSCA	\$ 208,00	\$ -	\$ -	\$ -	0	0
20	UND	0	TAPONES MACHO DE 1/2" CON ROSCA	\$ 228,00	\$ -	\$ -	\$ -	0	0
21	UND	39	TAPONES HEMBRA DE 1/2" SIN ROSCA	\$ 167,00	\$ 6.513	\$ 200	\$ 7.800	39	0
22	UND	24	UNION GALVANIZADA DE ACUERDO A MEDIDA EN SITIO-->10CM	\$ -	\$ -	\$ 3.300	\$ 79.200	24	0
				\$	1.314.453	\$	1.484.340		

Ilustración 43: Pedido de material (Red hidráulica interna) EXCEL.

Fuente propia.

RED HIDRAULICA EXTERNA								CANTIDAD	ALMACEN
1	3	TUBO UZ 4"	\$ 123,072.00	\$ 369,216	\$ 128,000	\$ 378,000	12	9	
2	2	TUBO 2 1/2" UZ	\$ 49,571.00	\$ 99,142	\$ 51,050	\$ 102,100	6	4	
3	3	TUBO 3/4	\$ 9,598.00	\$ 28,788	\$ 11,000	\$ 33,000	23	20	
4	5	UNION PRESION 3/4"	\$ 298.00	\$ 1,480	\$ 360	\$ 1,750	23	18	
5	0	COLLARIN 4X1/2"	\$ 12,188.00	\$ -	\$ 13,000	\$ -	1	1	
6	0	CODO DE 90 2"	\$ 5,417.00	\$ -	\$ 5,950	\$ -	1	6	
7	1	CODO DE 90 4"	\$ 5,496.00	\$ 5,496	\$ -	\$ -	1	0	
8	0	CODO DE 90 3/4"	\$ 418.00	\$ -	\$ 500	\$ -	4	11	
9	0	BUJE 2X3/4"	\$ 2,573.00	\$ -	\$ 2,850	\$ -	1	2	
10	0	BUJE 4X2 "	\$ 14,815.00	\$ -	\$ 15,900	\$ -	2	15	
11	0	TEE4X4	\$ 82,689.00	\$ -	\$ 82,000	\$ -	2	12	
12	2	TEE 3/4	---	---	\$ 760	\$ 1,500	2	0	
13	1	BUJE 4X 3"	\$ 14,353.00	\$ 14,353	\$ 15,000	\$ 15,000	1	0	
14	1	TAPON 4"	\$ 19,528.00	\$ 19,528	\$ 27,100	\$ 27,100	1	0	
15	0	BUJE 4X 21/2"	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	1	8	
16	1	COLLARIN 4X3/4"	\$ 16,500.00	\$ 16,500	\$ 17,000	\$ 17,000	1	0	
17	1	VALVULA CORTINA 2 1/2"	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	1	0	
			\$ 554,503		\$ 675,450				

Ilustración 44: Pedido de material (Red hidráulica externa) EXCEL.
Fuente propia.

OTROS								CANTIDAD	ALMACEN
BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS PARTE DETRAS DE B1 Y B2									
1	30	TUBO VENTILACION 4"	\$ 44,830.00	\$ 1,344,900	\$ 45,000	\$ 1,350,000	45	15	
2	16	UNION PVC 4"	\$ 3,099.00	\$ 49,584	\$ 3,250	\$ 52,000	32	16	
3	18	CODO 4" 90º	\$ 5,320.00	\$ 95,760	\$ 5,500	\$ 99,000	48	30	
4	2	UNION 6"	\$ 14,038.00	\$ 28,072	\$ 14,500	\$ 29,000	7	5	
			\$ 1,518,316		\$ 1,530,000				
OTROS BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS									
1	28	TUBERIA VENTILACION 4"	\$ 44,830.00	\$ 1,255,240	\$ 47,000	\$ 1,316,000	39	11	
2	15	CODO PVC 4"	\$ 5,320.00	\$ 79,800	\$ 5,600	\$ 84,000	45	30	
3	0	TEE 4"	\$ 7,278.00	\$ -	\$ 7,550	\$ -	5	10	
4	4	CODO 45 4"	\$ 5,985.00	\$ 23,940	\$ 6,300	\$ 25,200	4	0	
5	8	UNION 4"	\$ 3,099.00	\$ 24,792	\$ 3,500	\$ 28,000	24	16	
			\$ 1,383,772		\$ 1,453,200				
PORTERIA									
1	0	TUBERIA VENTILACION 4"	\$ 44,830.00	\$ -	\$ 47,000	\$ -	3	11	
2	0	CODO PVC 4"	\$ 5,320.00	\$ -	\$ 5,700	\$ -	6	30	
			\$ -		\$ -				
SUMIDEROS									
1	4	TUBO CORRUGADO 10"	\$ 174,810.00	\$ 698,440	\$ 185,000	\$ 740,000	13	9	
2	26	TUBO CORRUGADO 4"	\$ 44,819.00	\$ 1,165,294	\$ 48,000	\$ 1,248,000	28	2	
3	10	ADAPTADOR 4X110	\$ 8,904.00	\$ 89,040	\$ 10,000	\$ 100,000	10	0	
4	10	SIFON 135º DE 4"	\$ -	\$ -	\$ 11,900	\$ 119,000	10	0	
5	10	CODO 45º CXC DE 4"	\$ -	\$ -	\$ 7,500	\$ 75,000	10	0	
			\$ 1,952,774		\$ 2,088,000				

Ilustración 45: Pedido de material (bajantes aguas lluvias y sumideros) EXCEL.
Fuente propia.

7.9. SUPERVISIÓN DE NIVELES EN VÍA DE ACCESO

En compañía del topógrafo residente en obra se tomaron niveles en el borde derecho e izquierdo de la vía así como en el eje mediante el equipo topográfico (Nivel de precisión y mira) observando que el terreno se encontraba muy desnivelado en cuanto a lo que se requería según el diseño, se requirió el alquiler de una motoniveladora.

Una vez realizada la gestión para conseguir la máquina, se realizó el trabajo que tenía como principal propósito nivelar el terreno y adecuar el bombeo que llevaría la vía el cual es de 2% hacia el borde derecho, a medida que la máquina iba pasando se verificaban los valores en compañía del topógrafo para dar las indicaciones pertinentes al operario encargado de la motoniveladora.



*Ilustración 46: Nivelación de terreno en vía de acceso.
Fuente propia.*

Debido a algunos problemas presentados por la máquina la tarea no se pudo dar por terminada, luego de esto con ayuda del topógrafo se debió cimbrar con mineral rojo sobre los bordillos que se encontraban ya instalados en el trayecto de la vía para conocer los puntos donde era necesario hacer relleno de material.

7.10. SUPERVISIÓN DE INSTALACIÓN DE TUBERÍA HIDRÁULICA EXTERNA.

La instalación de la tubería hidráulica externa se realizó con base al plano correspondiente del cual se tomaron los diámetros que se instalarían en los correspondientes tramos, era muy importante estar pendiente de la instalación de la capa de arena de 10 cm de espesor y que en el momento de realizar el relleno con material de sitio se hiciera por capas y cada una fuera compactada de forma adecuada con ayuda del saltarín.

Para la instalación de la tubería la zanja ya se encontraba excavada en un gran porcentaje, pero debido a las constantes lluvias y que no se encontraba cubierta, parte del material de las paredes de la excavación se derrumbó, de igual manera se

encontraba material proveniente de obras adyacentes, por esta razón fue necesario extraer todo este material para poder continuar con la instalación. El tramo faltante se excavó de forma manual debido a que el lugar era de difícil acceso para una maquinaria.

Una vez finalizada la excavación se procedió a la instalación de la tubería hidráulica de unión mecánica y 4 pulgadas de diámetro, la cual contaba con una derivación de ½ pulgada que iría hacia el baño de la portería ubicada en el primer piso del bloque 2, para poder realizar la instalación se usó un buje de 4"x1/2".



Ilustración 47: Tubería hidráulica con derivación.
Fuente propia.

Para la instalación de esta tubería se usaron codos de gran radio debido a las grades curvaturas que tenía el tramo a instalar.



Ilustración 48: *Codos de gran radio.*
Fuente propia.

En todos los accesorios que se utilizaron para la instalación del tramo de tubería, se realizó un anclaje en concreto.



Ilustración 49: *Anclaje en concreto para accesorio de tubería hidráulica.*
Fuente propia.

7.11. SUPERVISIÓN PRUEBA DE PRESIÓN TUBERÍA HIDRÁULICA BATERÍA 1

Para la realización de la prueba, lo primero que se hizo fue verificar que cada punto hidráulico se encontrara debidamente taponado, para evitar cualquier fuga que afectara el resultado de la prueba, se efectuó la instalación del manómetro, se inició el llenado de la tubería con ayuda de un balde y una bomba manual. La tubería se dejó con una presión de 50 psi durante 12 horas que es el tiempo recomendado para la prueba, durante este tiempo no se puede presentar ninguna variación en el manómetro debido a que la tubería estará expuesta a presión durante toda su vida útil.

Este proceso debió repetirse en varias ocasiones ya que se encontraron muchas fugas y debido a que en las baterías se estaban llevando a cabo otras obras, se presentaron daños en la tubería los cuales debieron ser reparados perfectamente.

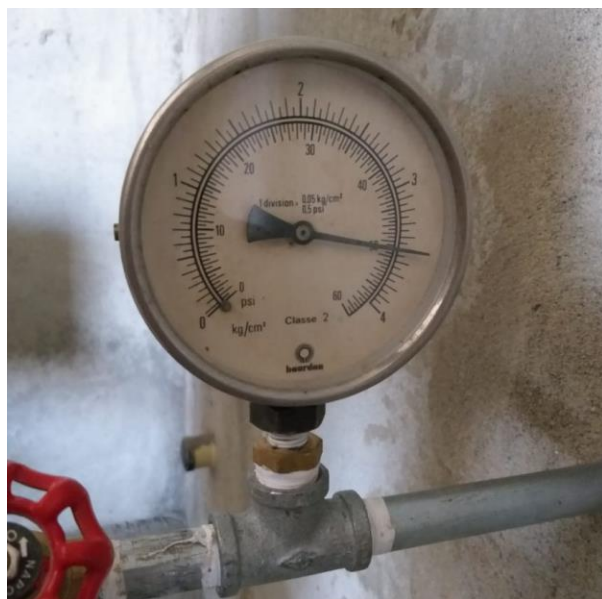
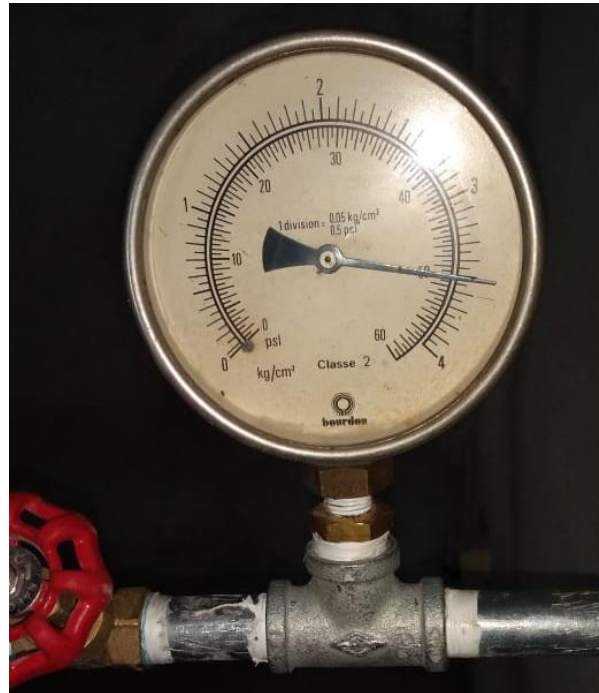


Ilustración 50: Inicio prueba de presión.
Fuente propia.

Como se puede observar en la imagen anterior, a la hora de iniciar la prueba el manómetro marcaba una presión de 50 psi.



***Ilustración 51: Final prueba de presión.
Fuente propia.***

En el momento de finalizar la prueba, la presión mostrada por el manómetro fue de 50 psi exactos, lo cual evidencia que la tubería se encuentra apta, sin ningún tipo de fugas, de esta manera la prueba se declara exitosa.

7.12. SUPERVISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE CAÑUELAS PARA CAJAS DE INSPECCIÓN

Para esta tarea no se contó con planos referentes a la estructura, sólo se dio la indicación de llevar a cabo la tarea de la construcción de las cañuelas, de tal forma que la supervisión no se realizó con base a especificaciones de diseño sino con instrucciones a cargo del ingeniero residente quien estipuló la relación para el concreto.

Las cañuelas son canales de transición que se construyen en la base de las cámaras y cajas de inspección con el fin de dar continuidad al flujo entre las tuberías de entrada y de salida. La profundidad mínima de la cañuela debe ser igual a la mitad del diámetro interior de cada tubo, tanto de entrada como de salida, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro.

Para la construcción de las cañuelas primero se realizó una revisión de cada caja, de tal forma que se encontraran completamente limpias, una vez limpias, se procedió a realizar la mezcla de concreto para el relleno y posteriormente en el vaciado elaborar la cañuela según el diámetro interior del tubo tanto de entrada como de salida.



Ilustración 52: Cañuela caja de inspección (70x70) cm, bloque 1.
Fuente propia.



Ilustración 53: Cañuela caja de inspección (70x70) cm, bloque 1.
Fuente propia.

7.13. SUPERVISIÓN EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN TUBERÍA ELÉCTRICA.

Para la supervisión de la instalación de tubería eléctrica se realizó con base al plano eléctrico del proyecto del cual se tomaron los diámetros de la tubería a instalar en los correspondientes tramos, también era necesario estar pendiente de la instalación de la capa de arena de 10 cm de espesor y que en el momento de realizar el relleno con material de sitio se hiciera por capas y cada una fuera compactada de forma adecuada con ayuda del saltarín, adicional a esto se debía instalar la cinta roja de peligro para tener conocimiento de que la tubería se encontraba ubicada en el lugar.

Debido a que las cajas eléctricas ya se encontraban construidas, se identificó el sentido de la tubería, a continuación en cada caja se ubicó la mitad, con ayuda de piola y cal se demarcó la zanja para realizar la excavación que se llevó a cabo con la retroexcavadora, la zanja excavada tenía unas dimensiones de 60x70 cm. Realizada la zanja, se procedió a la extensión de una capa de arena de 10 cm de espesor, se instaló la tubería Conduit PVC de 4" de diámetro.



Ilustración 54: Instalación de tubería Conduit de 4".

Fuente propia.

Una vez instalada la tubería se dio inicio al relleno, inicialmente se rellenó un espesor de 20 cm para instalar la cinta peligro roja a lo largo de la excavación de tal forma que si se llegan a presentar excavaciones adyacentes se pueda prever la existencia de la misma y no causar daños.

Finalmente, se realizó el relleno con material de sitio hasta llegar al nivel de terminado brindando la adecuada compactación.

7.14. ELABORACIÓN DE MEMORIAS DE CÁLCULO

La elaboración de memorias de cálculo consiste en revisar los planos en AUTOCAD de todo el proyecto para determinar las cantidades y comparar con lo ejecutado en obra. Las memorias se realizan para posteriormente realizar un acta cuya finalidad es recibir el pago de las obras culminadas hasta el momento, para realizar las memorias se proporcionó por parte del Consorcio a los pasantes un formato en Excel.

MEMORIAS DE CALCULO										
FECHA		DD	MM	AA	ACTA No.					
OBJETO DEL CONTRATO: CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDELA UNIVERSITARIA PARA LA REGION NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA										
INTERVENTOR: CONSORCIO EDUCAR					CONTRATO N°: 1745-2017					
CONTRATISTA: CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER					CONTRATO N°: 55-314-022/2017					
CAPÍTULO:	SUBCAPÍTULO:	ITEM			UNID.	UBICACIÓN	CIUDELA UNIVERSITARIA			
					Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
						Longitud	Alto	Ancho		
<div style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.5;">Página 1</div>										
OBSERVACIONES:					Subtotal					
					Vienen					
					TOTAL					
Residente de obra: _____					Residente de Interventoría: _____					
					Vo. Bo. Director de Obra: _____					
					Vo. Bo. Director de Interventoría: _____					

Ilustración 55: Formato de memoria de cálculo.

Fuente: Tomado del formato de memorias de cálculo del Consorcio Infraestructura Santander.

En el formato ya vienen registrados datos relacionados con la obra, a partir de esto, según el APU del proyecto debía registrarse el capítulo e ítem respectivo a lo que se le estuviera realizando el cálculo y posteriormente editar la información a analizar con sus respectivas medidas o cantidades para determinar la totalidad de las mismas.

Durante la pasantía fue una tarea que se realizó en muchas ocasiones, ya que por lo regular a cada tarea realizada por el pasante también se le asignaba la labor de realizar la respectiva memoria.

7.14.1 MEMORIAS DE CALCULO HIDROSANITARIAS

Debido a que el Consorcio se encontraba realizando un balance de todo lo ejecutado se designó la elaboración de memorias hidrosanitarias correspondientes a los capítulos 3: Red sanitaria externa, 4: Red pluvial externa, 15: Red Sanitaria interna, 16: Red pluvial interna, y 17: Red hidráulica interna.

Para la elaboración de estas memorias se realizó un exhaustivo recorrido por toda la obra con el fin de corroborar que cámaras se habían construido y cuáles no, que tramos de tubería hacían faltas y cuales se habían instalado, las excavaciones que se encontraban pendientes y toda aquella información que fuera necesaria para llevar a cabo la tarea.

Para la información que no fuera visible como zanjas o rellenos de tubería ya instalada, se revisó en los cortes realizados a los maestros anteriormente y actas ya elaboradas para corroborar la información.

La tarea se realizó con la supervisión y acompañamiento del ingeniero residente Carlos Ramírez.

MEMORIAS DE CALCULO													
FECHA		DD	MM	AA	2019	BALANCE							
OBJETO DEL CONTRATO: CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA													
INTERVENIOR: CONSORCIO EDUCAR					CONTRATO N°: 1745-2017								
CONTRATISTA: CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER					CONTRATO N°: 55-314-022/2017								
CAPÍTULO: 3. RED SANITARIA EXTERNA		SUBCAPÍTULO: 3.01			ITEM		LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO RED SANITARIA		UNID.	ML	UBICACION		
							Localización		Dimensiones			No Elem.	Medida Total
							LONGITUD	DIAMETRO	ALTO				
RED EXTERNA													
RECAMARA 9 A RECAMA 10							6,00	6		1	6,00		
RECAMARA 10 A RECAMA 1							13,17	8		1	13,17		
RECAMARA 1 A RECAMARA 2							50,40	8		1	50,40		
RECAMARA 2 A RECAMARA 15							14,85	6		1	14,85		
RECAMARA 15 A RECAMARA 11							8,86	4		1	8,86		
RECAMARA 8 A RECAMARA 8'							9,00	6		1	9,00		
RECAMARA 2 A RECAMARA 12							35,76	4		1	35,76		
RECAMARA 2 A RECAMARA 3, TRAMO 1							50,40	8		1	50,40		
RECAMARA 2 A RECAMARA 3, TRAMOS 2							38,24	8		1	38,24		
RECAMARA 3 A RECAMARA 4							13,87	8		1	13,87		
RECAMARA 4 A RECAMARA 5							21,96	8		1	21,96		
RECAMARA 5 A RECAMARA 6							47,94	8		1	47,94		
RECAMARA 5 A RECAMARA 7							28,77	4		1	28,77		
RECAMARA 7 A CAJA BANO PORTERIA							9,19	4		1	9,19		
CAJA BANO PORTERIA A RECAMARA 13							10,50	8		1	10,50		
RECAMARA 6 A RECAMARA MUNICIPIO							11,00	8		1	11,00		
RECAMARA 4 A RECAMARA 13							31,00	8		1	31,00		
RECAMARA 6 A RECAMARA 15							15,50	6		1	15,50		
CB-BATERIAS							2,74	6		2	5,48		
C4-C13							8,50	4		1	8,50		
BANO PORTERIA CONTROL ALLAS- C11							1,37	4		1	1,37		
BANO PORTERIA CONTROL ALLAS- C12							1,37	4		1	1,37		
DESCOLE CUARTO DE ASEO BLOQUE 1							14,86	4		1	14,86		
DESCOLE CUARTO DE ASEO BLOQUE 2							6,60	4		1	6,60		
DESCOLE CUARTO DE ASEO BLOQUE 2								4		1	0,00		
Subtotal											413,09		
Vienen											0,00		
TOTAL											413,09		
Residente de obra: _____													
Residente de Interventoria _____													
Vo. Bo. Director de Obras: _____													
Vo. Bo. Director de Interventoria: _____													

Ilustración 56: Memoria de cálculo localización y replanteo red sanitaria.
Fuente propia.

MEMORIAS DE CALCULO											
FECHA		DD	MM	AA	2019	BALANCE					
OBJETO DEL CONTRATO		CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA									
INTERVENTOR		CONSORCIO EDUCAR					CONTRATO N°		1745-2017		
CONTRATISTA		CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER					CONTRATO N°		55-314-022/2017		
CAPÍTULO: 3. RED SANITARIA EXTERNA		SUBCAPÍTULO: 3.06		ITEM		TUBERÍA PVC 4" ALCANTARILLADO NOVAFOR		UNID.	ML	UBICACIÓN	
						Localización		Dimensiones		No Elem.	Medida Total
								Longitud	Ancho		
						COBRADO ACTA 11		ORTERIA-C7, C7-C5	37.91	37.97	
						COBRADO ACTA 13		C11-C15	8.86	8.86	
						C4-C13		8.50	1	8.50	
						BAÑO PORTERIA CONTROL AULAS- C11		2.10	1	2.10	
						BAÑO PORTERIA CONTROL AULAS- C12		2.10	1	2.10	
						C2-C12		35.76	1	35.76	
						DESCOLE CUARTO DE ASEO BLOQUE 1		14.86	1	14.86	
						DESCOLE CUARTO DE ASEO BLOQUE 2		6.60	1	6.60	
						DESCOLE CUARTO DE ASEO BLOQUE 2		18.16	1	18.16	
						Subtotal				134.91	
						Vienen				0.00	
						TOTAL				134.91	
Residente de obra: _____						Residente de Interventoría: _____		Vo. Bo. Director de Obra:		Vo. Bo. Director de Interventoría:	

Ilustración 57: Memoria de cálculo tubería PVC 4" alcantarillado novafor.
Fuente propia.

MEMORIAS DE CALCULO												
FECHA	DD	MM	AA	BALANCE								
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA											
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR						CONTRATO N°	1745-2017				
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER						CONTRATO N°	55-314-022/2017				
CAPÍTULO: 17. RED HIDRAULICA INTERNA	SUBCAPÍTULO: 17.03	ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LLAVE DE PASO DE 1"				UNID.	UND	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA		
							Localización	Dimensiones			No Elem.	Medida Total
								Longitud	Ancho	UND		
BATERIA 1												
BAÑO MUJERES							1.00	3	3.00			
BAÑO HOMBRES							1.00	3	3.00			
BAÑO DISCAPACITADOS							1.00	3	3.00			
BATERIA 2												
BAÑO MUJERES							1.00	3	3.00			
BAÑO HOMBRES							1.00	3	3.00			
BAÑO DISCAPACITADOS							1.00	3	3.00			
OBSERVACIONES:												
							Subtotal			18.00		
							Vienen			0.00		
							TOTAL			18.00		
							Vo. Bo. Director de Obra:					
							Residente de obra: _____ Residente de Interventoría: _____ Vo. Bo. Director de Interventoría: _____					

Ilustración 58: Memoria de cálculo suministro e instalación llave de paso 1".
Fuente propia.

MEMORIAS DE CALCULO														
FECHA		DD	MM	AA	BALANCE									
OBJETO DEL CONTRATO		CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA												
INTERVENTOR		CONSORCIO EDUCAR					CONTRATO N°		1745-2017					
CONTRATISTA		CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER					CONTRATO N°		55-314-022/2017					
CAPÍTULO: 15. RED SANITARIA INTERNA		SUBCAPÍTULO: 15.07		ITEM		PUNTOS SANITARIOS 4" BAÑO DISCAPACITADOS		UNID.	UND	UBICACION				
						Localización		Dimensiones			No eelm.	Medida Total		
								Longitud	Ancho	Alto				
						BLOQUE 1 PISO 1						1.00	1.00	
						BLOQUE 1 PISO 2						1.00	1.00	
						BLOQUE 1 PISO 3						1.00	1.00	
						BLOQUE 2 PISO 1						1.00	1.00	
						BLOQUE 2 PISO 2						1.00	1.00	
						BLOQUE 2 PISO 3						1.00	1.00	
OBSERVACIONES:						Subtotal		6.00						
						Vienen		0.00						
						TOTAL		6.00						

Ilustración 59: Memoria de cálculo puntos sanitarios 4" baño discapacitados.
Fuente propia.

7.15. REALIZACIÓN DE CORTES PARA PAGO A MAESTROS

En obra fue asignado a cada pasante maestros de obra con el fin de determinar cada quince (15) días el trabajo realizado por cada uno de ellos y posteriormente realizar el pago pertinente a las actividades que se llevaron a cabo.

Para esta labor se realizaba un recorrido con cada maestro para realizar una revisión del trabajo realizado, tomar medidas en cuanto a tubería, excavaciones, rellenos y todo aquello a lo que hubiere lugar.

Una vez finalizado el recorrido y con toda la información, se procedía a diligenciarla en un Excel para ser enviada a la persona encargada de cuantificar los pagos y posteriormente realizarlos.

ACTIVIDAD	UBICACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
INSTALACION TUBERIA SANITARIA 4"	BATERIA 1, PISO 3, BAÑOS HOMBRES Y MUJERES	ML	7.19
INSTALACION TUBERIA SANITARIA 2"	BATERIA 1, PISO 3, BAÑOS HOMBRES Y MUJERES	ML	17.26
INSTALACION ANCLAJES TIPO PERA 4"	BATERIA 1, PISO 3	UND	4
INSTALACION ANCLAJES TIPO PERA 2"	BATERIA 1, PISO 3	UND	7
INSTALACION TUBERIA VENTILACION 2"	BATERIA 1, PISO 3	ML	12
INSTALACION DE BAJANTES AGUAS LLUVIAS, TUBERIA VENTILACION 4"	PARTE TRASERA BLOQUE 2	ML	84
BAJANTES AGUAS LLUVIAS TUBERIA SANITARIA 4"	PARTE TRASERA BLOQUE 2	ML	14.7
ANCLAJES BAJANTES AGUAS LLUVIAS	PARTE TRASERA BLOQUE 2	UND	21
TUBERIA DE PRESION UNION MECANICA	FRENTE A BATERIA 1	ML	2.6
ANCLAJE TUBERIA DE PRESION UNION MECANICA	FRENTE A BATERIA 1	UND	1
PUNTO HIDRAULICO, LLAVE DE JARDIN ATRÁS DEL BAÑO DE MUJERES	BATERIA 1, PISO 1	UND	1
TUBERIA SANITARIA CUARTO DE ASEO 4"	BATERIA 2, PISO 1	ML	24.7
PASES DE 2"	CUARTO DE ASEO, BATERIA 2, PISO 1	UND	3
PASES DE 4"	CUARTO DE ASEO, BATERIA 2, PISO 1	UND	2
PUNTOS SANITARIOS	CUARTO DE ASEO, BATERIA 2, PISO 1	UND	3
TUBERIA JUNTO A BATERIA 1 2"	PATIO JUNTO A BATERIA 1, PISO 1	ML	8.4
TUBERIA 1/2"	BAÑO PORTERIA BATERIA 2	ML	7.8
PUNTOS HIDRAULICOS	BAÑO PORTERIA BATERIA 2	UND	2
VALVULA DE 2 1/2"	BATERIA 1, PISO 1	UND	1

Ilustración 60: Corte de obras hidrosanitarias.
Fuente propia.

8. CONCLUSIONES

Durante el tiempo de pasantía se pudo cumplir con los objetivos esperados, se llevaron a cabo registros de forma continua sobre las tareas ejecutadas por los maestros, de igual manera se realizó el acompañamiento necesario de tal forma que se cumplieran de la mejor manera posible y en el tiempo que se hubiesen programado, una vez finalizadas se realizó la supervisión para verificar que cada una de ellas cumplieran con los requerimientos necesarios para un correcto cumplimiento. También se realizaron actividades administrativas como el pedido de material, cotizaciones, elaboración de formatos con cantidades de obra ejecutadas para pago de maestros y memorias de cálculo de cantidades de obra. Se pudo aplicar los conocimientos adquiridos para resolver pequeños inconvenientes que se presentaban en el día a día de los procesos constructivos, de igual manera en reuniones o comités de obra, se podían plantear alternativas para situaciones a problemas que se presentaran con el fin de ayudar a los ingenieros encargados de tomar las decisiones.

La participación como pasante en la construcción de la Universidad del Cauca sede norte fue una experiencia muy enriquecedora en la vida tanto personal como profesional, ya que fue una gran oportunidad para poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria y ver desde cerca en una mayor escala el día a día que conlleva esta profesión, también fue una gran oportunidad para adquirir nuevos conocimiento en diferentes aspectos, como por ejemplo el manejo del personal y desarrollar habilidades en el área administrativa.

Es una experiencia que abre las puertas al mundo profesional, de tal modo que se conoce lo que se vive en la realidad de una obra en ejecución, donde no todo es idea y se presentan distintos problemas los cuales se deben solucionar con la mayor brevedad posible, ya que muchas de ellas pueden significar grandes pérdidas y retrasos, a pesar de todo se logró adquirir la capacidad de aplicar el sentido común para solucionarlos, sin dejar de lado el conocimiento técnico que como profesionales se adquieren.

Debido al acercamiento frecuente que se debe tener con el personal de obra, se aprende a forjar u carácter de liderazgo, el cual es fundamental en este ámbito, ya que como ingenieros somos responsables de llevar a cabo de forma idónea todas las tareas encomendadas y para ello tenemos un personal humano a nuestra disposición.

Con el avance de obra, se aprendió que para una correcta ejecución de los procesos constructivos hay que llevar a cabo una exhaustiva lectura e interpretación de los

planos de obra a ejecutar generando una gran apropiación de cada actividad para brindar las soluciones más pertinentes a cualquier imprevisto que se pueda llegar a presentar. Con el constante seguimiento e inspección brindada a los diferentes procesos constructivos, se obtuvo experiencia la cual permitió ampliar el conocimiento respecto a la ejecución de los mismos.

Al adquirir responsabilidad sobre las actividades realizadas, se aprende a tener un criterio para la toma de decisiones, de igual manera gracias al apoyo de todos los profesionales presentes en el proyecto, se cuenta con una mayor seguridad a la hora de realizar las labores y lograr que la pasantía fuera un gran experiencia, generando en el pasante un incentivo adicional para brindar buenos frutos en esta profesión.

9. ANEXOS

Resolución – Inicio de práctica profesional

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 217 DE 2019
09 DE OCTUBRE
8.3.2-90.2

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA**, y se designa su Director.
EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

CONSIDERANDO

Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

RESUELVE

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **JUAN JACOBO TAFURTH MARTINEZ**, con código 100414021041 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Auxiliar de Ingeniería como Apoyo Técnico y Administrativo en la Construcción de Obras del Consorcio Infraestructura Santander, bajo la dirección del Ingeniero (a) Luz Eneida Botina Muñoz, avalado por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los Nueve (09) días del mes de octubre de dos mil diecinueve (2019)


Ing. ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente del Consejo


SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL
Secretaria General