

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

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL EN LA
CONSTRUCCIÓN DE LA SEDE NORTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA
EN EL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO**



**Presentado Por:
ANGIE KATHERINE PALACIOS PALACIOS
CÓDIGO: 100414021070**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
REGIONALIZACION
2019**

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

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL EN LA
CONSTRUCCIÓN DE LA SEDE NORTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA
EN EL MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO**



**Presentado Por:
ANGIE KATHERINE PALACIOS PALACIOS
CÓDIGO: 100414021070**

DIRECTOR: ING. LUIS FERNANDO GARCÉS MUÑOZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
REGIONALIZACION
2019**

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.

Firma director trabajo de grado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la salud y el conocimiento necesario para poder cumplir con este proceso.

A mis padres Marco Alirio Palacios y Maricela Palacios por ser ese apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, y por inculcarme los valores que han hecho de mí una mujer de bien.

A mis hermanas Liza y Jennifer por darme su apoyo y amor en cada etapa de mi vida y por cuidar de mí en cada momento.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. JUSTIFICACION	2
3. OBJETIVOS	3
3.1. OBETIVO GENERAL.....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
4. DESCRIPCION DE LA UNIDAD RECEPTORA	4
4.1. MISION.....	4
4.2. VISION	4
4.3. POLITICA DE GESTION INTEGRAL.....	4
5. INFORMACION DEL PROYECTO	5
5.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE LA OBRA	5
5.2. LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	5
5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	7
6. METODOLOGIA.....	8
7. ACTIVIDADES RALIZADAS DURANTE LA PASANTIA	9
7.1. RECONOCIMIENTO DE LA OBRA	9
7.2. SEGUIMIENTO DEL AVANCE DE OBRA	11
7.3. SUPERVISION PROCESOS CONSTRUCTIVOS	12
7.3.1. CONSTRUCCIÓN MAMPOSTERIA FALTANTE	12
7.3.2. INSTALACIÓN TUBERIA PLUVIAL FALTANTE.....	15
7.4. FUNDICION ESTRUCTURA DE ENTREGA ALCANTARILLADO PLUVIAL (DESCOLE)	18
7.5. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO.....	24
7.5.1. PRUEBA DE ASENTAMIENTO (SLUMP)	24
7.5.2. PRUEBA CILINDROS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION	26
7.5.3. LABORATORIO.....	28
7.6. CALCULO RENDIMIENTO ESTUCO PLÁSTICO POR AULA.....	29
7.7. SUPERVISIÓN EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN TUBERÍA ELÉCTRICA	30
7.8. SUPERVISIÓN PRUEBA DE PRESIÓN RED CONTRA INCENDIOS.....	33
7.9. ELABORACION MEMORIAS DE CÁLCULO.....	35
7.9.1. CANTIDADES CARPINTERIA METALICA (PUERTAS Y VENTANAS). 36	

7.9.2.	VERIFICACION EN OBRA MEDIDAS CARPINTERIA METALICA.....	38
7.9.3.	CALCULO CANTIDAD DE ENCHAPE EN MUROS Y PISOS DE LAS BATERIAS SANITARIAS.....	39
7.10.	CALCULO CANTIDADES FALTANTES.....	42
7.10.1.	ESTUCO LISTO SOBRE MUROS	42
7.10.2.	CARTERAS EN ESTUCO.....	43
7.11.	MEDICION TUBERIA HIDRAULICA EN OBRA PARA ELABORACION DE PLANOS RECORD.	44
8.	CONCLUSIONES.....	45
9.	REFERENCIAS	46
10.	ANEXOS.....	47

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de Santander de Quilichao en Colombia.	6
Ilustración 2. Ubicación de Santander de Quilichao en Cauca.	6
Ilustración 3. Ubicación de la ciudadela universitaria en Santander de Quilichao. 3°00'59.5"N 76°29'47.2"W.	6
Ilustración 4. Bloque 1 aulas de clase	9
Ilustración 5. Portería acceso vehicular y peatonal	10
Ilustración 6. Planta general bloques aulas y baterías AUTOCAD	10
Ilustración 7. Formato para avance de obra	11
Ilustración 8. Formato diligenciado avance de obra.	11
Ilustración 9. Pega de ladrillos muro rampa.	12
Ilustración 10. Anclajes viguetas y columnetas	13
Ilustración 11. Verificación plomada.....	14
Ilustración 12. Dilatación (icopor) entre columneta y columna.....	14
Ilustración 13. Verificación niveles tubería	15
Ilustración 14. Relleno y compactación	16
Ilustración 15. Instalación capa de arena.	17
Ilustración 16. Instalación tubería pluvial de 24 pulg	17
Ilustración 17. Planta de descole AUTOCAD	18
Ilustración 18. Formaleta losa de descole.	19
Ilustración 19. Elaboración mezcla de concreto	20
Ilustración 20. Vaciado y vibrado del concreto de la losa del descole	20
Ilustración 21. Instalación formaleta de aletas descole.....	21
Ilustración 22. Acero refuerzo de aletas descole	22
Ilustración 23. Vaciado concreto aletas descole.....	22
Ilustración 24. Vibrado concreto de las aletas	23
Ilustración 25. Descole.....	23
Ilustración 26. Instrumentos para prueba de asentamiento	24
Ilustración 27. Elaboración prueba de asentamiento (slump).	25
Ilustración 28. Medición asentamiento.	25
Ilustración 29. Elaboración cilindros	26
Ilustración 30. Cilindros para resistencia a la compresión	27
Ilustración 31. Tanque de inmersión cilindros.	28
Ilustración 32. Zoom planta red eléctrica AUTOCAD	30
Ilustración 33. Zanja de 0.6 x 0.7 m para tubería eléctrica	31
Ilustración 34. Capa de arena y tubería conduit.	31
Ilustración 35. Instalación cinta peligro en relleno.	32
Ilustración 36. Prueba presión inicio.....	33
Ilustración 37. Prueba presión fin.....	34
Ilustración 38. Formato memorias de cálculo.	35
Ilustración 39. Zoom plano arquitectónico AUTOCAD.....	36
Ilustración 40. Memoria de cálculo puerta tipo P-1.....	37
Ilustración 41. Formato medidas puertas portería (carpintería metálica).	38
Ilustración 42. Planta baterías con medidas AUTOCAD.....	39

Ilustración 43. Zoom memoria de cálculo enchape piso baterías.	40
Ilustración 44. Memoria de cálculo enchape muros baterías.	41
Ilustración 45. Zoom Memoria calculo estuco listo faltante.....	42
Ilustración 46. Zoom memoria de cálculo carteras en estuco.	43
Ilustración 47. Esquema mano alzada tubería hidráulica baño mujeres piso 1.....	44

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general del contrato de obra.....	5
---	---

1. INTRODUCCION

El Ingeniero Civil, 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.

El proceso de pasantía es una forma de acercar al estudiante a la experiencia laboral, la cual le permitirá poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas en su formación profesional, realizando un acompañamiento al profesional experto, como lo es el Ingeniero residente de la obra.

En el siguiente trabajo se presenta la participación como pasante en el **CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER**, en calidad de auxiliar de ingeniería civil en la construcción de **LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA SEDE NORTE** en el municipio de Santander de Quilichao. Con la experiencia adquirida en este proyecto se garantizó el cumplimiento de los objetivos propuestos y a su vez se adquirió la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional como Ingeniera Civil.

2. JUSTIFICACION

La formación de un Ingeniero Civil, debe integrar los conocimientos teóricos con la práctica de los mismos, con el fin de fortalecer el juicio crítico del profesional en la toma de decisiones en los diferentes proyectos que realice.

El objetivo principal de realizar una pasantía es participar activamente en la ejecución de determinado proyecto, aplicando los conocimientos adquiridos durante la formación académica como Ingeniero Civil, y obtener experiencias para el desarrollo de la profesión.

El proceso de pasantía o práctica profesional se realizó 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 en la construcción de la primera etapa de la sede norte de la Universidad del Cauca, bajo las acciones respectivas de un auxiliar de Ingeniería Civil.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Apoyar las distintas labores administrativas necesarias para el correcto desempeño de la obra.
- Aportar los conocimientos adquiridos durante la formación profesional para la solución de problemas presentados en la ejecución de actividades.
- Supervisar de forma permanente los procesos técnicos de la obra.
- Revisar los trabajos realizados, garantizando su correcta ejecución.
- Llevar registro que permita conocer el cumplimiento de la programación de la obra.
- Elaborar informes mensuales acerca del avance de la obra.

4. DESCRIPCION DE LA UNIDAD 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. INFORMACION DEL PROYECTO

5.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE LA OBRA

CONTRATO DE OBRA:	N° 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. N°	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
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR
REPRESENTANTE LEGAL	OMAR RAFAEL PERTUZ
FECHA DE INICIO	1 DE NOVIEMBRE DE 2017

Tabla 1. Información general del contrato de obra.

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 Jámalo y al sur con el Municipio de Calono.

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 Colombia.
Fuente: Wikipedia



Ilustración 2. Ubicación de Santander de Quilichao en Cauca.
Fuente: Wikipedia

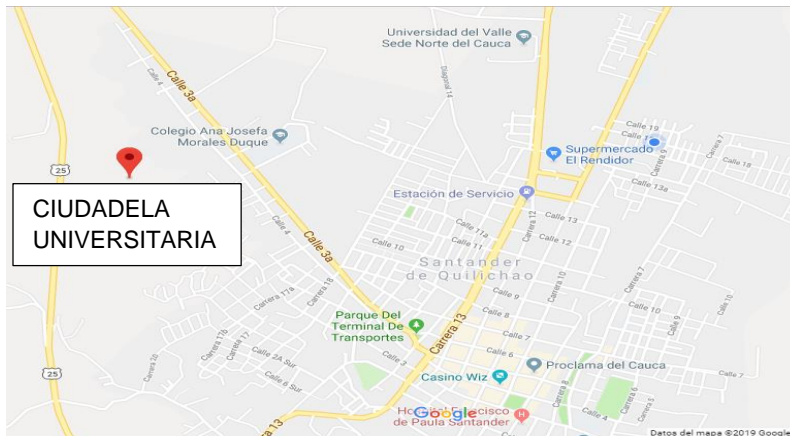


Ilustración 3. Ubicación de la ciudela universitaria en Santander de Quilichao.
 $3^{\circ}00'59.5''N$ $76^{\circ}29'47.2''W$.
Fuente: Google Maps

5.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

- Construcción de dos (2) edificaciones de tres (3) pisos, correspondientes a los bloques 1 y 2 con un área total en planta de aproximadamente 4816.38 m², cada edificación albergara veinticuatro (24) aulas de clase y dos módulos independientes de baterías sanitarias de tres (3) pisos.
- Dotación de 48 aulas de clase, cada una con 23 sillas universitarias de brazo fijo para estudiantes, un escritorio y una silla para docente.
- Construcción de redes internas de agua potable, sanitaria, pluvial y contraincendios 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 fue el de auxiliar de Ingeniería.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA PASANTIA

7.1. RECONOCIMIENTO DE LA OBRA

Con el acompañamiento de la Ingeniera a cargo, se realizó un recorrido para tener un primer acercamiento con la obra y obtener una breve introducción de la esencia de ésta. La construcción de la primera etapa de la ciudadela universitaria consta de 2 bloques de 3 pisos, los cuales cuentan con 48 aulas en total, 2 bloques de baterías sanitarias y una portería principal de acceso vehicular y peatonal.

Fueron suministrados los planos arquitectónicos y estructurales, para realizar un reconocimiento e identificación de los ejes respectivos del proyecto.



Ilustración 4. Bloque 1 aulas de clase
Fuente propia.



Ilustración 5. Portería acceso vehicular y peatonal
Fuente propia.

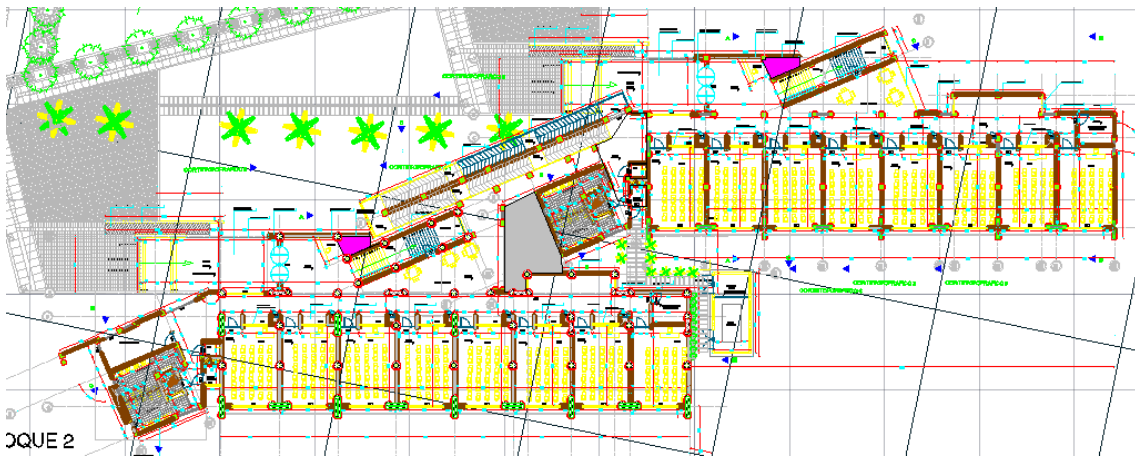


Ilustración 6. Planta general bloques aulas y baterías AUTOCAD
Fuente propia.

Como se puede observar en las ilustraciones 4 y 5, al momento de llegar a la obra se encontraba construido el sistema estructural y la estructura de cubierta de las edificaciones (bloques, baterías y portería).

7.2. SEGUIMIENTO DEL AVANCE DE OBRA

Se llevó a cabo con el apoyo de un formato otorgado por el consorcio, en el cual se consignaban diariamente las actividades que se realizaban con su respectiva ubicación y nombre de la persona a cargo de realizar dicha actividad.

Este seguimiento sirvió de apoyo al momento de realizar los cortes a los maestros, debido a que se comprobaban las actividades realizadas para su pago y a su vez permitía organizar las nuevas actividades a ejecutar.

NOMBRE			
FECHA			
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO

Ilustración 7. Formato para avance de obra
Fuente propia.

NOMBRE	Angie K Palacios		
FECHA			
LOCALIZACION	ACTIVIDADES	CUADRILLA	MAESTRO
Eje c pasillo menos muro Baño entrada Salon 6	estuco + "relleno"		
B2, P3 Bat 1	Remoción y construcción mampostería muro rampa	1 OFI 1 AYU	caracol
B1, P3, S1	Instalación cielo falso	1 OFI	Peñalosa
Bat 1, Baño hombres	regatas en el piso	1 OFI	caracol
B1, P2 Eje D entre 142	instalación acero refuerzo columnetas	1 AYU	caracol
B1, P2, S1 EJE A	picada ventana para arreglar medida	2 adm	
B2, P3 Entrada Bat 2	Falta repelar culata pasillo		
B2, P3, S5 Eje 6	Lijada pared primer muro	1 AYU 1 ADM	
B1, P3, S6	instalaciones eléctricas	1 OFI 1 AYU	cesar
B1, P3, S1	Instalación cielo falso Nota: falta muro en culata	1 OFI 1 AYU	
Bat 1, P2 cuarto eléctrico	repello cartera	1 OFI	carlos

Ilustración 8. Formato diligenciado avance de obra.
Fuente propia.

7.3. SUPERVISION PROCESOS CONSTRUCTIVOS

7.3.1. CONSTRUCCIÓN MAMPOSTERIA FALTANTE

Se realizó la supervisión mediante la verificación del correcto anclaje del acero de refuerzo de las columnetas y viguetas que componen el elemento, a su vez, la adecuada instalación del icopor que actúa como dilatación entre el muro y el elemento estructural (columna).

Se realizaron chequeos como la toma de plomada para verificar que el muro se encontrara a “plomo”.



*Ilustración 9. Pega de ladrillos muro rampa.
Fuente propia.*



Ilustración 10. Anclajes viguetas y columnetas
Fuente propia.

Con ayuda de un taladro, se realizó una perforación en el elemento estructural correspondiente (columna, pantalla, losa), en la cual se debía garantizar una profundidad de 20 cm, posteriormente, se inyectó un producto epoxico llamado sika anchorfix y se procedió a insertar el castillo de la columneta o vigueta según fuera el caso.

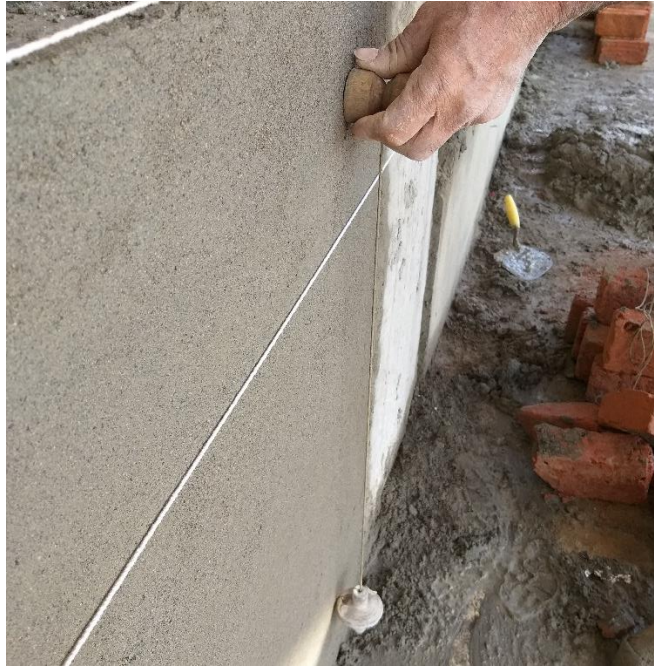


Ilustración 11. Verificación plomada.
Fuente propia.



Ilustración 12. Dilatación (icopor) entre columneta y columna
Fuente propia.

7.3.2. INSTALACIÓN TUBERÍA PLUVIAL FALTANTE

Con ayuda del nivel topográfico se procedió a verificar los niveles a los que debía quedar la tubería para así dejarlos indicados en el terreno.



*Ilustración 13. Verificación niveles tubería
Fuente propia.*

Se procedió a realizar un relleno con material de sitio para llegar a la cota que debía quedar instalada la tubería. Dicho relleno se realizó por capas de un espesor aproximado de 8 cm las cuales fueron compactadas con ayuda de un saltarín.



Ilustración 14. Relleno y compactación
Fuente propia.

Terminado el relleno, se procedió a instalar una capa de arena limpia de 10 cm, cuyo fin es brindar un apoyo uniforme y aislar el tubo de posibles irregularidades que puedan ocasionarle algún daño.



Ilustración 15. *Instalación capa de arena.*
Fuente propia.

Finalmente, con ayuda de la retroexcavadora se procedió a la instalación del tubo con su debido acople con el anterior.

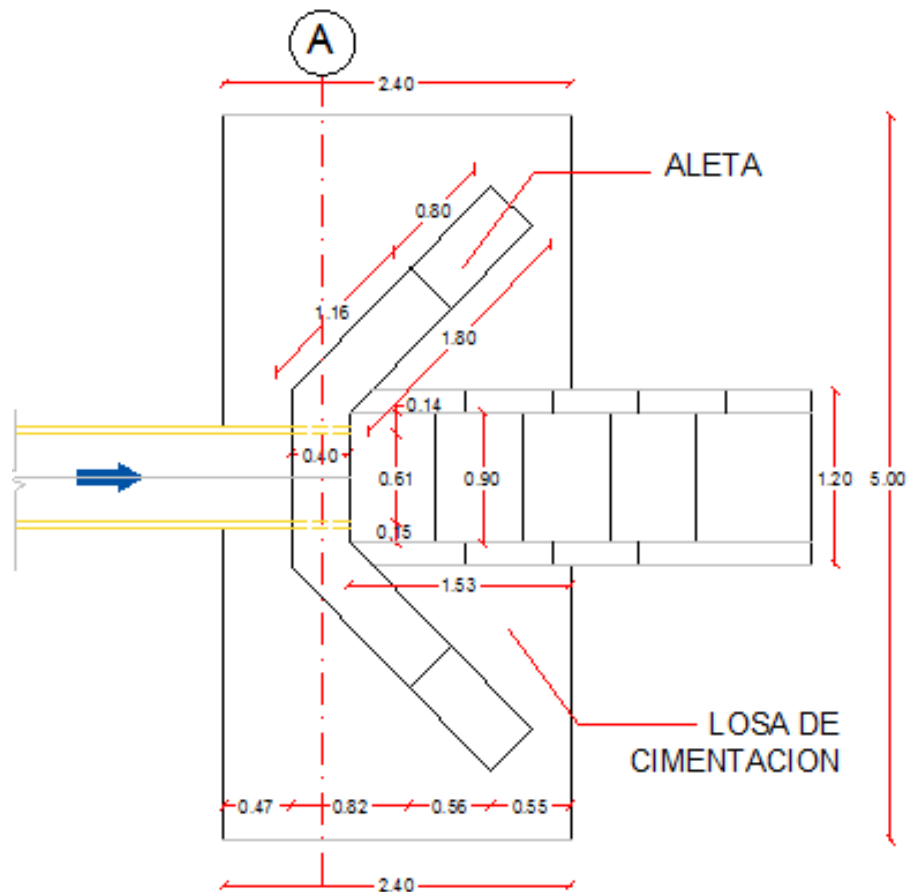


Ilustración 16. *Instalación tubería pluvial de 24 pulg*
Fuente propia.

7.4. FUNDICION ESTRUCTURA DE ENTREGA ALCANTARILLADO PLUVIAL (DESCOLE)

Es recomendable construir cabezales de concreto en todas las descargas de los sistemas de drenaje, ya que ellos protegen de daño las tuberías de descarga, previenen la erosión del talud y facilitan la localización de los desagües para las futuras operaciones de mantenimiento.

Esta estructura está conformada por una losa de cimentación y unas aletas.



*Ilustración 17. Planta de descole AUTOCAD
Fuente propia.*

PROCESO CONSTRUCTIVO

- Vaciado del solado de acuerdo a las dimensiones establecidas en el plano de 2.4 x 5.0 m con un espesor de 10 cm.
- Instalación del acero figurado en obra, de la losa de cimentación y se dejó la proyección del acero de las aletas.
- Se procedió a colocar la formaleta de la losa para la posterior fundición, la cual una vez instalada se verifico que estuviera a “plomo”.



Ilustración 18. Formaleta losa de descole.
Fuente propia.

- Se realizó la mezcla de concreto de proporción 1:2:2 para obtener una resistencia de 21 MPA, con ayuda de una mezcladora y para controlar las proporciones se utilizó la ayuda de un cajón de madera de (33 x 33x 33 cm).
- Se verificó la correcta realización de la mezcla con las proporciones adecuadas.
- Se procedió al vaciado de la losa y a su debida vibración.



Ilustración 19. Elaboración mezcla de concreto
Fuente propia.



Ilustración 20. Vaciado y vibrado del concreto de la losa del descole
Fuente propia.

- Posterior a la fundición de la losa y transcurrido el tiempo necesario, se procedió a la terminación del acero de refuerzo y a la instalación de la formaleta con su respectiva verificación.



Ilustración 21. *Instalación formaleta de aletas descole*
Fuente propia.



Ilustración 22. Acero refuerzo de aletas descole
Fuente propia.

- Para finalizar, se realizó la mezcla con las mismas proporciones anteriormente mencionadas y se procedió a realizar la fundición de las aletas con su respectiva vibración.



Ilustración 23. Vaciado concreto aletas descole
Fuente propia.



Ilustración 24. Vibrado concreto de las aletas
Fuente propia.



Ilustración 25. Descole
Fuente propia.

7.5. CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

7.5.1. PRUEBA DE ASENTAMIENTO (SLUMP)



*Ilustración 26. Instrumentos para prueba de asentamiento
Fuente propia.*

- Se procedió a realizar la prueba con lo especificado en la norma NTC 396 y con una fracción de la primera mezcla realizada.
- En el sitio donde se realizó la fundición, se adecuó una superficie nivelada para poder realizar la prueba, la cual se humedeció junto con el slump.
- Se inició el llenado del cono en tres capas, las cuales corresponden a $\frac{1}{3}$ del volumen del cono, cada capa se apisonó con 25 golpes, garantizando que cada golpe penetrara aproximadamente 1 pulgada en la capa inferior hasta llegar a la parte superior y realizar el enrase.
- Se procedió a limpiar el exceso que se hubiere derramado sin mover el cono, luego se levantó y se colocó de forma invertida, con ayuda del apisonador y el flexómetro se procedió a medir el asentamiento, el cual tuvo un resultado de 3.5 pulgadas, encontrándose así dentro del rango establecido (3 a 4 pulgadas).



Ilustración 27. Elaboración prueba de asentamiento (slump).
Fuente propia.



Ilustración 28. Medición asentamiento.
Fuente propia.

7.5.2. PRUEBA CILINDROS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

Para esta actividad se contó con cilindros plásticos de 20 Cm de altura y 10 Cm de diámetro. Esta prueba se realizó con lo establecido en la norma NTC 550.

- Se procedió a preparar las camisas, lo cual consistió en limpiarlas totalmente y aplicarle ACPM para facilitar su posterior desencoframiento.
- Posteriormente se buscó un sitio nivelado y alejado de posibles factores que pudieran dañar los cilindros ya que debían quedar en ese sitio durante 24 horas.
- Una vez preparadas las camisas, se procedió al llenado, aplicando el proceso establecido en la norma, el cual consiste en realizar el llenado en 3 capas, cada una apisonada 25 veces y con ayuda de un mazo dando unos ligeros golpes a los lados para evitar vacíos debido al aire atrapado.



*Ilustración 29. Elaboración cilindros
Fuente propia.*

- Se repite el proceso para la elaboración de los otros cilindros.
- Finalmente, Después de 24 horas se procede a desencofrar los cilindros y llevarlos al tanque de inmersión.



Ilustración 30. Cilindros para resistencia a la compresión
Fuente propia.



Ilustración 31. Tanque de inmersión cilindros.
Fuente propia.

7.5.3. LABORATORIO

La entidad encargada de realizar el ensayo fue GEOCONTROL SAS, el cual debía recoger los cilindros en obra y enviar los resultados obtenidos de la resistencia a los 7,14 y 28 días.

7.6. CALCULO RENDIMIENTO ESTUCO PLÁSTICO POR AULA

Con la necesidad de llevar un control del material usado y poder conocer la cantidad necesaria de material a pedir, se realizó la medición en campo del rendimiento del estuco en un aula (4 muros) de la siguiente forma:

- Al respectivo maestro se le hizo entrega de un cuñete de estuco plástico y se determinó la altura inicial del producto.
- Se inició la aplicación del estuco, y una vez terminada el aula se volvió a tomar la altura final del producto para con ello conocer la cantidad de producto usado en un aula.

$$\mathbf{H\ inicial = 28.5\ Cm}$$

$$\mathbf{H\ final = 14.5\ Cm}$$

$$\mathbf{H\ inicial - H\ final = 14\ Cm}$$

$$\frac{14\ Cm}{28.5\ Cm} = 0.50\ (50\%)$$

Por lo tanto, se concluyó que por aula se necesitaba medio cuñete para la aplicación de estuco plástico a los 4 muros.

7.7. SUPERVISIÓN EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN TUBERÍA ELÉCTRICA

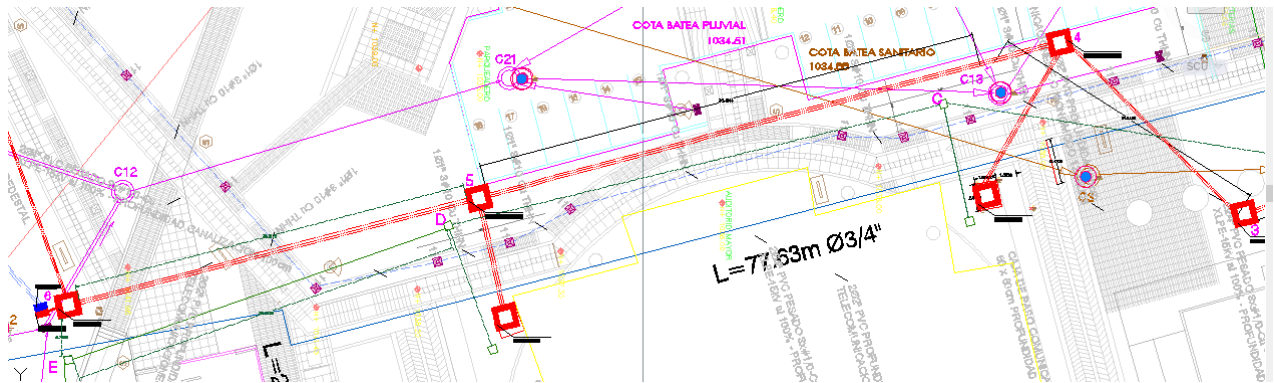


Ilustración 32. Zoom planta red eléctrica AUTOCAD
Fuente propia.

- Con ayuda del topógrafo se realizó la respectiva ubicación de las cajas eléctricas (recuadros rojos) para su posterior elaboración.
- Se identificó el sentido de la tubería y, en la respectiva cara de la caja se ubicó la mitad, al igual que en la otra caja.
- Con ayuda de piola y cal se realizó la demarcación de la zanja para su posterior excavación.
- Con ayuda de la retroexcavadora se realizó la zanja de 0.6 x 0.7 m.



Ilustración 33. Zanja de 0.6 x 0.7 m para tubería eléctrica
Fuente propia.

- Una vez realizada la zanja se procedió a la extensión de una capa de arena de espesor 10 cm.
- Instalación tubería conduit PVC pesado de diámetro 4”.



Ilustración 34. Capa de arena y tubería conduit.
Fuente propia.

- Relleno con material de sitio de $e= 20$ cm.
- Instalación cinta peligro roja sobre el relleno a lo largo de la excavación como señalización para futuras excavaciones.



Ilustración 35. *Instalación cinta peligro en relleno.*
Fuente propia.

- Para finalizar, se realizó el relleno con material de sitio hasta llegar a nivel de terminado con su respectiva compactación.

7.8. SUPERVISIÓN PRUEBA DE PRESIÓN RED CONTRA INCENDIOS

Para la realización de esta prueba se siguió el siguiente procedimiento:

- Se realizó el taponamiento en uno de los extremos del tramo de prueba.
- Se efectuó a instalación del manómetro.
- Se inició el llenado de la tubería con ayuda de un balde y una bomba manual, a su vez, se realizó la verificación de no existencia de fugas mediante un recorrido en el tramo.
- Se dejó la tubería a una presión de prueba de 150 psi.
- La duración de la prueba fue de 2 horas.
- Una vez transcurrido el tiempo se realizó la revisión de la presión al finalizar la prueba, la cual no debía variar en más de ± 5 psi.
- Se repitió este proceso en tramos de aulas, pasillos y baterías de cada piso.

PRUEBA BATERIA 1 PISO 1



*Ilustración 36. Prueba presión inicio.
Fuente propia.*

Como se evidencia en la ilustración 36, al inicio de la prueba se dejó con una presión un poco pasada de 150 psi.

La prueba se realizó en horas de la mañana con una temperatura moderada.



*Ilustración 37. Prueba presión fin.
Fuente propia.*

Al finalizar la prueba, la presión mostrada en el manómetro fue de 150 psi exactos, evidenciándose una pequeña disminución, la cual no representa inconvenientes debido a que está dentro de lo establecido, de ahí que se declarara exitosa la prueba.

7.9. ELABORACION MEMORIAS DE CÁLCULO

Esta actividad consiste en apoyarse con los planos de AUTOCAD para determinar las cantidades y conjuntamente verificar en obra lo ejecutado. Estas memorias tienen como finalidad poder mediante un acta ser cobradas estas actividades, dichas memorias se realizaron en un formato proporcionado por el consorcio para este fin.

El formato cuenta en la parte superior con información relacionada con el objeto del contrato y lo relacionado al ítem al que se le está realizando el cálculo. En la parte inferior se realiza el desglose de la información a analizar para cuantificar cantidades.

A lo largo del tiempo de pasantías se realizaron gran cantidad de memorias de cálculo para realizar un balance en el consorcio, a continuación se mostraran algunas representativas.


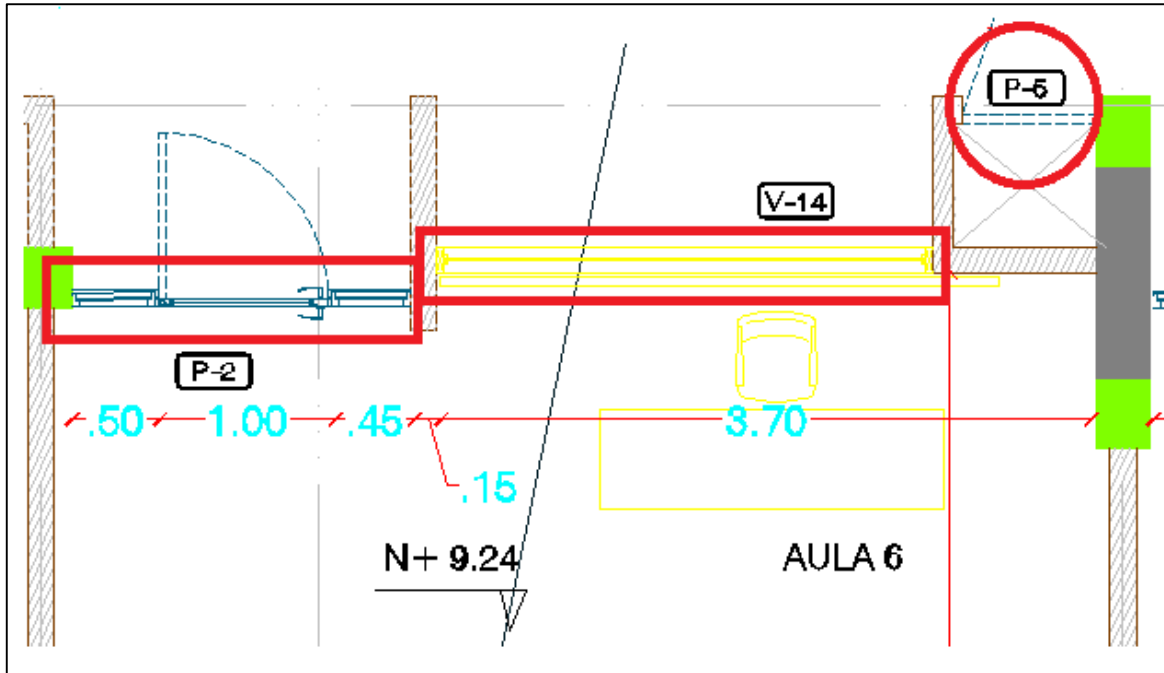
MEMORIAS DE CALCULO										
FECHA	DD	MM	AA	ACTA No.						
OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA PARA LA REGIÓN NORTE DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA									
INTERVENTOR	CONSORCIO EDUCAR				CONTRATO N°	1745-2017				
CONTRATISTA	CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER	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

Ilustración 38. Formato memorias de cálculo.
Fuente propia.

7.9.1. CANTIDADES CARPINTERIA METALICA (PUERTAS Y VENTANAS)

Con el apoyo del plano arquitectónico, se realizó un recorrido para identificar los tipos de ventanas y puertas ubicadas en todo el proyecto y a su vez se realizó la verificación con el plano de detalles.



*Ilustración 39. Zoom plano arquitectónico AUTOCAD.
Fuente propia.*

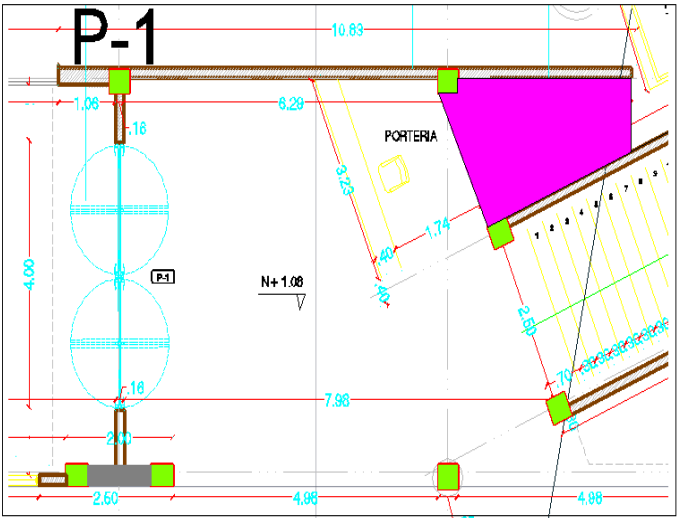
Una vez identificadas, se realizó la cuantificación y se procedió a comparar dichas cantidades con las establecidas en el presupuesto vs lo ejecutado.

Posteriormente, se plasmó la información recolectada para cada tipo de ventana y puerta en el formato de memorias de cálculo.

MEMORIAS DE CALCULO

FECHA	DD	MM	AA	BALANCE
-------	----	----	----	---------

OBJETO DEL CONTRATO	CONSTRUCCIÓN PRIMERA ETAPA DE LA CIUADELA 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: 25. CARPINTERIA METALICA	SUBCAPÍTULO: 25.03	ITEM	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUERTA VIDRIO TEMPLADO 10MM TIPO P-1, INCLUYE CERRADURA TIPO YALE	UNID.	UND	UBICACIÓN	CIUDADELA UNIVERSITARIA			
										
OBSERVACIONES:						Localización	Dimensiones	No eelm.	Medida Total	
						Longitud	Ancho	AREA		
						BLOQUE 1				
						PORTERIA AULAS			1.00	1.00
						BLOQUE 2				
						PORTERIA AULAS			1.00	1.00
						Subtotal			2.00	
						Vienen			0.00	
						TOTAL			2.00	

Residente de obra: _____

Residente de Interventoría: _____

Vo. Bo. Director de Obra:

Vo. Bo. Director de Interventoría:

Ilustración 40. Memoria de cálculo puerta tipo P-1.
Fuente propia.

Este proceso se repitió para cada tipo de ventana y puerta ubicada en los bloques de aulas, baterías y la portería de acceso vehicular y peatonal.

7.9.2. VERIFICACION EN OBRA MEDIDAS CARPINTERIA METALICA

Para esta actividad se realizó un formato en Excel donde se plasmaron las medidas de las puertas y ventanas según lo establecido en los planos de detalles con su respectiva ubicación, adicionalmente se realizó la medición de lo ejecutado en obra y se realizó la cuantificación de cada tipo.

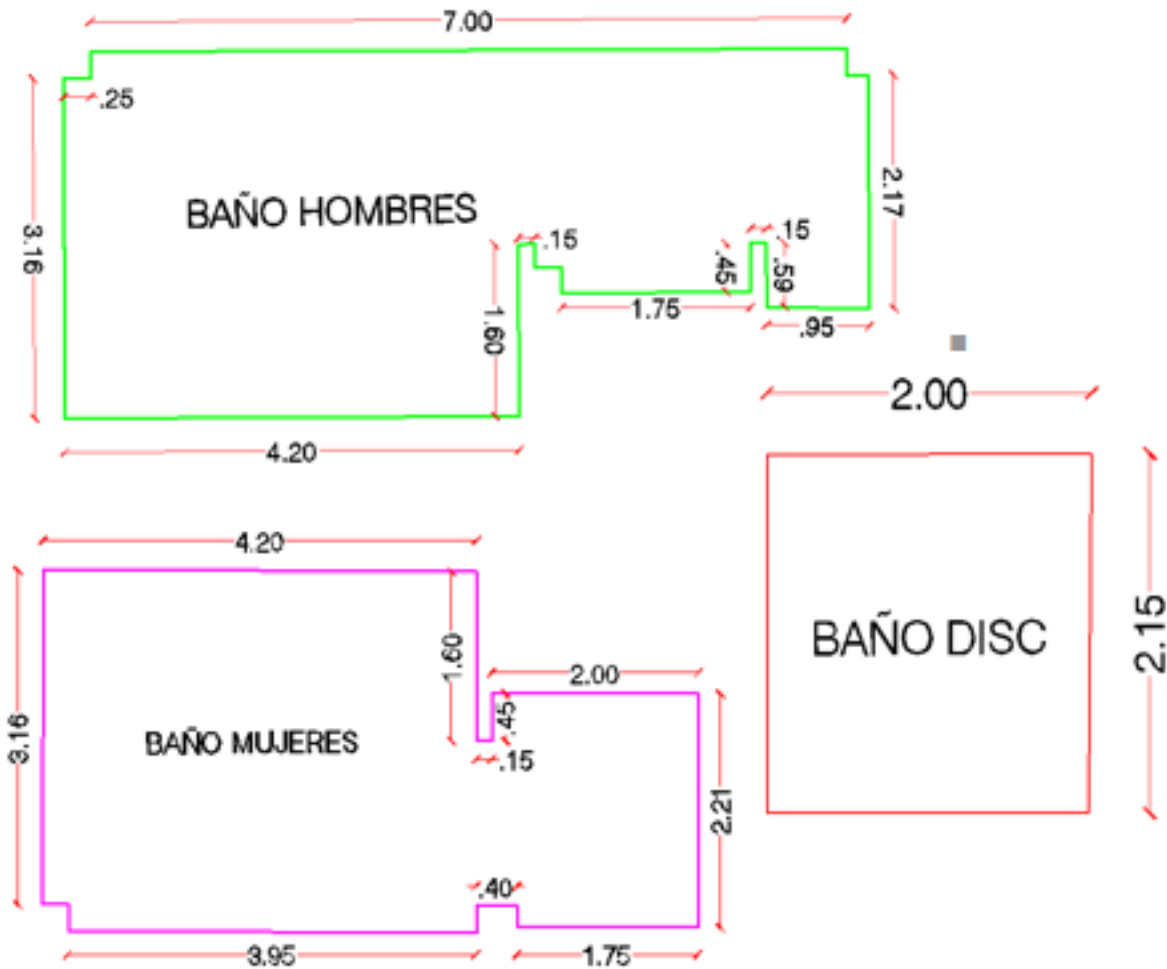
PUERTAS				
TIPO	UBICACIÓN	REALES		CANTIDAD
CONTRACTUAL		ANCHO (m)	ALTO (m)	
P3 (1 X 2.10 m)	UTB	1	2.20	2
	UTB	1	2.20	
P4 (0.9 X 2.10 m)	ACCESO PORTERIA	0.9	2.25	4
	CUARTO ELEC	0.9	2.25	
	PORTERIA ACC VEH (2)	0.85	2.2	
P5 (0.7 X 2.35 m)	BAÑO PORTERIA	0.7	2.25	2
	BAÑO PORTERIA ACC VEH	0.7	2.20	
P6 (1.15 X 2.10 m)	ACCESO CIRCUALACION SERVICIO	1.20	2.25	1
P7 (0.5 X 0.55 m)	UTB	0.5	0.5	2
	UTB	0.5	0.5	

*Ilustración 41. Formato medidas puertas portería (carpintería metálica).
Fuente propia.*

Como se evidencia en la imagen, algunas medidas tienen una diferencia con lo establecido en los detalles, estos casos fueron notificados a los Ingenieros a cargo para que se analizaran estos casos y se buscara una solución.

7.9.3. CALCULO CANTIDAD DE ENCHAPE EN MUROS Y PISOS DE LAS BATERIAS SANITARIAS

Para esta actividad con ayuda del plano de las baterías sanitarias en AUTOCAD se realizó el cálculo del área para cuantificar el enchape del piso.



*Ilustración 42. Planta baterías con medidas AUTOCAD.
Fuente propia.*

Una vez calculadas estas áreas se procedió a consolidar la información en el formato de memoria de cálculo y comparar la cantidad total con lo presupuestado ya que se debía realizar un ajuste debido a modificaciones.

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: ÍTEMS NO PREVISTOS	SUBCAPÍTULO: 180	NP-	ITEM	ENCHAPE MUROS BAÑOS CERAMICA 20x30 PRIMERA CALIDAD	UNID.	M2	UBICACIÓN	CIUDADELA				
				Localización	Dimensiones			No eelm.	Medida Total			
				Longitud	Ancho	Area						
				BATERIA 1								
				BAÑO MUJERES	18.22	1.80	32.80	3.00	98.39			
					0.84	0.40	0.34	3.00	1.01			
				BAÑO HOMBRES								
					22.10	1.80	39.78	3.00	119.34			
					0.84	0.40	0.34	3.00	1.01			
				BAÑO DISCAPACITADOS								
					7.30	1.80	13.14	3.00	39.42			
				BATERIA 2								
				BAÑO MUJERES	18.22	1.80	32.80	3.00	98.39			
					0.84	0.40	0.34	3.00	1.01			
				BAÑO HOMBRES								
					22.10	1.80	39.78	3.00	119.34			
					0.84	0.40	0.34	3.00	1.01			
				BAÑO DISCAPACITADOS								
					7.30	1.80	13.14	3.00	39.42			
				Subtotal								
												518.33
Vienen												
								0.00				
TOTAL												
								518.33				
OBSERVACIONES:												

Vo. Bo. Director de Obra:

Residente de obra:

Residente de Interventoría

Vo. Bo. Director de Interventoría:

Ilustración 44. Memoria de cálculo enchapado muros baterías.
Fuente propia.

7.10. CALCULO CANTIDADES FALTANTES

Esta actividad consistió en hacer un recorrido a lo largo de toda la obra teniendo en cuenta unos ítems establecidos, verificando las cantidades que faltaban por ejecutar para tenerlas en cuenta al momento de realizar el pedido de material.

7.10.1. ESTUCO LISTO SOBRE MUROS

Este ítem tenía como unidad de medida M2, por lo tanto, al momento del recorrido, en los muros identificados se les realizó la medición de sus dimensiones (largo y alto) para posteriormente ser consignadas en formato de memoria de cálculo.

ESTUCO SOBRE MURO	UNID.	M2	ubicación	CIUDADELA UNIVERSITARIA	
					A
Localización	Dimensiones			Nu Elem.	Medida Total
	Longitud	alta	ancha		
BLOQUE 1					
MUROS BAJOS					
EJE 11 ENTRE E Y D	1.60	0.90		1	1.44
EJE 9 ENTRE E Y D	1.65	0.90		1	1.49
EJE 17 ENTRE I Y D	6.13	0.90		1	5.52
MUROS					
EJE E ENTRE 10 Y 11	4.23	3.26		1	13.79
EJE E ENTRE 9 Y 10	4.23	3.26		1	13.79
EJE D ENTRE 7 Y 8	2.03	3.32		1	6.74
EJE I ENTRE 16 Y 17	2.57	3.58		1	9.20
EJE I ENTRE 15 Y 16		15.79		1	15.79
EJE I ENTRE 14 Y 15	3.94	3.58		1	14.11
EJE F BAÑO PORTERIA	3.385	3.15		1	10.66
EJE F ENTRE 2 Y 3	5.77	3.15		1	18.18
BUITRON AULA 1					
MUROS LATERALES	0.86	3.36		4	11.56
MURO INTERNO	0.94	3.36		1	3.16
MURO BAJO	0.94	0.44		1	0.41
BUITRON CON PANTALLA AULA 2					
MUROS LATERALES	0.86	3.36		2	5.78
MURO INTERNO	0.84	3.36		1	2.82
MURO BAJO	0.84	0.44		1	0.37

*Ilustración 45. Zoom Memoria calculo estuco listo faltante.
Fuente propia.*

7.10.2. CARTERAS EN ESTUCO

Este ítem tenía como unidad de medida ML, por lo tanto, en el recorrido llevado a cabo, se identificaron muros que tenían un ancho menor a 0.4 m y las carteras de las ventanas y muros bajos, una vez identificados se les realizó la medición de sus dimensiones (largo) para posteriormente ser consignadas en formato de memoria de cálculo.

CARTERAS EN ESTUCO	UNID.	ML	Localización	CALLE DE LA CIUDADELA UNIVERSITARIA				
				Dimensiones			No. Elem.	Medida Total
				Longitud	Alto	Ancho		
BLOQUE 1 PISO 1								
AULA 1								
EJE A1 ENTRE 1 Y 2	4.00			2	8.00			
EJE A1 CARTERA VERTICAL	2.40			2	4.80			
EJE C VENTANA	2.82			2	5.64			
EJE C PUERTA	1.93			1	1.93			
EJE C MOCHETA								
CARTERA INTERIOR	3.15				3.15			
CARTERA EXTERIOR	3.39				3.39			
BUITRON AULA 1								
CARTERA VERTICAL	3.36			2	6.72			
AULA 2								
EJE A1 ENTRE 1 Y 2	4.00			2	8.00			
EJE A1 CARTERA VERTICAL	2.40			2	4.80			
EJE C VENTANA	2.82			2	5.64			
EJE C PUERTA	1.93			1	1.93			
EJE C MOCHETA								
CARTERA INTERIOR	3.15			1	3.15			
CARTERA EXTERIOR	3.39			1	3.39			
BUITRON CON PANTALLA AULA								
CARTERA VERTICAL	3.36			1	3.36			
AULA 3								
EJE A1 ENTRE 1 Y 2	4.00			2	8.00			
EJE A1 CARTERA VERTICAL	2.40			2	4.80			
EJE C VENTANA	2.82			2	5.64			
EJE C PUERTA	1.93			1	1.93			

*Ilustración 46. Zoom memoria de cálculo carteras en estuco.
Fuente propia.*

8. CONCLUSIONES

La participación como pasante en la construcción de la Universidad del Cauca sede norte fue una experiencia muy enriquecedora, ya que permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria y a su vez adquirir nuevos conocimientos y habilidades en el área administrativa.

Esta experiencia permitió tener un acercamiento con la realidad de lo que sucede en una obra en ejecución y entender que en ocasiones no todo es ideal y surgen problemas que debemos enfrentar. Sin embargo, se logró adquirir la capacidad de aplicar el sentido común para afrontar dichas situaciones de la mejor manera posible, sin dejar de lado el conocimiento técnico que como profesionales hemos adquirido.

Gracias a ciertas tareas designadas, se pudo tener un acercamiento con el personal de obra y forjar un carácter de liderazgo al momento de dirigir las actividades a ejecutar.

Se evidencio, que para una correcta ejecución de los procesos constructivos, se debe realizar una minuciosa y adecuada lectura e interpretación de los planos de la obra a ejecutar, que permita a su vez una gran apropiación de cada una de las actividades, para poder brindar soluciones a cambios e imprevistos que se presenten.

El realizar seguimiento e inspección a los procesos constructivos generó un gran aporte, otorgando experiencia y permitió ampliar el conocimiento en la ejecución de estos.

Al tener responsabilidad en cuanto a las actividades realizadas, permitió crear un criterio para tomar decisiones, y gracias al apoyo de los demás profesionales involucrados, se logró tener mayor seguridad al realizar las labores y que fuera una grata experiencia.

9. REFERENCIAS

ICONTEC, norma técnica colombiana 396, método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC396.pdf>

ICONTEC, norma técnica colombiana 550, elaboración y curado de especímenes de concreto. <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC550.pdf>

10. ANEXOS

Resolución - Inicio de práctica profesional

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 118 DE 2019
05 DE JUNIO
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.

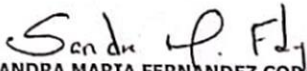
RESUELVE

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **ANGIE KATHERINE PALACIOS PALACIOS**, con código 100414021070 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Participación como Auxiliar de Ingeniería Civil en la Construcción de la Sede Norte de la Universidad del Cauca en el Municipio de Santander de Quilichao, bajo la dirección del Ingeniero (a) Luis Fernando Garcés, 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 cinco (05) días del mes de junio de dos mil diecinueve (2019)


Ing. ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente del Consejo


SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General

Elaboro: Emilcon Q



Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co



Consorcio Infraestructura
SANTANDER
Cl 5 No 9 37 Nlt 901115483-7

Santander de Quilichao
19 de septiembre de 2019

Consorcio Infraestructura Santander

CERTIFICA

Que la estudiante **ANGIE KATHERINE PALACIOS PALACIOS** identificada con cédula de ciudadanía N° 1.062.324.444 de Santander de Quilichao, y código Estudiantil 100414021070 estudiante de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, ha realizado sus prácticas pre profesionales satisfactoriamente desde el día 11 de junio de 2019 hasta el día 18 de septiembre de 2019, cumpliendo con un total de **576** horas; bajo la supervisión del ingeniero residente de obra Carlos Andrés Ramírez Ante.

Durante su permanencia la señorita practicante ha demostrado capacidad, puntualidad, responsabilidad y colaboración en el desempeño de sus funciones.

Se expide el certificado en Santander de Quilichao a los 19 días del mes de septiembre de 2019

MANUEL ANTONIO MUÑOZ LEDEZMA
REPRESENTANTE LEGAL
CONSORCIO INFRAESTRUCTURA SANTANDER

Consorcio Infraestructura
Santander
NIT. 901115483 - 7
Calle 5 Cra. 2ª Piso 1 Esquina
Bl. Morales Duque *Tel: 8442030

CARLOS ANDRES RAMIREZ ANTE
Ingeniero Residente
M.P 19202-088809CAU

Consorcio Infraestructura Santander
Telf. 8233745 Cel. 3155790011
Dirección: CL 5 No 9 - 37 POPAYAN
Email: consorinfrasantander@gmail.com