

**PASANTE AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL
EDIFICIO RESIDENCIAL CAPILLA 52 CONDOMINIO EN LA CIUDAD DE POPAYÁN**



Presentado Por:

ELISA CAICEDO SOLANO

Código estudiantil: 100413010569

INFORME FINAL DE PRACTICA PROFESIONAL

Modalidad: PASANTIA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN**

2018

**PASANTE AUXILIAR DE INGENIERIA CIVIL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO
RESIDENCIAL CAPILLA 52 CONDOMINIO EN LA CIUDAD DE POPAYÁN**



Presentado Por:

ELISA CAICEDO SOLANO

Código estudiantil: 100413010569

Director de pasantía:

ING. LUIS FERNANDO GARCÉS MUÑOZ

**Presentado a la Universidad del Cauca como requisito para optar al título de
ingeniero civil**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN
2018**

NOTA DE ACEPTACION

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 del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme el regalo de la vida y permitirme alcanzar este acontecimiento tan importante para mi vida profesional, éste y todos los éxitos que lleguen a mí son gracias a Él.

A mi madre Astrid Solano Bolaños por haberme dado el ejemplo de una mujer fuerte y luchadora, quien además persevero y espero pacientemente a que este momento llegara. A mis hermanos Gary y Johana quienes han sido junto con mi madre mi motor y fortaleza para seguir adelante, por enseñarme el valor del trabajo, demostrándome que día a día con esfuerzo los sueños se hacen realidad.

A mis demás familiares que siempre han estado para tenderme la mano y no dejarme caer ante las dificultades.

A mis compañeros, los cuales se convirtieron en mi otra familia y que día a día con sus risas, me hicieron ver que estaba en el lugar correcto.

A cada uno de los profesores e ingenieros que permitieron que sus conocimientos me fueran trasmitidos y complementaran mi educación.

Y por último, pero no menos importante a la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, la cual su recinto se convirtió en mi segundo hogar durante 5 años y me permitió aprender y crecer con su excelente programa de ingeniería civil.

CONTENIDO

1. RESUMEN.....	2
2. JUSTIFICACION.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1. Objetivo general	4
3.2. Objetivos específicos	4
4. INFORMACION GENERAL	5
4.1. Entidad receptora	5
4.2. Duración de la pasantía:	6
4.3. Director de la pasantía por parte de la universidad del cauca.....	7
5. INFORMACIÓN DEL PROYECTO	8
5.1. Localización del proyecto:	8
5.2. Descripción del proyecto	9
6. COMPROMISOS DE LAS PARTES	12
6.1. Por parte de la Universidad del Cauca:.....	12
6.2. Por parte de la empresa constructora “SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A.S”.	12
6.3. Por parte del pasante:	13
7. METODOLOGÍA.....	14
7.1. Actividades realizadas:.....	14
8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN OBRA DURANTE LA EJECUCION DE LA PASANTIA.....	16
8.1. Reconocimiento de la obra.....	16
8.2. Supervisión de elementos no estructurales.....	16
8.3. Supervisión de cubierta.....	22
8.4. Supervisión de instalaciones eléctricas, voz y datos.....	35
8.5. supervisión de instalaciones hidráulicas y sanitarias	39
8.6. Instalación de la red de gas	46
8.7. Revisión para instalaciones de carpintería.....	47

8.8. Revisión para instalaciones de aluminio	48
8.9. Supervisión de obra blanca muros	48
8.10. Pisos y enchapes.....	50
8.11. Cielo raso.....	55
8.12. Fachadas	56
9. CONCLUSIONES	59
10. BIBLIOGRAFIA.....	60
11. ANEXOS	61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de proyecto.	8
Figura 2. Render fachada calle 52 Norte.	9
Figura 3. Render fachada carrera 15 Norte.	9
Figura 4. Distribución primer piso, primera etapa.	10
Figura 5. Distribución en planta segundo piso primera etapa.	11
Figura 6. Proceso de marcación.	17
Figura 7. Proceso de cimbrado.	18
Figura 8. Colocación para acomodo de ladrillo.	18
Figura 9. Anclaje de acero vertical a estructura.	19
Figura 10. Colocación hilos y mezcla de pega.	20
Figura 11. Colocación primer hilada de ladrillo.	20
Figura 12. Ventas de limpieza.	21
Figura 13. Detalle de culatas.	23
Figura 14. Mampostería de culatas, columnetas y cintas de amarre.	24
Figura 15. Mampostería de culatas, columnetas y cintas de amarre.	25
Figura 16. Detalle correas.	26
Figura 17. Cimbrado para colocación de correas.	26
Figura 18. Cimbrado para colocación de correas.	27
Figura 19. Instalación de correas.	27
Figura 20. Correas instaladas.	28
Figura 21. Varillas de arrostramiento.	28
Figura 22. Canales de recolección de aguas lluvias y nivelado de correas.	29
Figura 23. Canales de recolección de aguas lluvias.	30
Figura 24. Tomacorriente de lavadora.	38
Figura 25. Instalación de puntos sanitario e hidráulico del lavaplatos.	41
Figura 26. Ramales de instalaciones sanitarias e hidráulicas.	43
Figura 27. Prueba de hermeticidad a 10 PSI de red de gas.	47
Figura 28. Pañete de muro con repello con mortero.	49
Figura 29. Pañete de muro con relleno en muro.	49
Figura 30. Terminado de muro en estuco.	50
Figura 31. Proceso pega de piso.	52
Figura 32. Enchape de baño.	54
Figura 33. Enchape sobre lavadero.	55
Figura 34. Cielo raso con tratamiento hasta segunda mano.	56

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Cuadro de altura para tomacorriente e interruptores de cocina.....	36
Cuadro 2. Altura de puntos hidrosanitarios ubicados sobre muros.....	42
Cuadro 3. Ubicación en planta de puntos hidrosanitarios.	42

INTRODUCCIÓN

Un ingeniero civil debe poseer habilidades de ingenio, liderazgo, investigación, tecnología, integridad, efectividad, responsabilidad, compromiso y dedicación, para dar la mejor solución a los diferentes problemas que le sean planteados, respetando los diferentes entornos, haciendo el mejor uso de los recursos y entregando un producto final de calidad, confiable, seguro y que contribuya con la construcción de una sociedad más equitativa.

El proceso de pasantía consiste en la participación del estudiante en una entidad, en la cual realiza un acompañamiento al profesional experto, como el ingeniero residente de la obra. El pasante cumple con actividades propias de la profesión, en procesos constructivos y administrativos necesarios para la ejecución del proyecto, adquiere destrezas y aprendizajes que complementan su formación integral como ingeniero civil.

El siguiente trabajo se presenta con el fin de solicitar la participación como pasante en la empresa **SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCION S.A.S** como auxiliar de ingeniería civil en la construcción de **CAPILLA 52 CONDOMINIO**, ubicada en la ciudad de Popayán. Con la experiencia aquí obtenida se garantizará que los resultados obtenidos en esta práctica satisfagan los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional.,

1. RESUMEN

El trabajo de grado se desarrolló en la ejecución del proyecto “CAPILLA 52 CONDOMINIO”, el cual tuvo una duración de 576 horas ejecutadas en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre del año 2017

Las actividades desarrolladas en la pasantía estuvieron relacionadas con la supervisión técnica de los procesos constructivos tales como: mampostería, cubierta, repellos, estucos, pintura, cielos rasos y pisos, se hizo seguimiento y evaluación a las instalaciones de redes hidrosanitarias, redes eléctricas y redes de gas.

También se contribuyó en el control de calidad de los materiales usados en la instalación de las redes hidrosanitarias, redes eléctricas, así mismo en la entrada y salida de materiales y equipos de construcción utilizados en la ejecución del proyecto.

Además se coopero en las labores administrativas como control de asistencia del personal, medición y consolidación de cantidades para actas, cálculo de cantidades de materiales requeridos en la ejecución de obra y se llevó un registro fotográfico de las actividades que se ejecutaban.

Las actividades anteriormente descritas fueron realizadas bajo la supervisión del Ingeniero residente Juan Pablo Melo Ortiz.

2. JUSTIFICACION

La formación de un ingeniero civil consiste en adquirir unos conocimientos teóricos y de poner en práctica los mismos, con el fin de ampliar el juicio crítico del ingeniero, convirtiéndolo en una persona eficiente en la toma de decisiones y soluciones adecuadas en el menor tiempo posible a determinada situación.

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.

La constructora **SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCION S.A.S** ha decidido hacer parte del crecimiento urbanístico de la ciudad de Popayán, construyendo nuevos proyectos y alternativas de vivienda para satisfacer la demanda presentada en la ciudad, además brinda al estudiante la posibilidad de ampliar la preparación teórica, técnica y administrativa, en el proceso constructivo las instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de gas, red contra incendios.

Teniendo en cuenta 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 el alma mater.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Apoyar en el proyecto de vivienda CAPILLA 52 CONDOMINIO en la ciudad de Popayán, bajo las acciones respectivas de un auxiliar de ingeniería civil.

3.2. Objetivos específicos

- Contribuir en el control de calidad de los materiales usados en la instalación de las redes hidrosanitarias, redes eléctricas y redes de gas de Capilla 52 Condominio.
- Cooperar en las distintas labores administrativas necesarias para el correcto desempeño de la obra.
- Participar de manera activa y permanente en la revisión de los procesos técnicos de la obra tales como: mampostería, cubierta, repellos, estucos, pintura, cielos rasos, pisos, obras de urbanismo.
- Hacer seguimiento y/o evaluación a las instalaciones.
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica en ingeniería civil, para apoyar en los procesos técnicos de la obra en el área de instalaciones.
- Llevar registro que permita conocer el cumplimiento de la programación de la obra.
- Elaborar informes mensuales acerca del avance de la obra.

4. INFORMACION GENERAL

4.1. Entidad receptora



- **Nombre:** SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCION S.A.S
- **Nit:** 900.847.283-8
- **Dirección:** Calle 42N # 5-71, interior 102.
- **Teléfono:** 313 652 92 17.
- **Correo:** juanjomelsantaclara@gmail.com
- **Tipo de sociedad:** Sociedad por acciones simplificada.
- **Actividad principal:** Construcción de vivienda.
- **Representante legal:** Arquitecto Juan José Melo Fernández.
- **Ingeniero residente:** Juan Pablo Melo Ortiz.

Descripción general

- **Descripción.**

La constructora **SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCION S.A.S** es una empresa que nació con el fin de liderar el sector de la construcción, teniendo en cuenta la experiencia comprobada en el ramo de la ingeniería aportada por un idóneo grupo de profesionales expertos en las diferentes áreas que hacen parte de nuestro equipo, además de innovar en la comercialización y aportar soluciones al mejoramiento del desarrollo de infraestructuras, con enfoques de eficiencia en el uso de los recursos humanos y materiales y la adaptabilidad a las nuevas demandas del mercado, generando progreso a la comunidad y al país.

- **Misión**

Ofrecer propuestas constructivas de excelente calidad, contando con el mejor grupo de profesionales comprometidos con responsabilidad, iniciativa, honestidad y creatividad en la búsqueda de satisfacer las experiencias de nuestros clientes y de la constructora.

- **Visión**

Ser la mejor constructora de la ciudad, en calidad, cumplimiento, seriedad, responsabilidad, y en atención a nuestros clientes.

4.2. Duración de la pasantía:

La Universidad del Cauca tiene estipulado como reglamento que el estudiante debe realizar su práctica por un tiempo mínimo de 576 HORAS para aspirar a obtener el título de profesional de la Ingeniería Civil, el cual fue cumplido de manera satisfactoria desde agosto de 2017 después autorizar el inicio del trabajo de grado por medio de la resolución No.137 de 2017 por parte de la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, hasta noviembre de 2017, con la culminación del contrato de aprendizaje con la empresa receptora SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCION SAS.

4.3. Director de la pasantía por parte de la universidad del cauca.

Ing. **Luis Fernando Garcés Muñoz**, docente del departamento de geotecnia de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.

5. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

La pasantía se llevó a cabo en la construcción del proyecto “Capilla 52 Condominio”, desarrollado por la empresa constructora “SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A.S”, en la ciudad de Popayán-Cauca, con una duración de quinientas setenta y seis (576) horas.

5.1. Localización del proyecto:

Capilla 52 condominio, se encuentra ubicado en la ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, en el predio cuya dirección es CALLE 52 NORTE CON CARRERA 15, ESQUINA, este sector se clasifica como área residencial estrato 4 (AR-4), al cual se puede acceder por la calle 52 Norte (vía en afirmado, durante su proceso constructivo) y por la carrera 15 (vía pavimentada.) **Ver figura 1**



Figura 1 Ubicación de proyecto.
Fuente: Santa clara diseño y construcción S.A.S.

5.2. Descripción del proyecto

La constructora SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCION S.A.S ofrece a la ciudad de Popayán el proyecto de un edificio multifamiliar, de tres pisos y un semisótano, ubicado en la calle 52 norte con carrera 15 norte , en el sector del tablazo, constituido por dos etapas. *Ver figura 2 y 3.*



Figura 2. Render fachada calle 52 Norte.
Fuente: Santa clara diseño y construcción S.A.S.



Figura 3. Render fachada carrera 15 Norte.
Fuente: Santa clara diseño y construcción S.A.S

El conjunto habitacional consta de:

- 1 semi –sótano con: 2 unidades privadas de uso mixto, 25 parqueaderos para automóvil, 20 parqueaderos para motocicleta y 10 depósitos.
- Primer piso con: 5 unidades privadas de uso mixto, 10 aparta estudios, oratorio, portería.
- Segundo piso con: 16 aparta estudios.
- Tercer piso con: 17 aparta estudios.
- Área del terreno: 1217.17 m²
- Área construida: 2933.30 m²

Distribución de los aparta estudios:

Aparta estudios pequeños: sala- alcoba, cocina, zona de ropas, baño, parqueadero para moto.

Aparta estudios con mezzanine: sala-alcoba, mezzanine, cocina, zona de ropas, baño, parqueadero para moto.

Aparta estudios con dos habitaciones: sala, 2 alcobas, cocina, zona de ropas, 1 a 2 baños, terraza de uso exclusivo, parqueadero para carro. **Ver figura 4 y 5.**



Figura 4. Distribución primer piso, primera etapa.
Fuente: Santa clara diseño y construcción S.A.S



Figura 5. Distribución en planta segundo piso primera etapa.
Fuente: Santa clara diseño y construcción S.A.S

6. COMPROMISOS DE LAS PARTES

6.1. Por parte de la Universidad del Cauca:

- Brindar apoyo y acompañamiento durante el desarrollo del proceso asignado al trabajo de grado en la modalidad de pasantía.
- Asigno a un profesor quien desempeño entre otras funciones la de asesorar, supervisar, revisar y evaluar mediante informes el avance y desarrollo de la pasantía. El director de pasantía asignado fue el Ingeniero Luis Fernando Garcés Muñoz, docente que pertenece al departamento de geotecnia de la facultad de ingeniería civil.

6.2. Por parte de la empresa constructora “SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A.S”.

- Suministro la información de tipo técnico relacionado con las labores que desarrollo el pasante.
- Garantizo la vinculación del pasante a una empresa aseguradora de riesgos laborales durante el periodo de la práctica profesional.
- Formalizo el convenio con la universidad del Cauca para la participación de la pasante.
- La empresa constructora “SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A.S”, asigno al trabajo de grado en la modalidad de pasantía a un coordinador técnico,

quien desempeño las funciones de asesorar, supervisar y coordinar las actividades técnicas en el desarrollo de ésta.

6.3. Por parte del pasante:

- Trabajo con responsabilidad en los diferentes objetivos asignados por las personas que coordinan cada actividad.
- Colaboro con la empresa en lo que fue necesario para que el objetivo del proyecto se cumpla y éste sea de la mejor calidad.
- Atendió respetuosamente las observaciones y sugerencias que hubieron durante el desarrollo con la pasantía.
- Respondió solidariamente a las obligaciones derivadas del compromiso realizado con la empresa.
- Aporto ideas y posibles soluciones a problemas que se presentaron durante la ejecución de la obra.
- Cumplió con la totalidad de las horas exigidas por la Universidad del Cauca en la modalidad de práctica profesional.

7. METODOLOGÍA

El trabajo de grado en la modalidad de pasantía se llevó a cabo en la empresa SANTA CLARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A.S, en la construcción de CAPILLA 52 CONDOMINIO, bajo la orientación y coordinación a cargo del Ingeniero Juan Pablo Melo Ortiz. El trabajo como pasante en la mencionada obra fue el de auxiliar de ingeniería.

Inicialmente se realizó una inducción por parte del ingeniero residente de obra donde dio a conocer las instalaciones de la empresa, el entorno y grupo de trabajo con los cuales se laboró, se estudió el proyecto **CAPILLA 52 CONDOMINIO**, se recibió información sobre la dimensión en la cual estaba al ingreso a la obra, así como plazos aún pendientes para entrega. Enseguida se realizó la visita técnica al proyecto mencionado que permitió complementar la información suministrada y así tener un conocimiento completo sobre el estado y progreso de la obra.

Contando con la información suministrada por parte de la entidad y según como ésta lo dispuso, las funciones y/o actividades a realizar se describen a continuación:

7.1. Actividades realizadas:

- Controlar las cantidades de materiales solicitadas para el avance de la obra en “Capilla 52 condominio”.
- Realizar y mantener actualizado un inventario de materiales y equipos, y de su adecuada utilización en obra de estos.
- Realizar ensayos y revisiones para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas: red hidrosanitaria (hidráulico, sanitario, pluvial), red eléctrica (eléctrica, voz y datos, citofonía) y red de gas.

- Realizar seguimiento y chequeos a instalaciones por parte de los contratistas: red de gas.
- Informar oportunamente a la empresa el listado de materiales faltantes para ejecutar trabajos y evitar retrasos en el cronograma de la obra.
- Inspeccionar con frecuencia el avance de la obra y que ésta se ejecute de acuerdo a los planos y diseños, así como también realizar el análisis correspondiente de la información recogida.
- Llevar un registro donde se establezca el avance a la fecha mediante el cual se pueda programar actividades dentro del cronograma establecido.
- Efectuar controles exigidos para el correcto funcionamiento del sistema de recolección de aguas lluvias.
- Notificar a la empresa acerca de averías y posibles insuficiencias en la obra.
- Colaborar con la elaboración de actas, pre-actas, programación de obra, haciendo uso de herramientas tecnológicas.
- Elaborar informes parciales para plasmar y constatar lo visto en el trabajo de campo.
- Elaborar informes mensuales parciales durante el transcurso de la pasantía, de las actividades realizadas y de las posibles dudas que puedan presentarse según el cronograma de actividades, para dar información al director de la misma.

8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN OBRA DURANTE LA EJECUCION DE LA PASANTIA.

8.1. Reconocimiento de la obra.

En el reconocimiento inicial del proyecto se pudo identificar que la obra “Capilla 52 Condominio”, ya contaba con su sistema estructural construido. Además se encontraba en proceso la mampostería del tercer piso; las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de gas estaban instaladas en el primer piso y en el semisótano no se había realizado ningún tipo de obra.

8.2. Supervisión de elementos no estructurales

El sistema de elementos no estructurales es de Mampostería de perforación vertical (de arcilla), las celdas que llevan refuerzo (dovelas) están inyectadas con concreto en relación 1:2:3 y unidas por medio de mortero de pega con relación 1:3, reforzadas interiormente de manera vertical con barras N°4 y de forma horizontal (conectores) con acero N°2. Los elementos no estructurales se amarran en la parte superior e inferior de la estructura con un producto para anclar llamado “sika anchor fix-s” y se separan de las columnas laterales con un espacio de 3cm.

Los muros de fachadas y muros interiores se amarraron adecuadamente a la estructura, para evitar que el mismo cayera poniendo en peligro a los transeúntes a nivel de la calzada y habitantes del edificio.

Las funciones desarrolladas en la supervisión de este ítem fueron: colaborar con el planteo de los muros respetando los diseños expuestos en los planos, inspeccionar que las mezclas de mortero y concreto se realizaran con la dosificación indicada, supervisar la separación de los aceros y su anclaje a la losa de entrepiso, inspeccionar que las

celdas para las dovelas estuvieran limpias antes de agregar el concreto a las mismas, verificar que se separaran las columnas de los muros por un espacio de 3cm aproximadamente.

8.2.1. Proceso constructivo:

En la preparación del terreno se realizó limpieza del área de trabajo, en este caso la losa de entrepiso, esto se hizo para quitar grumos de mezclas antiguas, y restos de arena, triturado y polvo. Se marcó con una cimbra la ubicación del muro, respetando los diseños arquitectónicos, verificando las dimensiones y ubicación de los vanos de puertas o ventanas. **Ver figura 6 y 7.**



Figura 6. Proceso de marcación.

FUENTE. Propia.



Figura 7. *Proceso de cimbrado.*

FUENTE. *Propia.*

Se procedió a acomodar la primera hilada de ladrillo para determinar cuántos se iban por hilada y se iba marcando las celdas que llevarían refuerzo. A los mampuestos que llevarían el refuerzo se les dejó una ventana, para posteriormente hacer la limpieza de toda la celda y poder vaciar el concreto. **Ver figura 8.**



Figura 8. *Colocación para acomodo de ladrillo.*

FUENTE. *Propia.*

A continuación se ubicó los refuerzos estructurales verticales de manera que quedaron anclados a la losa de entrepiso, para esto se utilizó un producto de sika para anclar los aceros llamado “sika anchor fix-s”. Para amarrar los muros a las columnas se usaron conectores. La separación de los aceros verticales máxima fue de 1.2m. **ver figura 9.**



Figura 9. Anclaje de acero vertical a estructura.
FUENTE. Propia.

Con cordales se colocaron hilos para marcar los niveles y asegurar que se construyeran de forma nivelada las pegadas de ladrillo. **Ver figura 10.**



Figura 10. Colocación hilos y mezcla de pega.
FUENTE. Propia.

Se fueron colocando las demás hiladas de ladrillo de forma sucesiva y verificando que quedasen nivelados y aplomados. **Ver figura 11.**



Figura 11. Colocación primer hilada de ladrillo.
FUENTE. Propia.

Cuando se alcanzó la altura deseada de los muros se continuó a limpiar las celdas del refuerzo vertical, se hizo uso de la misma varilla de refuerzo y se extrajo el material suelto por la ventana que se dejó en la primera hilada. Posteriormente se humedeció la celda y se procedió a vaciar el concreto en la celda para conformar las dovelas. **Ver figura 12.**



Figura 12. Ventas de limpieza.
FUENTE. Propia.

Para finalizar en los muros que se dejaron los vanos de ventanas se construyeron dinteles y sobre éstos se pegó el resto de hiladas de ladrillo hasta llegar a la altura deseada.

Se llenaron las juntas de dilatación vertical con una espuma redonda en el espacio de 3cm dejado entre las columnas y los mampuestos y se selló con una masilla especial que complementaba el proceso de las juntas de dilatación.

8.3. Supervisión de cubierta

8.3.1. Culatas

El método de construcción de mampostería de muros confinados se basa en la colocación de unidades de mampostería conformando un muro que luego se confina con vigas y columnas de concreto reforzado vaciados en el sitio.

Las funciones desarrolladas para la supervisión de este proceso fueron: colaborar con la ubicación de la culata, verificar que la inclinación de los hilos guía fuera la indicada, verificar que se utilizaran los refuerzos correspondientes en las columnetas, cintas de amarre y vigas alfajías, verificar que el encofrado estuviera bien hecho, inspeccionar que las columnetas no estuvieran separadas en más de 1.2m.

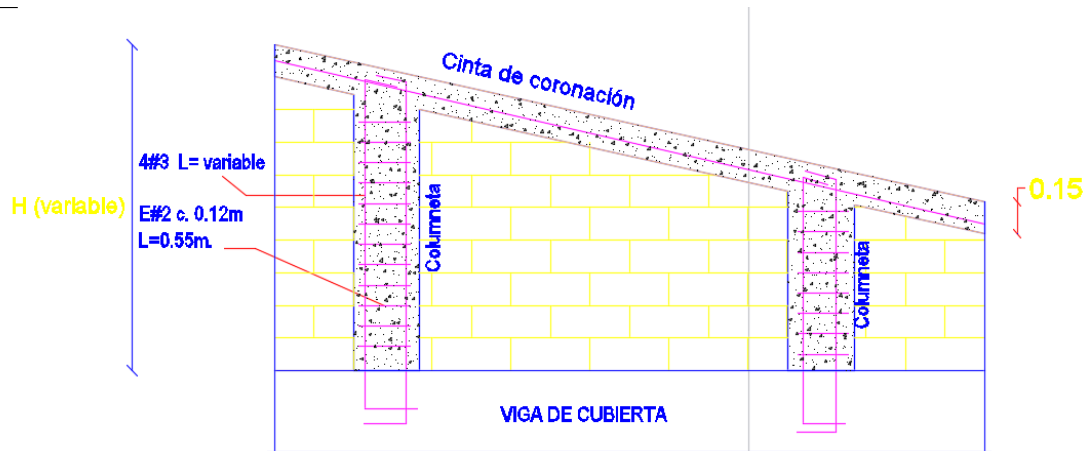
8.3.1.1. Proceso constructivo

Partiendo de entender el plano de cubierta, y teniendo en cuenta la pendiente de la culata indicada, se procedió a trazar con hilos la inclinación que debía tener la misma y se dejó los hilos del planteo.

Sobre la viga se cimbro el espacio por donde iría la culata, se colocó el mortero sobre la viga en el espacio cimbrado previamente.

Se colocaron las hiladas de ladrillo, cortando los mampuestos para ir formando la culata con la inclinación respectiva.

Se organizó los aceros de las columnetas, éstas se construyeron con 4 barras N°3 como refuerzo principal y estribos # 2 ubicado cada 12 cm, se instaló la formaleta para posteriormente vaciar el concreto in situ. **Ver figura 13 y 14.**



Maxima separacion entre columnetas 1.2m

Figura 13. Detalle de culatas.
FUENTE. Ingeniero estructural.



Figura 14. Mampostería de culatas y colocación de refuerzos.
FUENTE. Propia.

Las cintas de amarre se construyeron con 2 barras N°3 como refuerzo principal y estribos en forma de C con acero de ¼. **Ver figura 15.**

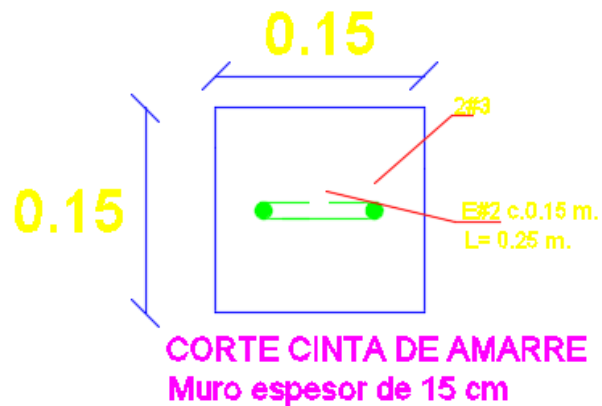


Figura 15.Detalle cinta de amarre.
FUENTE. Ingeniero estructural.

Las columnetas y cintas de amarre se construyen a manera de elementos de confinamiento. **Ver figura 16.**



Figura 14. Mampostería de culatas, columnetas y cintas de amarre.
FUENTE. Propia.

Se dejaron pernos o hierros de 3/8 de pulgada en la parte superior de la cinta de amarre para posteriormente anclar la estructura de cubierta. **ver figura 17.**



Figura 15. Mampostería de culatas, columnetas y cintas de amarre.
FUENTE. Propia.

Los muros de cubierta de las fachadas tienen el mismo proceso constructivo, con diferencia que en la parte superior no se construyeron cintas de amarre si no vigas alfajías y se dejaron anclados unos pernos que se convirtieron en ganchos pensando en puntos de anclaje para cuando la administración del edificio desee realizar trabajos de mantenimiento.

8.3.2. Estructura metálica de cubierta

En la construcción de la estructura metálica de cubierta se utilizaron 2 tipos de perlines para los 3 tipos de correas existentes en el diseño, los perlines utilizados fueron 160x60x20mm con espesor de 2mm y 160x60x20 mm con espesor 1.2mm.

Se les realizó un tratamiento previo aplicando una capa de pintura anticorrosiva, y posteriormente se soldaron formando cajones para el tipo de correa 1 y 3. **Ver figura 18.**

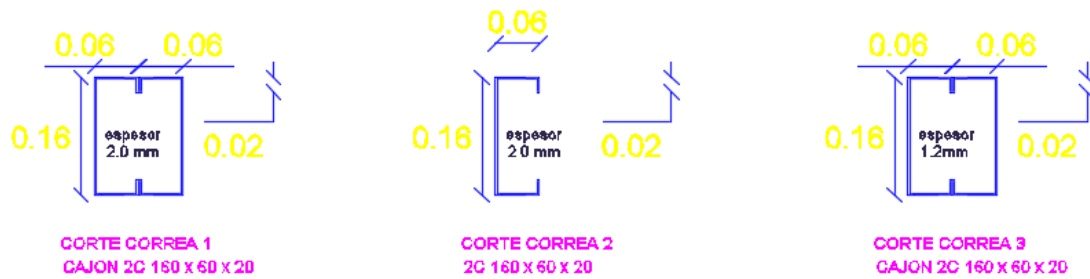


Figura 16. Detalle correas.
FUENTE. Ingeniero estructural.

8.3.2.1. Proceso constructivo

Interpretación del plano de la cubierta: esto constituyo conocer el número de aguas, las pendientes, el tipo de correa, las especificaciones técnicas, la separación entre largueros.

Planteo: con hilos se procedió a ubicar la posición de cada una de las correas y se nivelo, también se dejaban los hilos como guía. **Ver figura 19.**



Figura 17. Cimbrado para colocación de correas.
FUENTE. Propia.

Se hicieron perforaciones en la mampostería donde penetraron los perlines. **Ver figura 20.**



Figura 18. Cimbrado para colocación de correas.

FUENTE. Propia.

Los técnicos soldadores procedieron a colocar los largueros en la ubicación dada por los niveles y dentro de los pernos que se dejaron en las cintas de amarre. **Ver figura 21.**



Figura 19. Instalación de correas.

FUENTE. Propia.

Rectificaron la posición y se procedió a soldar los largueros en los tramos largos que lo requirieron y a soldarlos a los pernos para anclar la estructura de cubierta. **Ver figura 22.**



Figura 20. *Correas instaladas.*

FUENTE. *Propia.*

Se calzaron las perforaciones que se hicieron para penetrar los perlines a las culatas.

Se instalaron varillas para el arrostramiento N°3 con las puntas roscadas para el ajuste de las mismas. **Ver figura 23.**

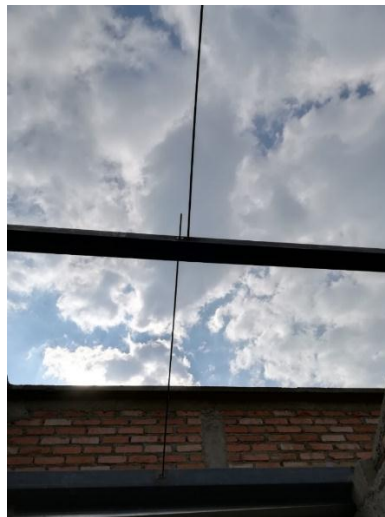


Figura 21. *Varillas de arrostramiento.*

FUENTE. *Propia.*

Se aplicó otra capa de pintura anticorrosiva donde se veían los puntos de soldadura.

8.3.3. canales de recolección de aguas lluvias

A medida que avanzo la instalación de la estructura metálica de la cubierta y en las zonas donde se encontraba terminada, se prosiguió a tomar las medidas de los canales de recolección de aguas lluvias, la longitud, el ancho y la altura, además de esto las distancias a las que se encontraban los soscos para unir a los bajantes de aguas lluvias.

Ver figura 24 y 25.



Figura 22. Canales de recolección de aguas lluvias y nivelado de correas.

FUENTE. Propia.



Figura 23. Canales de recolección de aguas lluvias.

FUENTE. Propia.

A estos se les aplicó pintura anticorrosiva y posteriormente se instalaron soldándolos a los perlines y anclándolos a la mampostería de culatas,

El proceso de inspección en la instalación de los canales de recolección de aguas lluvias consistió en verificar que los empalmes estuvieran bien sellados, revisar que no se presentaran perforaciones en los mismos y además que estuviesen perfectamente adheridos a los perlines y culatas.

8.3.4. Instalación de las tejas

Se utilizaron tejas de fibrocemento cubriendo los techos de los apartamentos, tejas traslucidas en patios y tejas opal en balcones.

En la instalación, para determinar el número de la teja que iría se partió de interpretar en los planos o por modificaciones en obra, en el espacio entre perlines.

Además se tuvo en cuenta la figura que formaba, y la ubicación de claraboyas. El sistema de instalación fue de trabamiento.

En proceso de supervisión de esta etapa consistió en verificar que las correas estuvieran alineadas y rectas, se verificó que los ganchos se aseguraran correctamente a las correas, se verificó la colocación de amarras y que a éstas se les aplicara el pegante para prevenir goteras, se verificó la correcta colocación y adherencia de flanches a los muros, se revisó el estado de las tejas instaladas teniendo en cuenta que las fisuradas o quebradas debían ser cambiadas y se verificó que las tejas que llegaban a los canales de recolección de aguas lluvias volaran 10 cm sobre el canal.

8.3.4.1. Proceso constructivo

Inicialmente se verificó que las correas se encontraran completamente rectas y alineadas. Debido a la irregularidad del diseño se procedió a verificar si las tejas se requerían completas, o si formaban alguna figura, cuando se presentó este último caso se cortó la teja creando la figura. **Ver figura 26.**



Figura 26. Tejas de fibrocemento a dos aguas llegando a un canal de recolección de aguas lluvias.

FUENTE. Propia.

Como el diseño de correas fue de perlines encajonados, se utilizaron ganchos para estructura de madera, los cuales se atornillaron a las correas, para sostener las tejas.

Posteriormente iniciando de abajo hacia arriba, empezaron a instalar las tejas, se inspecciono que la primera lámina estuviera a escuadra alineada longitudinal y transversalmente con el diseño, se ubicaron las tejas haciendo que descansaran sobre el gancho (dos ganchos por teja).

Al terminar de instalar la primera hilada de láminas se comenzó a instalar la segunda hilada, haciendo que el traslape entre estas tejas quedara en el centro de la anterior hilada de tejas. **Ver figura 27.**



Figura 27. Cubierta con Tejas de fibrocemento.
FUENTE. Propia.

Con un taladro se hicieron perforaciones en el centro de los traslapes cuidando de no fisurar ni partir las láminas o tejas, en estos orificios se instalaron las amarras y se sellaron con pegante para prevenir goteras. **Ver figura 28.**

En las cumbres se instalaron caballetes articulados asegurándolos con amarras.



Figura 28. Cumbre con caballetes articulados.
FUENTE. Propia.

Entre el límite que se forma con las culatas y tejas, se procedió a instalar una lámina de acero con cargas, clavos de fijación, clavos de acero y pegantes para impedir el paso del agua que rueda por la pared, aunque se construyeron las vigas alfajías se hizo esta instalación con el fin de prevenir cualquier problema de humedad futura. **Ver figura 29,30 y 31.**



Figura 29. Instalación de flanches.
FUENTE. Propia.



Figura 30. Cubierta con tejas de fibrocemento y canal de recolección de aguas lluvias.
FUENTE. Propia.



Figura 31. Cubierta con tejas de fibrocemento.
FUENTE. Propia.

8.4. Supervisión de instalaciones eléctricas, voz y datos

En la supervisión de estas instalaciones se tuvo en cuenta los planos eléctricos, planos de voz y datos diseñados por la empresa contratista SILECSA, el proceso consistió en revisar que estuvieran instalados todos los puntos indicados en los planos para cada apartamento como tomacorrientes, interruptores, tablero de breakes, luminarias, citofonía y conexión a internet y televisión.

Para los tomacorrientes e interruptores se verificó la instalación de cajas de 2"x4", acomodadas de forma horizontal para los tomacorrientes y vertical para los interruptores; además que los ductos de éstos estuvieran instalados en tubería conduit PVC de $\frac{3}{4}$ ".

Para citofonía se usaron cajas de 2"x4" acomodadas de manera vertical, y sus ductos en tubería conduit PVC de $\frac{1}{2}$ ".

En los puntos destinados a luminarias, televisión e internet se verificó la instalación de cajas 4"x4", los ductos de televisión e internet debían ser en tubería conduit PVC $\frac{3}{4}$ ".

Como las cocinas diseñadas para el proyecto son cocinas integrales se inspeccionó que los puntos estuvieran centrados en sus espacios correspondientes, los cuales variaban según el diseño específico de la cocina, además debían cumplir con las siguientes alturas medidas desde la losa hasta el nivel inferior de la caja. **Ver cuadro 1.**

ALTURA DE TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES EN COCINA	
PUNTO	ALTURA AL NIVEL INFERIOR DE LA CAJA (cm). Tolerancia de + o – 1cm
Tomacorriente del chispero de estufa.	70
Tomacorriente de la campana extractora de olores.	155
Tomacorriente del microondas.	180
Tomacorriente de la licuadora.	120
Tomacorriente de la nevera.	130
Tomacorriente en la barra comedor	130
Interruptor de la cocina.	130

Cuadro 1. Cuadro de altura para tomacorriente e interruptores de cocina.
FUENTE. Propia.

Además de estos puntos en la cocina se instaló una caja para la luminaria. **Ver figura 32 y 33.**



Figura 32. Caja para luminaria.
FUENTE. Propia.



Figura 33. Toma corrientes de chispero, campana, microondas, licuadora.
FUENTE. Propia.

En la zona de ropas se revisó la instalación de un tomacorriente para conectar la lavadora y un interruptor para el alumbrado de la zona, estos puntos se instalaron a una altura de 1,2 m, (tolerancia más o menos 2 cm), medida desde la losa al nivel inferior de la caja, también se instaló una caja para la luminaria. **Ver figura 34.**



Figura 24. Tomacorriente de lavadora.
FUENTE. Propia.

En los baños se inspecciono que las cajas destinadas para: tomacorriente cercano al lavamanos e interruptor estuvieran a una altura mínima de 1.3 m, esto para prevenir que se obstaculizara posteriormente con el enchape de los baños, y un tomacorriente para conectar el calentador de la ducha a una altura de 2.10m.

En la sala se inspecciono la instalación del interruptor a una altura de 1.3m, el punto para internet y su tomacorriente a una altura de 0,4m, medidos al nivel inferior de la caja.

En las alcobas se revisó que el interruptor del alumbrado estuviera a una altura de 1.30m, las cajas para televisión y su tomacorriente a una altura de 1.50m y un tomacorriente extra a una altura de 0,40 m

También se verifico la instalación del tablero de breakes a una altura de 1.50m.

Todos los puntos se calzaron y se llenaron en el interior con papel de los empaques de cemento, dentro de la caja también se agregó un poco de mezcla de mortero y se hizo una marca con el dedo para poder ubicarlos después de hacer el pañete de los muros. Esto se hizo con el objetivo de que al repellar o rellenar los muros no entrara mezcla en los ductos y los tapara.

8.5. supervisión de instalaciones hidráulicas y sanitarias

El agua para consumo humano será suministrada a cada una de las unidades privadas de uso mixto y aparta estudios del edificio, por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán, mediante la conexión a la red de distribución del acueducto.

La malla del edificio se conectó de la tubería principal del acueducto, instalada por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán, en la calle 52N, tubería de 3" PVC, con una TEE 3" PVC, y tubería de 3" PVC, se instaló una reducción a 2", a continuación se instaló un macro medidor (temporal) y continua con tubería de 2" hasta el gabinete de medidores.

Los aparta estudios y unidades privadas de uso mixto serán alimentados de manera individual por tanto en el semisótano, se instalaran medidores, uno para cada uno de los aparta estudios y unidades privadas de uso mixto.

La red de distribución dentro de edificio que está comprendida desde el medidor hasta la llave de paso de cada apartamento se instaló en tubería de $\frac{3}{4}$ " PVC para semisótano y primer piso, y en tubería de 1" PVC para segundo y tercer piso; la distribución dentro de los apartamentos y unidades privadas de uso mixto se realizó en tubería de 1/2 "PVC.

También se realizó la instalación de la tubería para agua caliente en diámetro de ½” CPVC, con conexiones para la zona de ropas, y baño.

La red de evacuación de aguas residuales está constituida por ramales o arañas de evacuación diseñados para los pisos 1, 2, 3 y semi sótano.

Estos ramales se instalaron según especificaciones de diseños en tubería sanitaria de 2” para las descargas de:

- Lavaplatos
- Lavamanos
- Lavadero
- Lavadora
- Sifones

Y en tubería de 4” para los servicios sanitarios.

Los bajantes de aguas residuales en tubería de 4” sanitaria, conducen las descargas de los ramales a las cajas de inspección construidas en el primer piso y semisótano, las cuales a su vez reciben los efluentes de los aparatos sanitarios de estos pisos.

Haciendo uso de una caja de entrega común de aguas residuales ubicada en la zona destinada para el andén, se conducen las aguas residuales mediante acometida de diámetro 6” a una recámara en la que se instaló una válvula anti retorno y de ahí al colector del alcantarillado público ubicado en la calle 52N.

Así mismo la evacuación de aguas pluviales será conducida desde los soscas de los canales ubicados en la cubierta por bajantes en tubería sanitaria de 3” hasta las cajas de inspección construidas en el primer piso. A continuación estas aguas serán conducidas a una válvula anti retorno (cheque) y posteriormente al colector alcantarillado publico ubicado en la CR15.

Estas dos válvulas anti retorno se instalaron para prevenir que se regresen las aguas indeseadas (aguas lluvias y residuales) al alcantarillado del proyecto, así evitar inundaciones, malos olores.

Se realizó también la instalación de la red de ventilación sanitaria para subsanar los posibles gases y malos olores producidos al descomponerse las materias orgánicas de las aguas residuales, para esto se utilizaron tuberías de ventilación de 2". La tubería de ventilación fue protegida al llegar a las cubiertas con rejillas anti cucarachas previniendo que ingresen animales que puedan obstruir la tubería.

La inspección de las obras hidrosanitarias consistió en verificar y revisar que se instalaran todos los puntos sanitarios para los desagües del lavaplatos, lavamanos, lavadora, lavadero, los sifones de zona de ropas, ducha y baño, punto sanitario para el inodoro, y los puntos hidráulicos para el lavaplatos, lavamanos, lavadora, lavadero, inodoro, ducha. Se revisó que estos puntos estuvieran ubicados de forma centrada en su espacio según los planos arquitectónicos. Además se revisó la instalación de ducha con mezclador en los apartamentos que tendrían instalación de gas domiciliario y ducha sencilla para los apartamentos que solo contarían con el servicio de gas propano. **Ver figura 35.**



Figura 25. Instalación de puntos sanitario e hidráulico del lavaplatos.
FUENTE. Propia.

Todos los puntos ubicados sobre muros debían ir a una altura determinada desde la losa hasta el eje de la tubería indicadas a continuación. **Ver cuadro 2 y 3.**

ALTURA DE PUNTOS SOBRE MUROS AL EJE DE LA TUBERÍA.		
PUNTO	PUNTO SANITARIO (cm)	PUNTO HIDRAULICO (cm)
Lavaplatos.	60-65	70-75
Lavamanos.	50-55	60-65
Inodoro.	-----	30
Ducha.	-----	210-215
Mezclador.	-----	110
Lavadora.	90	110
Lavadero.	-----	110
Calentador.	-----	130

Cuadro 2. Altura de puntos hidrosanitarios ubicados sobre muros.
FUENTE. Propia.

UBICACIÓN DE PUNTOS EN PLANTA	
PUNTO	PUNTO SANITARIO (cm)
Inodoro	32.5, posición frente al muro de espalda.
Sifón de zona de ropas.	Dentro de zona de ropas.
Sifón de lavadero	Dentro de espacio del lavadero.
Sifón de baño.	Dentro de baño.
Sifón de ducha.	Dentro de ducha.

Cuadro 3. Ubicación en planta de puntos hidrosanitarios.
FUENTE. Propia.

Posteriormente al finalizar la instalación de los puntos hidrosanitarios dentro de los apartamentos se continuó a inspeccionar que éstos se conectaran correctamente en los ramales con el diseño establecido en los planos. **Ver figura 36.**



Figura 26.Ramales de instalaciones sanitarias e hidráulicas.
FUENTE. Propia.

A medida que se fueron construyendo las redes de distribución se fue revisando que estas estuvieran correctamente empalmadas y que se hicieran con el tipo de tubería determinado para cada piso. Finalmente se llevaron las redes de distribución hasta el muñeco del gabinete de medidores y se marcaron cada una de ellas con el número del aparta estudio al cual pertenecía. **Ver figura 37.**



Figura 37. Muñeco del gabinete de medidores apartamentos primer piso.
FUENTE. Propia.

Finalmente y para dar paso a la forrada del cielo raso se hicieron 2 revisiones de las redes e instalación de puntos (revisión sanitaria y revisión hidráulica).

La revisión de la instalación sanitaria se hizo colocando una manguera con agua conectada a su grifo provisional, en cada uno de los sifones y desfuegos de los aparta estudios, se esperó por un tiempo a que fluyera el agua por la conducción y se revisó por el piso inferior que no goteara la tubería, cuando esto ocurrió se pasó el reporte para hacer el ajuste adecuado o cambiar los accesorios utilizados.

La revisión de la instalación hidráulica se hizo una vez se conectó el muñeco del gabinete de medidores a la tubería de 2" que se había conectado a la red principal del acueducto; primeramente se abrió el registro de corte y se revisó que la red de distribución no presentara fugas, y después de cerciorarse de esto se abrió la llave de paso en cada uno

de los aparta estudios, pasadas unas cuantas horas en algunos apartamentos se visualizaban humedades en los repellos de los muros lo cual indicaba fugas, se marcaban estos puntos y se hacia el reporte para su arreglo. **Ver figura 38.**

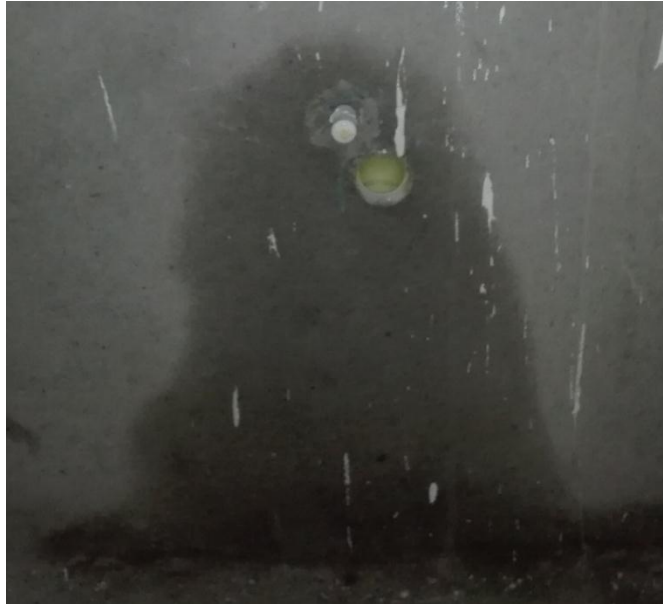


Figura 38.fuga en punto hidráulico del lavamanos.
FUENTE. Propia.

Para finalizar se realizó un levantamiento de la ubicación de las tuberías hidráulicas y sanitarias con el fin de construir planos y entregar a la administración del edificio los mismos en los que se encuentre acertadamente la ubicación de las arañas, bajantes, adaptadores de limpieza y demás accesorios instalados en caso de ser necesitadas en posibles daños, o mantenimiento.

8.6. Instalación de la red de gas

La inspección de la red de gas se basó en revisar que estuviera instalada la acometida múltiple de gas para la conexión a red de gas natural y también la para gas propano, o solo la red de gas propano en los apartamentos que esto aplicaba.

Se revisó que el punto de conexión y la llave de paso de las estufa estuvieran instalados a una altura de 70cm y dentro del espacio que ocuparía el mueble de la cocina integral.

Se verifico que el punto para la conexión de la pipa estuviera instalado a una altura de 50 cm, el punto de conexión y la llave de paso para el calentador a una altura de 110cm.

Además de esto se revisaba que los puntos de gas no estuvieran separados a una distancia menor de 20cm de los puntos eléctricos.

También incluyo la asignación y revisión de la ubicación de las rejillas de ventilación de gas, se tuvo en cuenta que estas gozaran de ventilación directa sin ninguna construcción o mueble que las obstruyera.

Se realizaron pruebas de hermeticidad a cada una de las acometidas de los aparta estudios. El operario cerro cada una de las llaves de paso de los artefactos a gas, posteriormente instalo el manómetro a la manguera de la red y se colocó a una presión de 10 psi por un tiempo de 10 minutos, durante este tiempo se revisó que no se hubiera presentado ningún movimiento en el medidor, cuando esto ocurrió, fue señal de una fuga interna, con esto se detectó las conexiones débiles y el operario procedió a corregirlas. **Ver figura 39.**

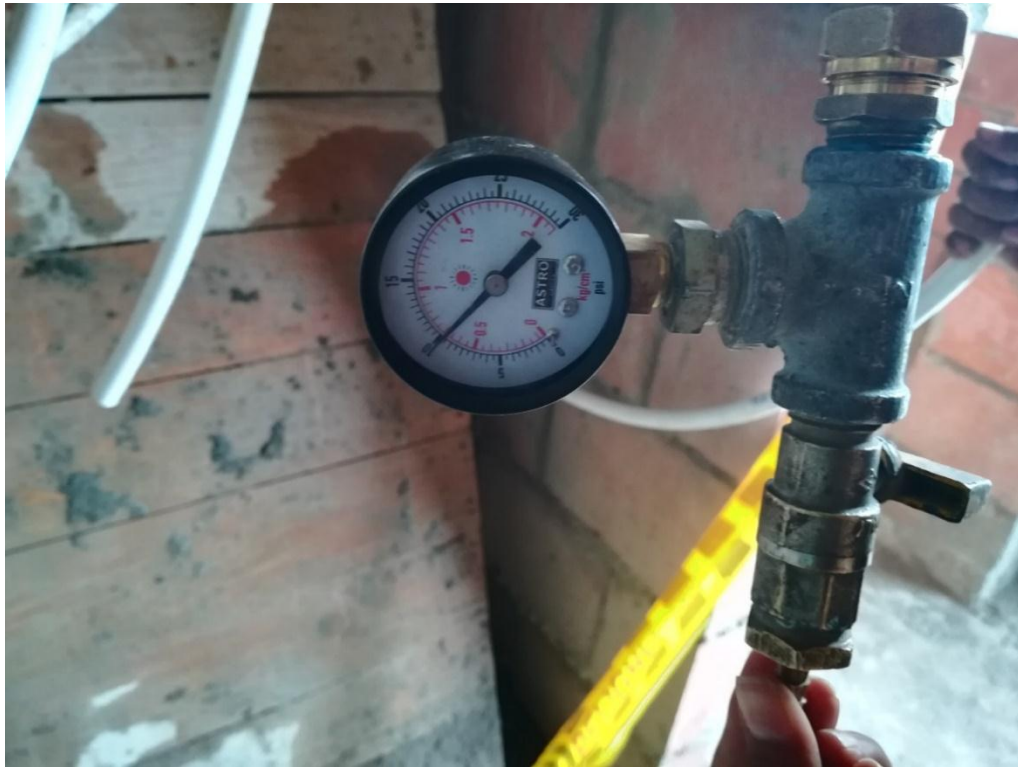


Figura 27. Prueba de hermeticidad a 10 PSI de red de gas.
FUENTE. Propia.

8.7. Revisión para instalaciones de carpintería.

Dentro de las labores asignadas fue la revisión de vanos de puertas, y espacios para barras comedores y cocinas para realizar los pedidos de la carpintería de madera.

En cuanto a los vanos de las puertas se procedió a hacer una revisión minuciosa del plomo de los vanos, los anchos de los mismos, niveles de los dinteles, conforme a los diseños arquitectónicos y de su altura, con el fin de determinar las cantidades de puertas con sus medidas, así mismo poder agruparlas y hacer los pedidos.

Esta revisión también sirvió para tener en cuentas las correcciones que se debían hacer en algunos vanos y determinar que muros iban repellados o rellenados.

La revisión de las cocinas de baso en chequear que se hubieran respetado los espacios de los diseños arquitectónicos, determinar que cocinas requerían la construcción de un poyo, y determinar el lado libre de la cocina.

8.8. Revisión para instalaciones de aluminio

La revisión de la carpintería de aluminio se basó en revisar los plomos de las carteras verticales y los niveles de las carteras horizontales para las ventanas y puertas ventanas, además se tomaron medidas de todas las ventanas y puertas ventanas para las cotizaciones.

Se asignaron los arreglos de las carteras que los requerían a los diferentes contratistas.

En conjunto con el arquitecto hacer modificaciones en los diseños de ventanas por temas de seguridad de los propietarios, cuando los antepechos de las mismas eran muy bajos.

8.9. Supervisión de obra blanca muros

Como primera medida se hizo una revisión de plomos de los muros, esto haciendo uso de herramientas como plomadas y codales, para determinar en qué muros el pañete se hacía con repello y en cuales con relleno.

Para dar terminado a los muros de los aparta estudios y unidades privadas de uso mixto se utilizó pañete con mortero, y en los muros pertenecientes a salas, alcobas, pasillos y que además estaban plomados se usó pañete con relleno. **Ver figura 40 y 41.**



Figura 28. Pañete de muro con repello con mortero.
FUENTE. Propia.



Figura 29. Pañete de muro con relleno en muro.
FUENTE. Propia.

Para dar acabado se utilizó estuco capa fina y posteriormente pintura en 3 capas. En la primer capa llamada fondeo y en la 2 capa se utilizó pintura tipo 2, y en la tercer capa pintura tipo 1. **Ver figura 42.**



Figura 30. Terminado de muro en estuco.
FUENTE. Propia.

Al momento de aplicar la segunda capa de pintura también se hace el detallado de filos en muros, columnas, carteras, carteras en las cajas de los breaker, remate en cajas de tomas e interruptores, terminado en los guarda escobas.

8.10. Pisos y enchapes

Dentro de las actividades administrativas asignadas fue calcular la cantidad de área para pisos de los aparta estudios y de los baños, así como áreas de enchapes de baños, cocinas y zonas de ropas. Y las cantidades de cajas de los pisos y enchapes escogidos para las compras.

8.10.1. Proceso constructivo:

Limpieza de la losa: se picó los grumos de mortero, concreto y se deja limpia toda la losa.

Se pasó lo niveles respetando las dimensiones para las puertas.

Instalación de referencias: Se colocó trozos de baldosas como referencias hasta donde se debió llenar el repello de piso (teniendo en cuenta el nivel).

Se humedeció la losa.

Se realizó la mezcla de mortero en relación 1:3. A la mezcla del piso del baño se le agrego un aditivo para impermeabilizar el repello.

Se repellaron los pisos colocando suficiente mezcla en el piso y con codales se distribuyó y se dio acabado pasando los extremos de los codales por los trozos de cerámica ubicados como referencia.

En las cocinas y baños en los que brotaba tubería sanitaria se construyeron poyos para cubrir y proteger estas tuberías.

Se dejó secar.

Se organizó las fichas de cerámica a escuadra con el espacio, muros y teniendo en cuenta que no se presentara demasiado desperdicio. En las zonas de ropas y baños el planteo de la cerámica dependió de la ubicación del sifón, se debió dejar el piso con pendiente hacia este punto sanitario. **Ver figura 43 y 44.**



Figura 31. *Proceso pega de piso.*
FUENTE. *Propia.*



Figura 44. *Piso sin fragua ni guarda escobas en zonas comunes.*
FUENTE. *Propia.*

En zonas de sala, alcobas, cocinas, zona de ropas se utilizó cerámica de dimensiones 46 x 46 cm y en baños 28 x 57 cm.

Se aplicó la fragua

Se limpió la cerámica. **Ver figura 45.**



Figura 45. *Piso terminado en aparta estudios.*
FUENTE. *Propia.*

8.10.2. Proceso constructivo enchape de muros:

Se pasó los niveles teniendo en cuenta la altura de las puertas y posición de cajas eléctricas, esto con el fin de que el enchape quedara a una altura de 2 cm por debajo del nivel inferior de las cajas de tomacorrientes e interruptores.

Se organizó las fichas de manera que evitara el mayor desperdicio posible.

Se hizo cortes para desagüe de lavamanos y conexiones hidráulicas.

Se Pegó cada una de las fichas en hiladas horizontales iniciando de abajo hacia arriba.

Se limpiaron las juntas de las fichas de cerámica y se aplicó en estos espacios la fragua.

Se limpió las fichas de cerámica. **Ver figura 46 y 47.**



Figura 32. Enchape de baño.
FUENTE. Propia.



Figura 33. *Enchape sobre lavadero.*

FUENTE. *Propia.*

8.11. Cielo raso

El cielo raso se hizo en estructura liviana y panel yeso en el interior de apartamentos y unidades privadas de uso mixto, en zonas comunes expuestas a la intemperie se utilizó láminas de super board.

Se verificó que la estructura liviana estuviera completamente nivelada, y existieran cuelgas. Posteriormente se revisó que las láminas con las que se forraba estuvieran bien aseguradas, además que se hiciera el tratamiento de juntas y el acabado completo con 3 manos de pintura. **Ver figura 48.**



Figura 34. *Cielo raso con tratamiento hasta segunda mano.*

FUENTE. *Propia.*

8.12. Fachadas

Para dar terminado a las fachadas se repellaron los muros, en este proceso se inspecciono que se realizaran las carteras verticales bien plomadas, que se dejaran las juntas de dilatación de las vigas y columnas y que se hicieran las carteras de ventanas con una ligera inclinación hacia afuera para que cuando llueva el agua no se entre a los aparta estudios.

Además se verifico que los repellos quedaran totalmente lisos y sin ondulaciones, esto se chequeo con un codal.

En cuanto a los volúmenes que no estaban construidos con en la estructura aporticada ni con mampostería, la supervisión se basó en verificar que se construyeran de forma correcta los descolgados del diseño arquitectónico, se verifico que el material utilizado

para esto fuera estructura liviana y forro en super board ya que ésta es una lámina resistente al agua.

Para finalizar y dar terminado a las fachadas se utilizó granotex, se revisó que se aplicara la base spack, y el granotex según el tomo indicado en los renders, también se reviso que no dejaran espacios únicamente con la base. **Ver figura 49, 50 y 51.**



Figura 49. Fachada carrera 15 N días después del ingreso a la obra.

FUENTE. Propia.



Figura 50. Granotex fachada carrera 15 norte.

FUENTE. Propia.



Figura 5. Granotex fachada calle 52 norte.
FUENTE. Propia.

9. CONCLUSIONES

La participación como pasante en la ejecución de la obra “Capilla 52 condominio”, fue una oportunidad para poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera universitaria y además adquirir nuevos conocimientos y habilidades en el área administrativa, en el manejo del recurso humano, en procesos constructivos y solución de problemas.

El manejo, lectura e interpretación de planos requiere de un buen desempeño, esto se hace útil para que los procesos constructivos vayan acorde con el diseño y se pueda dar solución, cambios u observaciones durante la construcción.

Realizar seguimiento e inspecciones a los procesos constructivos género un gran aporte, otorgando experiencia al manejo de tiempos, proyección de cronogramas y disminuir retrasos.

Llevar el control de los materiales requeridos en obra contribuyo en la mejor utilización de los mismos, disminuyo los desperdicios y aumento el conocimiento en el área de accesorios sanitarios, hidrosanitarios, eléctricos, y en materiales de obra blanca.

En cuanto al manejo de personal las actividades de: revisar las afiliaciones a seguridad social, llevar el control de asistencia del personal, velar por la seguridad en el trabajo y por un ambiente laboral adecuado, contribuyo en aumentar los conocimientos en el área administrativa y a forjar habilidades como líder, a ejercer autoridad sin pasar por los demás y a ganarse el respeto de los trabajadores. Aptitudes que generaron un aumento en el rendimiento del trabajo en grupo.

Cuando se presentan problemas, daños, o errores de tipo técnico es indispensable darlos a conocer y plantear posibles soluciones, de las cuales se debe escoger la más favorable teniendo en cuenta los factores: tiempo, costo y diseños.

10. BIBLIOGRAFIA

Documentación y planos del proyecto “CAPILLA 52 CONCOMINIO”.

Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente. (NSR-10)

SIKA. Manual de productos. Bogotá 2016.

11.ANEXOS

ANEXO A. Resolución por parte de la Universidad del Cauca.

ANEXO B. Certificación práctica profesional – Terminación de pasantía a satisfacción.