

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUPERVISIÓN DE LOS PROCESOS DE  
MANTENIMIENTO Y REMODELACIÓN ESTRUCTURAL ARQUITECTÓNICA DE  
CLÍNICA LA ESTANCIA S. A**

**PRESENTADO POR:  
BRAYHAN SEBASTIÁN CASTRO CHAVES  
100415010709**



**Universidad  
del Cauca**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN – CAUCA  
2023**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUPERVISIÓN DE LOS PROCESOS DE  
MANTENIMIENTO Y REMODELACIÓN ESTRUCTURAL ARQUITECTÓNICA DE  
CLÍNICA LA ESTANCIA S. A**

**PRESENTADO POR:  
BRAYHAN SEBASTIÁN CASTRO CHAVES  
100415010709**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR:  
Arq. MAURICIO VELASCO VELASCO**

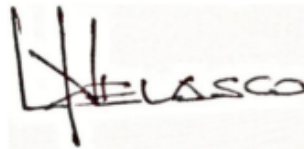


**Universidad  
del Cauca**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
POPAYÁN – CAUCA  
2023**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read "L. ELASCO", with a large, stylized initial "L" on the left.

---

Firma del director

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Diego Yantira", written in a cursive style.

---

Firma del Jurado

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme aliento y ser mi proveedor en mi proceso educativo, así como en mi pasantía, estando a mi lado en los momentos difíciles además de darme la bendición de tener el milagro de la vida, permitiéndome adquirir experiencia y conocer personas que me han aportado mucho. A mis padres quienes con su amor incondicional me han enseñado a salir adelante sin importar las circunstancias. A mis profesores quien me mostró aprecio y me acogieron en la institución inculcándome todo tiempo de conocimiento desde el punto de vista profesional. A mis amigos quienes desde muy pequeño han estado conmigo celebrando cada uno de mis triunfos y apoyándome en las derrotas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme el regalo de la vida, la salud, y la sabiduría en la hora de tomar decisiones importantes además de ser mi guía, mi apoyo y mi fortaleza en todas las etapas de mi carrera universitaria y mi práctica profesional, por colocar nuevos retos que me permiten superarme cada día y exigirme para desarrollar al máximo la profesión de ingeniero civil.

A mi madre Patricia Chaves y a mi padre Orlando Castro, por ser el pilar fundamental de mi desarrollo como ser humano y como profesional, por apoyar mis desafíos, metas y sueños, por darme ejemplo y por brindarme su amor incondicional.

A mi tutor de trabajo de grado Arquitecto Mauricio Velasco, quien fue mi guía en este importante proceso de aprendizaje aplicando su experiencia y la capacidad de transmitir los conocimientos adquiridos a otras personas

A mis amigos cercanos por estar siempre acompañándome en las etapas de aprendizaje en mi vida y por estar siempre atentos en cualquier situación de ayuda.

A la ingeniera Jazmín Imbachi por permitirme entrar a su equipo de trabajo, por compartirme su conocimiento, sabiduría y por apoyarme en decisiones cotidianas.

Al ingeniero David Fino por darme la confianza, conocimiento y apoyo en el momento de dirigir las obras de remodelación y mantenimiento en la clínica, por ser un excelente profesor en los procesos constructivos y por ayudarme fortalecer mis conocimientos con su experiencia.

Al ingeniero Hernán Arteaga por brindarme su experiencia en la dirección de infraestructura y por transmitirme su conocimiento en cuanto al funcionamiento de la clínica.

Al equipo de trabajo de CLÍNICA LA ESTANCIA S. A por colaborar en cada proceso constructivo y darme la confianza para permitirme ser su líder en mi práctica profesional.

Por último, pero no menos importante agradecer a la Universidad del Cauca y a sus funcionarios por formarme como profesional y persona, por ayudarme a cumplir este sueño y por todas las experiencias vividas en el alma mater Caucana.

## CONTENIDO

	Pág.
1. OBJETIVOS .....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REMDELACIÓN DE CLÍNICA LA ESTANCIA S. A.....	15
2.1 Localización del proyecto .....	15
3. INFORMACIÓN DE ENTIDADES PARTICIPANTES EN LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN.....	16
3.1 Entidad contratante .....	16
3.1.1 Misión .....	16
3.1.2 Visión.....	16
3.2 Entidad contratista.....	16
4. MARCO TEÓRICO.....	17
4.1 AUXILIAR DE INGENIERIA .....	17
4.2 OBRAS PRELIMINARES .....	17
4.2.1 Cerramientos para seguridad y aislamiento de la obra.....	17
4.2.2 Demolición.....	17
4.3 OBRA NEGRA.....	19
4.3.1 Muros en bloque .....	19
4.3.2 Columnetas.....	20
4.3.3 Repellado de muros.....	21
4.3.4 Afinado de piso.....	22
4.4 OBRA BLANCA .....	22
4.4.1 Muros livianos.....	22
4.4.2 Estuco.....	24
4.4.3 Cielo raso.....	25
4.5 SISTEMA ELECTRICO .....	25
4.5.1 Cableado certificado.....	26
4.6 REDES HIDRAULICAS .....	26
4.6.1 Tuberías.....	26
4.7 CALCULO DE CANTIDADES, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	28
5. INFORMACIÓN DEL PROYECTO .....	30
6. METODOLOGÍA.....	31
6.1 INVESTIGACIÓN .....	31
6.1.1 Investigación de campo.....	31
6.1.2 investigación descriptiva.....	31
6.1.3 Investigación bibliográfica.....	31
6.2 ETAPAS DEL TRABAJO.....	31
6.3 DESARROLLO.....	32

7. DESARROLLO DE LA PASANTIA “PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACION Y EJECUCION DE UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EN CLINICA LA ESTANCIA”.....	33
7.1 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS QUE ORIGINAN EL PROBLEMA. ....	33
7.2 PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES.....	33
7.3 EVALUACIÓN POR PARTE DEL COMITÉ DE OBRAS. ....	33
7.4 COMITÉ DE COMPRAS .....	33
7.5 SELECCIÓN DE EJECUTOR POR PARTE DEL COMITÉ DE OBRAS.....	34
7.6 EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	34
8. DESARROLLO DE LA PASANTIA “CONSTRUCCION DE CONSULTA EXTERNA, CLINICA LA ESTANCIA” .....	35
8.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO CONSULTA EXTERNA .....	35
8.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.....	35
8.2.1 Plano arquitectónico en planta.....	35
8.2.2 Ejes.....	36
8.3 PROCESO CONSTRUCTIVO DE CONSULTA EXTERNA.....	37
8.3.1 Supervisión de procesos ejecutados. ....	37
8.3.2 Recebo y placa de contrapiso.....	40
8.3.3 Muros perimetrales en bloques.....	42
8.3.4 Columnas.....	43
Cubierta .....	46
8.3.6 Muros internos en super board. ....	49
8.3.7 instalación de conductos hidráulicos.....	51
8.3.8 Instalación de redes eléctricas.....	51
8.3.9 Cielo raso en sistema drywall con placas de yeso cartón.....	52
8.3.10 Acabado de piso. ....	53
8.3.11 Instalación de puertas y ventanas.....	54
9. DESARROLLO DE LA PASANTIA” CONSTRUCCION HOSPITALIZACION GENERAL PRIMERA PLANTA, TORRE B, CLINICA LA ESTANCIA” .....	55
9.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN HOSPITALIZACIÓN GENERAL PRIMERA PLANTA, TORRE B, CLÍNICA LA ESTANCIA .....	55
9.2 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO .....	55
9.3 PLANO ARQUITECTONICO EN PLANTA .....	55
9.4 PROCESO DE DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE.....	56
9.5 AFINADO DE PISO .....	58
9.6 MURO EN BLOQUE PARA BAÑO.....	59
9.7 MUROS INTERNOS EN SUPER BOARD.....	61
9.8 RED CONTRA INCENDIO .....	62
9.9 INSTALACION DE GASES MEDICINALES .....	64
9.10 INSTALACION DE CONDUCTOS HIDRAULICOS. ....	66
9.11 INSTALACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS .....	66
9.12 CIELO RASO EN SISTEMA DRYWALL CON PLACAS DE YESO CARTON 68	
9.13 ENCHAPADO EN PAREDES Y ESTUCADO EN MUROS .....	70
9.14 ACABADO DE PISO EN PORCELANATO .....	72

9.15 INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS .....	73
10. COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN TODA LA INFRAESTRUCTURA DE CLINICA LA ESTANCIA. ....	75
10.1 SUPERVISION Y RECIBO DE RECOMENDACIONES Y QUEJAS POR MEDIO DE PLATAFORMAS DIGITALES.....	75
10.1.1 Plataforma Almera. ....	75
10.1.2 Plataforma am.....	76
11. JUSTIFICACIONES DE PORQUE EL PASANTE NO PARTICIPO EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCION Y REMODELACION DE SOTANO, SEGUNDA PLANTA, TERCERA PLANTA, Y CUARTA PLANTA DE CLINICA LA ESTANCIA S.A.....	78
12. INSPECCION DE LA NORMATIVA HOSPITALARIA 4445 DE 1996 EN CUANTO A LA CONSTRUCCION DE CONSULTA EXTERNA Y REMODELACION DE HOSPITALIZACION GENERAL PRIMERA PLANTA. ....	79
12.1 ARTICULO 4 DE LA LOCALIZACION.....	79
12.2 ARTICULO 6 DEL INDICE DE LA OCUPACION DE LA CONSTRUCCION.....	79
12.3 ARTICULO 9 APROBACION DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS Y DE ESTUDIOS TECNICOS .....	79
12.4 ARTICULO 12 UNIDAD SANITARIA.....	79
12.5 ARTICULO 25 DE LOS PISOS .....	79
12.6 ARTICULO 26 DE LOS CIELOS RASOS, TECHOS, PAREDES Y MUROS.....	79
12.7 ARTICULO 31 DE EL AREA ASISTENCIAL-CONSULTA EXTERNA.....	80
12.8 ARTICULO 35 DE LOS SERVICIOS DE HOSPITALIZACION GENERAL.....	80
13. CONCLUSIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	82



## TABLA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> Localización general del proyecto.	15
<b>Figura 2.</b> Proceso de demolición mecánica.	18
<b>Figura 3.</b> Proceso de demolición mecánica.	19
<b>Figura 4.</b> Instalación de muros en bloque.	20
<b>Figura 5.</b> Instalación de columnetas.	21
<b>Figura 6.</b> Proceso de repellido em muros de bloque.	21
<b>Figura 7.</b> Proceso de afinado de piso.	22
<b>Figura 8.</b> Muros en Drywall.	23
<b>Figura 9.</b> Muros en Super Board	24
<b>Figura 10.</b> Proceso de estucado	24
<b>Figura 11.</b> Cielo raso	25
<b>Figura 12.</b> Sistema de Cableado	26
<b>Figura 13.</b> Sistema de tubería hidráulica.	27
<b>Figura 14.</b> Sistema hidráulica con bombas.	28
<b>Figura 15.</b> Ubicación proyecto Consulta Externa.	35
<b>Figura 16.</b> Plano arquitectónico en planta de consulta externa.	36
<b>Figura 17.</b> Plano de ejes estructurales.	36
<b>Figura 18.</b> Diseño estructural de zapata y pedestal.	37
<b>Figura 19.</b> Proceso de armado y construcción de zapata y pedestal.	38
<b>Figura 20.</b> Despiece de viga de cimentación.	39
<b>Figura 21.</b> Proceso de armado de viga de cimentación.	39
<b>Figura 22.</b> Proceso constructivo de viga de cimentación.	40
<b>Figura 23.</b> Diseño de placa de entrepiso con relleno.	41
<b>Figura 24.</b> Proceso constructivo de losa de entrepiso.	42
<b>Figura 25.</b> Muros perimetrales en bloque.	43
<b>Figura 26.</b> Muros perimetrales en bloque.	43
<b>Figura 27.</b> Despiece de columna metálica.	44
<b>Figura 28.</b> Columnas metálicas instaladas.	44
<b>Figura 29.</b> Despiece proceso de adherencia entre columna metálica y pedestal.	45
<b>Figura 30.</b> Despiece de cubierta apoyada en ejes.	46
<b>Figura 31.</b> Instalación de cerchas	47
<b>Figura 32.</b> Despiece de correa.	47
<b>Figura 33.</b> Instalación de tejas.	48
<b>Figura 34.</b> Cubierta instalada.	49
<b>Figura 35.</b> Instalación de galvanizado.	50
<b>Figura 36.</b> Muros en super board instalados.	50
<b>Figura 37.</b> Baño y lavamanos instalado	51
<b>Figura 38.</b> Instalación eléctrica por parte de trabajador de constructora los ángeles.	52
<b>Figura 39.</b> Cielo raso instalado	53

<b>Figura 40.</b> Piso terminado.	53
<b>Figura 41.</b> Puertas y ventanas instaladas	54
<b>Figura 42.</b> Ubicación de proyecto de remodelación	55
<b>Figura 43.</b> Vista en planta proyecto de remodelación	56
<b>Figura 44.</b> Proceso de demolición mecánica.	57
<b>Figura 45.</b> Proceso de demolición manual.	58
<b>Figura 46.</b> Afinado de piso	59
<b>Figura 47.</b> Muro en bloque	60
<b>Figura 48.</b> Muro en bloque instalado	60
<b>Figura 49.</b> Aluminio galvanizado para super board	61
<b>Figura 50.</b> Muro en súper board instalado.	62
<b>Figura 51.</b> Red contra incendio instalada	63
<b>Figura 52.</b> Red contra incendio	64
<b>Figura 53.</b> Válvulas de corte	65
<b>Figura 54.</b> Medidores de presión	65
<b>Figura 55.</b> Ensayo de funcionamiento de red eléctrica.	67
<b>Figura 56.</b> Lampara led	68
<b>Figura 57.</b> Aluminio galvanizado para cielo raso	69
<b>Figura 58.</b> Cielo raso instalado	69
<b>Figura 59.</b> Enchapado en muros de baño	70
<b>Figura 60.</b> Cerámica en muros de baño	71
<b>Figura 61.</b> Proceso de enchapado en muro de baño	71
<b>Figura 62.</b> Proceso de instalación de porcelanato	72
<b>Figura 63.</b> Porcelanato instalado e instalación de puertas y ventanas	73

## TABLA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Reporte de supervisión en almera	76

## INTRODUCCIÓN

El pasante debe realizar las actividades relacionadas con su formación para optar al título de ingeniero civil en CLÍNICA LA ESTANCIA S. A, ubicada en la ciudad de Popayán, donde tendrá que desarrollar trabajos relacionados al acompañamiento como auxiliar de ingeniería de residencia en obra.

El trabajo de grado permite al pasante fortalecer sus conocimientos académicos desde la práctica, implementar la normativa colombiana en especial la que rige en la infraestructura hospitalaria establecida por ley y aplicar documentos y soportes teóricos que aporten al buen desarrollo de la obra.

Las obras civiles buscan mejorar las condiciones de vida de una determinada población, comunidad o cualquier tipo de personas que necesitan un proyecto, además se hace referencia al impacto económico, social y cultural que ocasiona la ejecución de este mismo.

La comunidad hospitalaria se puede ver afectada por problemas de diferente índole y en especialmente los que rigen en el campo de la infraestructura, ocasionando afectaciones directa o indirectamente a todo tipo de personas que conforman dicha comunidad, los afectados van desde trabajadores de la salud y de otras áreas, hasta pacientes y desde luego los visitantes que frecuentan el lugar.

Consecuentemente a lo anterior es necesario notificar las causas que ocasionan los diferentes tipos de problemas con el fin de presentar una solución más viable, haciendo referencia a una evaluación por parte del comité de obra con el fin de garantizar la planeación y ejecución del proyecto de solución planteado.

El proyecto de solución planteado se rige a la normativa hospitalaria 4445 de 1996 y 3100 de 2019 haciendo referencia al correcto diseño, planeación y ejecución de cualquier obra de infraestructura que se encuentre dentro de las instalaciones, como resultado se obtiene un proyecto ejecutado a la perfección y que cumpla con las funciones por las que se fue planeado aferrándose a todas las normativas, restricciones y especificaciones, con el fin de obtener un hospital seguro.

Hay que tener en cuenta que los hospitales constan de propiedades o equipos sea de la parte eléctrica, hidráulica, mecánica etc. requieren su respectivo mantenimiento por parte de la dirección de infraestructura.

El mantenimiento se define como la preservación o conservación de una edificación y su Contenido, para que sirva a su propósito establecido. Algunos autores lo definen como el “conjunto de actividades desarrolladas con el fin de conservar las propiedades (inmuebles, equipos, instalaciones, herramientas), en condiciones de

funcionamiento seguro, eficiente y económico, previniendo daños o reparándolos cuando ya se hubieran producido.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1 OBJETIVO GENERAL.**

Auxiliar de ingeniería en la supervisión de los procesos de mantenimiento y remodelación estructural arquitectónica de clínica la Estancia S. A.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Inspeccionar la normativa hospitalaria vigente para los distintos escenarios en que pueda presentarse una obra civil.
- Realizar seguimiento de los trabajos de remodelación en sótano, primera planta, segunda planta, tercera planta, cuarta planta y construcción de consulta externa.
- Velar porque en los trabajos de mantenimiento de toda la infraestructura de la clínica, no se presenten fallas.

## 2. GENERALIDADES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y REMODELACIÓN DE CLÍNICA LA ESTANCIA S. A

### 2.1 Localización del proyecto

El proyecto se desarrolla en clínica la Estancia S. A que se encuentra ubicada en el Barrio la Estancia en la ciudad de Popayán departamento del Cauca, su dirección es Calle 15 N 2-350.

La zona es de rama hospitalaria pues en ella operan otros como, Hospital Universitario Departamental San José, Clínica Reina Victoria entre otras.

El sector cuenta con varias actividades económicas, además de ser punto de alto índice de transporte pues queda muy cerca del centro histórico de la ciudad, de la vía panamericana, de varias universidades como la Universidad del Cauca y Universidad María Cano, además de importantes centros comerciales.

El lote para la ejecución del proyecto de construcción de consulta externa de Clínica la Estancia, lo podemos observar en la figura 1 en el recuadro del lado derecho, cuenta con una topografía nivelada y geometría regular, lo que ha beneficiado el proyecto de tal forma, que no necesita trabajos con maquinaria para remover gran cantidad de tierra.

Figura 1. Localización general del proyecto.



Fuente: maps.google.com

### **3. INFORMACIÓN DE ENTIDADES PARTICIPANTES EN LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO Y CONSTRUCCIÓN.**

#### **3.1 Entidad contratante**

- Entidad: CLÍNICA LA ESTANCIA S. A
- NIT: 8170031661
- Representante legal: Sergio Alfonso Pérez Chamaty
- Dirección: Calle 15 N 2-350. B/ La Estancia
- Página web: [www.Clinicalaestancia.com](http://www.Clinicalaestancia.com)
- Teléfono:6028331000
- Correo: [infraestructura@laestancia.com.co](mailto:infraestructura@laestancia.com.co)
- Ciudad: Popayán, Cauca, Colombia

#### **3.1.1 Misión**

En Clínica La Estancia prestamos servicios de salud seguros y humanizados, gestionando el riesgo con enfoque intercultural.

#### **3.1.2 Visión.**

Para el 2026 en Clínica La Estancia estaremos acreditados por el compromiso de nuestro talento humano, enfocados en la atención de alta complejidad, comfortable, sostenible y con responsabilidad social.

#### **3.2 Entidad contratista**

- Entidad: CONSTRUCTORA LOS ÁNGELES
- NIT: 900745039-9
- Representante legal: Pablo Flórez Molina
- Dirección: Carrera 15 A # 142 A 45 Bogotá
- Página web: [www.constructoralosangelesdcsas.com](http://www.constructoralosangelesdcsas.com)
- Celular:3204951523
- Correo: [david.fino@angelesdc.com.co](mailto:david.fino@angelesdc.com.co)
- Ciudad: Bogotá DC, Colombia



## 4. MARCO TEÓRICO

Al darse inicio al trabajo de grado en la modalidad de pasantía en Clínica la Estancia S. A, se vio la necesidad de consultar bases teóricas de distintos campos más exactamente en construcción y costos de construcción para reforzar los conocimientos obtenidos en la universidad y aplicarlos en obra de tal manera que se obtenga una eficiencia adecuada en el funcionamiento de la clínica.

### 4.1 AUXILIAR DE INGENIERIA

Es la persona que brinda apoyo al profesional en ingeniería civil dentro de la obra, encargado de auxiliar en la ejecución, cumplimiento de las especificaciones técnicas, planificación y las actividades de control del proyecto. Adicionalmente puede desempeñar actividades administrativas relacionadas con la construcción, mediciones, coordinación de personal y el adecuado manejo de herramientas y equipos.

### 4.2 OBRAS PRELIMINARES

Las Obras Preliminares son un conjunto de trabajos que deben ejecutarse antes del desplante de una construcción para establecer, delimitar y proteger el terreno mismo y las construcciones colindantes, así como también facilitar y permitir el inicio de los trabajos de construcción.

**4.2.1 Cerramientos para seguridad y aislamiento de la obra.** Los cerramientos son superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios tapando o cerrando una abertura para impedir el paso del aire o la luz. Dentro del ámbito de la construcción, los cerramientos pueden cumplir diversas funciones además del control de la contaminación que ejerce la obra

**4.2.2 Demolición.** La demolición consiste en el derribo de construcciones o todo tipo de elementos constructivos como edificios, fábricas, muros que sea necesario eliminar para la ejecución de obras o proyectos futuros. (DEMOLIXAR, 2003)

**4.2.2.1 Demolición manual.** La demolición manual es el conjunto de operaciones que se llevan a cabo con herramientas manuales, como para demoler de forma parcial o total un inmueble o elemento. En muchas ocasiones, la demolición manual es una fase previa a la demolición mecánica-técnica. (DEMOLIXAR, 2003).

**Figura 2.** Proceso de demolición mecánica.



Fuente: Demolexar

**4.2.2.2 Demolición con roto martillo.** Es el tipo de demolición que más se utiliza principalmente cuando se encuentran con materiales contruidos de una forma muy estable, (Resistente) además de utilizarse en obras donde se debe garantizar tiempo y eficiencia en el proceso de demolición

Aunque el roto martillo tiene más modos y funciones para perforar y romper materiales, el demoedor es, por lo general, mucho más potente y está enfocado principalmente, a un uso profesional, pero puede traer problemas de contaminación ambiental (Ruido) que pueden causar incomodidad en el sitio de la obrar y la comunidad aledaña a esta. (DEMOLEXAR, 2003)

**Figura 3.** Proceso de demolición mecánica.



Fuente: Demolexar

#### **4.3 OBRA NEGRA**

Se le denomina obra negra a la primera etapa del proceso de construcción. En ella se realizan las labores de construcción, excavación, nivelación y cimentación. Conforme avanza la obra, también se incluyen ciertos detalles estructurales. Los mismos son los muros, losas, techos y tuberías principales. (Cemix, s.f.)

**4.3.1 Muros en bloque.** Los muros de bloque se construyen de forma similar a los de ladrillo, uniéndose las hiladas con mortero. Sin embargo, debido al mayor grosor de estas piezas, es relativamente frecuente que los muros compuestos por bloques de hormigón actúen como muros de carga en pequeñas edificaciones de una o dos plantas. (Cemix, s.f.).

**Figura 4.** Instalación de muros en bloque.



Fuente: Cemix

**4.3.2 Columnetas.** Son elementos verticales que brindan sostenibilidad y adherencia a los muros en bloque, estas están construidas la mayoría de las veces en concreto armado y se adhieren a las vigas en la parte superior, inferior o cimentación. Las columnetas se colocan en los extremos de los muros y cada 3 metros, por lo general las columnetas se componen de 4 refuerzos longitudinales de un calibre de diámetro mínimo de 3/8 de pulgada y refuerzos transversales con estribos de calibre mínimo de 1/4 de pulgada con una separación mínima de 0.2 metros. (Desastres (CIDBIMENA), 2004).

**Figura 5.** Instalación de columnetas.



Fuente: Cidbimena

**4.3.3 Repellado de muros.** Se le llama repellado o revoques a la capa de mortero que se usa para revestir una pared o un muro. Este muro o pared generalmente debe estar hecho de tabique o block. Las capas de mortero que se aplican en un repellado deben ser delgadas, lisas, impermeables y homogéneas. (Cemix, s.f.).

**Figura 6.** Proceso de repellado em muros de bloque.



Fuente: Cemix

**4.3.4 Afinado de piso.** El concreto afinado, industrial o pulido es un acabado superficial que se da a una placa de concreto en fresco, buscando darle una apariencia lisa y resistente, ya sea de color o neutra, se puede lograr de forma manual o con maquina allanadora. (CONCRETOL, 2000).

**Figura 7.** Proceso de afinado de piso.



Fuente: Concretol

#### **4.4 OBRA BLANCA**

La obra blanca se trata de la última etapa que nos encontramos en el mundo de la construcción. Es cuando, una vez terminada la obra, se ponen los acabados de acuerdo al estilo que se quiere transmitir en la vivienda.

Hecho esto, se aplican los servicios de fontanería, carpintería interior y exterior, soldaduras, revestimientos, etc.

Es entonces cuando se definen todos los detalles en cuanto a la estética se refiere.

Si la obra blanca se ejecuta como debe, la edificación (SOLUTION, 2015) dará una sensación de confortabilidad. Dentro de las tareas que se incluyen en esta etapa se encuentra el alisado de paredes, la pintura y la instalación de servicios. (Cemix, s.f.)

**4.4.1 Muros livianos.** Los muros livianos están conformados por una estructura de acero galvanizado y a la cual se fijan placas de yeso o de fibrocemento por ambos lados, los cuales se definen según su particularidad o uso final. (Cemix, s.f.)

**4.4.1.1 Muros o cielo raso en drywall con placas de yeso.** El drywall (también conocido como placa de yeso, Draibol o Durlock) es un panel hecho de sulfato de calcio di hidrato (yeso), con o sin aditivos, generalmente extruido entre hojas gruesas de papel de revestimiento y soporte, utilizado en la construcción de paredes y techos interiores.

El yeso se mezcla con fibra (generalmente papel, fibra de vidrio, o una combinación de estos materiales), plastificante, agente espumante y varios aditivos que pueden reducir el moho, la inflamabilidad y la absorción de agua.

Dado que es una manera rápida y económica de construir, se emplea en la división de ambientes, creación de estructuras o repisas. También son comunes los techos en drywall, en todo lo que tiene que ver con cielorrasos. (SOLUTION, 2015).

**Figura 8.** Muros en Drywall.



Fuente: Solution

**4.4.1.2 Muros en superboard.** Superboard placa de fibro cemento con una superficie texturada en bajo relieve que aumenta de forma inmejorable la adherencia de revestimientos cerámicos, piedras o fachaleta resistente al agua y a los impactos. (HOMECENTER, s.f.)

**Figura 9.** Muros en Super Board



Fuente: Homcenter

**4.4.2 Estuco.** El estuco es una técnica de decoración que se utiliza, principalmente, para decorar paredes y techos con el objetivo de lograr un acabado estético y elegante, que realce significativamente el ambiente en el que se implemente. Además, es un excelente impermeabilizante porque absorbe la transpiración de las paredes. (Cemix, s.f.).

**Figura 10.** Proceso de estucado



Fuente: Cemix



**4.4.3 Cielo raso.** Cielorraso, o cielo raso, es el nombre que recibe la superficie lisa y plana que, en una construcción, se ubica a una determinada distancia del techo. El cielo raso crea un espacio entre su estructura y el techo que se utiliza para el paso de las instalaciones. (HOMECENTER, s.f.).

**Figura 11.** Cielo raso



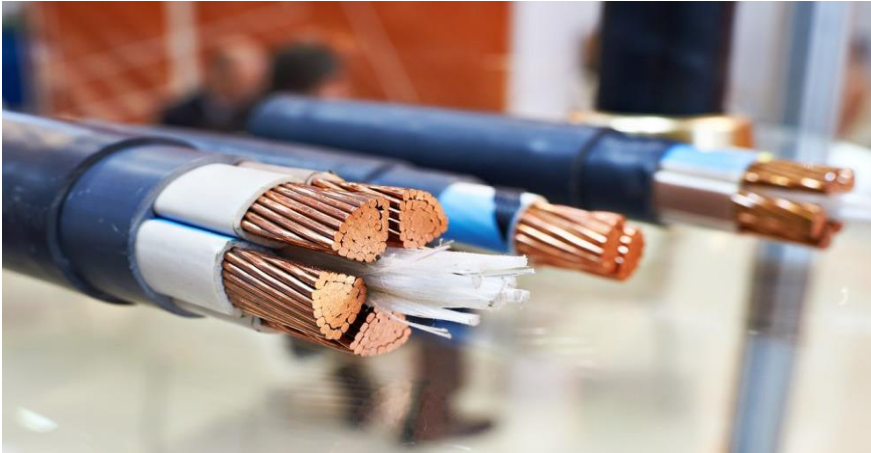
Fuente: Homcenter.

#### **4.5 SISTEMA ELECTRICO**

Es una serie de elementos o componentes eléctricos o electrónicos, tales como resistencias, inductancias, condensadores, fuentes, y/o dispositivos electrónicos semiconductores, conectados eléctricamente entre sí con el propósito de generar, transportar o modificar señales electrónicas o eléctricas. (HOMECENTER, s.f.).

#### 4.5.1 Cableado certificado.

**Figura 12.** Sistema de Cableado



Fuente: Cable

#### 4.6 REDES HIDRAULICAS

Las instalaciones hidráulicas corresponden al conjunto de tuberías, accesorios, válvulas, equipos, griferías y aparatos sanitarios que conforman el sistema de suministro de agua potable dentro de una edificación, garantizando la protección de la salud, la seguridad y el bienestar.

Su aplicación es múltiple, porque se encuentran en todas las zonas: residenciales, institucionales, industriales, fábricas, etc. (Plinco, 2003)

**4.6.1 Tuberías.** Un tubo hidráulico es la pieza más esencial en el sistema de drenaje, este es el que se encarga de conectar y transportar el agua, así como otros fluidos en cualquier construcción. Todo el sistema de tubos hidráulicos es comparado con las venas del cuerpo humano, ya que por ellos pasan todos los fluidos que se requieren. (Retoplas, s.f.)

A lo largo de este sistema de tubos hidráulicos, pueden existir variaciones de presión, cambios de gravedad debido al terreno y diferentes retos para llevar el agua u otros materiales en estado líquido de un punto al otro. Generalmente, desembocan en llaves, salidas de drenaje o coladeras.

**Figura 13.** Sistema de tubería hidráulica.



Fuente: Retoplas

**4.6.2 Bombas.** La bomba hidráulica es un dispositivo que transforma energía mecánica (torque y velocidad del motor) en hidráulica (caudal).

Cuando una bomba opera, cumple dos funciones: primero, su acción mecánica crea un vacío en la succión lo cual permite que la presión atmosférica fuerce líquido del tanque o reservorio hacia la entrada de la misma. Segundo, la misma acción entrega este líquido a la salida de la bomba y lo empuja hacia el circuito hidráulico.

Es importante destacar que una bomba produce movimiento del líquido (caudal), las bombas no generan presión. Se genera el caudal necesario para el desarrollo de la presión en el sistema, la cual es realmente resultado de la resistencia al flujo. Por ejemplo: la presión de un fluido a la salida de la bomba es nula si ésta no está conectada a un sistema o carga. De igual manera, si una bomba está entregando caudal a un sistema, la presión sólo llegará al nivel necesario para vencer la resistencia de la carga aplicada al mismo. (MOTION, 2014).

**Figura 14.** Sistema hidráulico con bombas.



Fuente: Motion

**4.6.3 Válvulas.** Una válvula hidráulica es un tipo de válvula industrial con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación del agua mediante piezas móviles que abren o cierran, de forma parcial o total, el paso de la misma. Así, permiten controlar de manera óptima el flujo y presión de la red. (IAGUA, 2007)

#### **4.7 CALCULO DE CANTIDADES, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.**

Hace referencia a la cantidad de material que se necesita para desarrollar el proceso de construcción de un proyecto y su precio

El proceso del cálculo de cantidades de obra y precios unitarios en una construcción es importante para la entidad contratante porque le permite analizar con cuidado los precios de la obra y saber si se le está cobrando un costo que cumpla con lo requerido o que se encuentre al margen de lo previsto, desde el punto de vista de los contratistas y subcontratistas es importante para realizar una planificación adecuada y la respectiva organización del personal o mano de obra, garantizando una eficiencia.

Este proceso es también conocido como cubicación.

Los costos directos de construcción son todos los recursos que se incorporan físicamente a la obra, incluyen materias primas, sub productos, consumibles, materiales y todos los equipos, maquinarias, herramientas y mano de obra

necesarios para procesarlos y transformarlos en el producto final requerido en el proyecto. (Dataconstruccion, 2010)

## 5. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a realizar y supervisar por parte del pasante es la ejecución y construcción de “Consulta externa” y “Hospitalización en el primer piso de torre B de clínica la estancia”, así como coordinar las intervenciones y obras de mantenimiento en toda la infraestructura hospitalaria.

Consulta externa está ubicada en el barrio la estancia aledaña al edificio administrativo de clínica la estancia, Hospitalización se encuentra ubicada en la torre B de la sede central de Clínica la Estancia.

Consecuentemente a la información anterior CONSTRUCTORA LOS ANGELES realizó la construcción en su totalidad de los dos proyectos, todo esto bajo la supervisión por parte de la dirección de infraestructura de clínica la Estancia además de la colaboración en procesos de supervisión por parte del pasante.

Cabe resaltar que en el proyecto de construcción de consulta externa el pasante encontró algunos elementos estructurales ya terminados, entre estos la cimentación terminada, losa de piso fundida en su totalidad, muros en bloque, como resultado se podría decir que la obra tenía un 30% del total de su culminación avanzado.

Se podría mencionar que faltaba la las actividades de obra gris y blanca de tal manera que se iba a realizar un enfoque más preciso en estos aspectos.

En el caso de hospitalización primer piso el pasante presenció la totalidad de la obra hasta su culminación y entrega al debido funcionamiento.

## 6. METODOLOGÍA

La práctica profesional permitió al pasante profundizar y aplicar los conocimientos aprendidos teóricamente en el proceso universitario, haciendo referencia a las soluciones a cualquier tipo de problemas presentados en obra además de verificar la correcta ejecución de los diseños presentados para los proyectos.

El desarrollo de la pasantía estuvo a cargo del Arquitecto Mauricio Velasco Velasco por parte de la Universidad del Cauca, el Ingeniero David Alejandro Fino por parte de la empresa contratista Constructora los Angeles y el Ingeniero Hernán Alberto Arteaga por parte de la empresa contratante Clínica la Estancia S.A

### 6.1 INVESTIGACIÓN

En el informe presentado se aplicó los siguientes tipos de investigación.

**6.1.1 Investigación de campo.** Corresponde a el análisis y evaluación de los procedimientos constructivos utilizados en campo, de tal manera que se cumpla lo especificado

**6.1.2 investigación descriptiva.** Corresponde a la descripción de cualquier aspecto del proyecto de tal manera que se resalten los procesos técnicos constructivos utilizados en la ejecución del proyecto.

**6.1.3 Investigación bibliográfica.** El informe se redactó mediante consultas a diferentes bibliografías, artículos, manuales, fuentes informáticas etc.

### 6.2 ETAPAS DEL TRABAJO

La pasantía se llevó a cabo en Clínica la Estancia S.A, específicamente en la construcción de la planta de Consulta Externa y Hospitalización de primer piso de torre B, además de la coordinación de los proyectos de mantenimiento.

Al pasante le asignaron las funciones por parte del equipo de trabajo de la Constructora además de la supervisión de la Dirección de infraestructura de clínica la estancia.

- Realizar control a la cantidad de materiales de obra necesarias para el desarrollo del proyecto por parte de la constructora y por parte de la dirección de infraestructura, en caso de que la clínica tenga a disposición material o cualquier tipo de accesorio que sirve para la ejecución del proyecto, supervisar la puesta en circulación de el mismo.

- Supervisar la calidad y la eficiencia en el tiempo de construcción de la obra.
- Controlar la utilización de materiales y equipos evaluando su estado, la calidad y el tiempo de trabajo.
- Inspeccionar la ejecución de la obra de acuerdo a los planos presentados y aprobados por curaduría.

### **6.3DESARROLLO**

Bajo la supervisión del Ingeniero Hernán Arteaga y el ingeniero David Fino el pasante trabajó en el área de supervisión a los procesos de construcción de acuerdo a los diseños propuestos y cumpliendo las especificaciones.

Durante todo el tiempo de la pasantía se calculaba y rectificaba las cantidades de materiales en obra utilizados, garantizando un seguimiento que en efecto proporcione calidad y eficiencia en el tiempo y ejecución del proyecto.

Los materiales controlados van desde concreto, mampostería, obra negra, obra blanca entre los más comunes

La duración total de la práctica excedió las 576 horas requeridas, se tuvo una disposición de tiempo completo y un horario de 9 horas de trabajo diarias para un total de 54 horas semanales.

Se entregaron informes al director de pasantía corroborando la ejecución del trabajo.



## **7. DESARROLLO DE LA PASANTIA “PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACION Y EJECUCION DE UN PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA EN CLINICA LA ESTANCIA”**

### **7.1 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS QUE ORIGINAN EL PROBLEMA.**

Se estudiarán reportes, quejas, peticiones o anomalías que alteren el correcto funcionamiento o que ocasione deficiencia eh incomodidad en cualquier sitio de la infraestructura hospitalaria con el fin de identificar exactamente el problema y los factores que lo ocasionen directa o indirectamente, además se rectifica que es un problema que necesita una renovación, construcción o actividad de mantenimiento requerida.

### **7.2 PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES.**

Después de realizar el estudio previo de factores que afectan el correcto funcionamiento de una rama hospitalaria es necesario plantear soluciones que actúen rápida y efectivamente sobre el problema, además de eliminarlo completamente. Se debe tener en cuenta cualquier tipo de solución vigente, sea desde la más sencilla hasta la más sofisticada.

### **7.3 EVALUACIÓN POR PARTE DEL COMITÉ DE OBRAS.**

El comité de obras es un ente de supervisión que acepta o rechaza soluciones basándose en soportes de financiamiento, funcionamiento, estudio de normativa o de eficiencia en las posibles obras que se buscan llevar a cabo de acuerdo a lo requerido, después de haber planteado algunas posibles soluciones es necesario darlas a conocer a dicho comité para buscar la aprobación del proyecto.

El comité de obras está conformado por: gerencia, tesorería, gestión ambiental, sst, infección, control interno, subgerencia médica, calidad e infraestructura.

Después de escuchar las opiniones por parte de todo el comité de compras se llega a un acuerdo que permite avanzar en el análisis del proyecto a ejecutar.

### **7.4 COMITÉ DE COMPRAS**

Por parte del ente que va a gestionar el respectivo proyecto en este caso la dirección de infraestructura, se deben realizar como mínimo tres cotizaciones acerca de las opciones de ejecución del proyecto que sean más buenas en cuanto a calidad y eficiencia, además de un costo adherible que no sea demasiado elevado, todo este proceso se lleva a cabo bajo la supervisión del comité de compras quien evalúa cada aspecto, rigiendo los respectivos criterios de selección para optar por la cotización más correcta.

### **7.5 SELECCIÓN DE EJECUTOR POR PARTE DEL COMITÉ DE OBRAS**

Después de realizar el análisis de la cotización junto con la supervisión del comité de compras se procede a la parte final del proceso de selección que es el acta para escoger el ejecutor con la aprobación de todos los integrantes del comité de compras, además de realiza el proceso de contratación con supervisión de la subgerencia.

### **7.6 EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Como último paso de la gestión de una obra en la infraestructura hospitalaria, se procede a realizar y notificar el plan de obra con el fin de no parar las actividades hospitalarias que pueden verse afectadas dependiendo del lugar de trabajo de tal manera que se siga teniendo eficiencia.

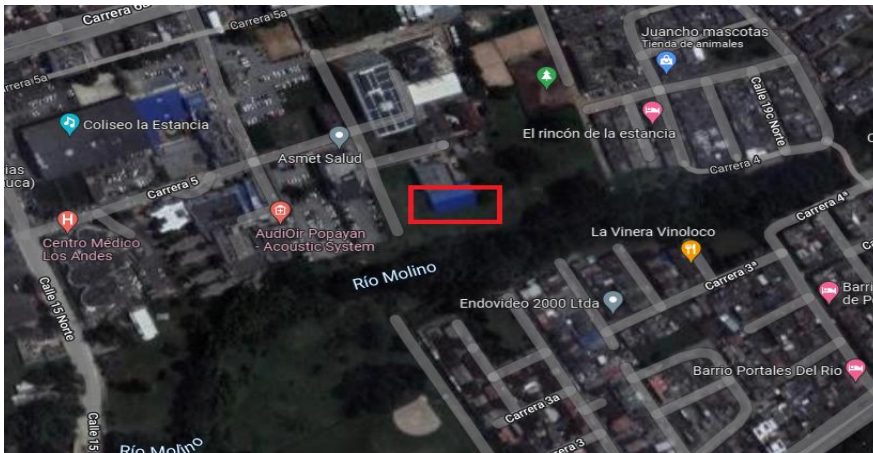
Además, se realiza la ejecución de acuerdo con la planeación del contratista.

## 8. DESARROLLO DE LA PASANTIA “CONSTRUCCION DE CONSULTA EXTERNA, CLINICA LA ESTANCIA”

### 8.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO CONSULTA EXTERNA

El proyecto Consulta externa como antes se había mencionado está ubicada en el barrio la estancia, CI 15 N # 2-350.

**Figura 15.** Ubicación proyecto Consulta Externa.



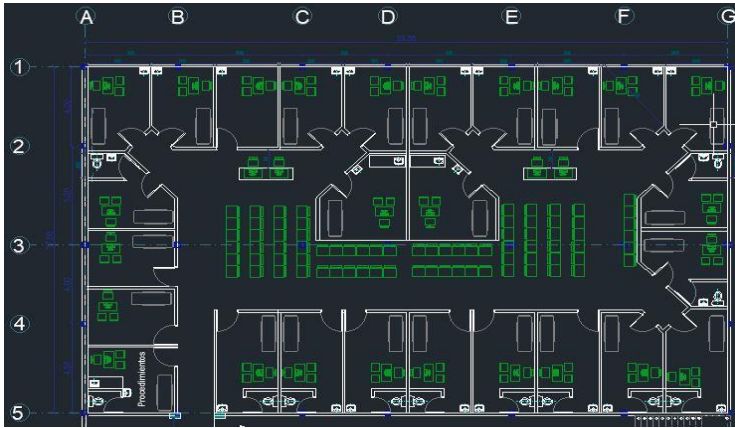
Fuente: maps.google.com

### 8.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Se utilizó un área de 528 m<sup>2</sup> y la conforma una topografía normal y plana por lo que facilita el proyecto de construcción, en clínica la estancia para el proceso de planeación y ejecución se debe llevar a cabo un procedimiento de evaluación que fue descrito anteriormente.

**8.2.1 Plano arquitectónico en planta.** De acuerdo al diseño arquitectónico realizado para el proyecto y cómo podemos apreciar en el plano con vista en planta en la construcción de consulta externa, se construyeron 24 consultorios de 14 m<sup>2</sup> de área cada uno, 12 baños y una sala de espera de 60 m<sup>2</sup> entre los aspectos más importantes.

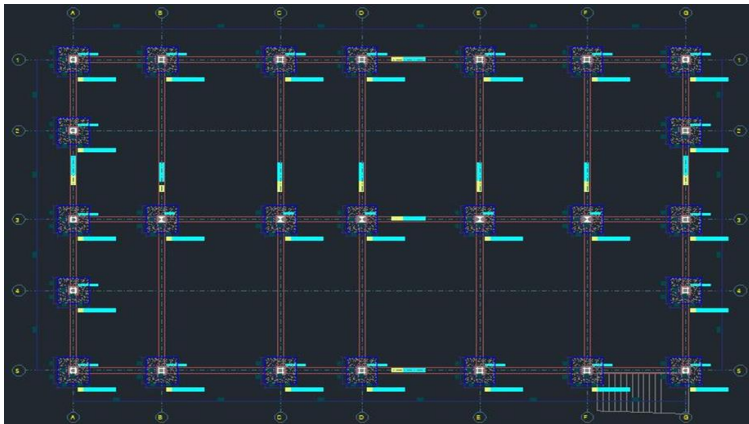
**Figura 16.** Plano arquitectónico en planta de consulta externa.



Fuente: Propia

**8.2.2 Ejes.** De acuerdo a lo planteado por el diseño arquitectónico y estructural del proyecto y como se hace referencia en el plano de ejes, se construyeron 25 zapatas de 1.70 m x 1.70m, y consecuentemente mente 24 columnas de tipo hibrido o estructura mixta (pedestal hasta la placa y estructura metálica hasta la cubierta), además de 1 columna en concreto armado en toda su totalidad, además se construyeron 26 vigas de cimentación.

**Figura 17.** Plano de ejes estructurales.



Fuente: Propia



longitudinalmente con 8 varillas de 7/8 de pulgada, además se instalaron estribos o flejes cada 0.15 m en varillas de 3/8 de pulgada y ganchos de 1/2 pulgada en cruz.

**Figura 19.** Proceso de armado y construcción de zapata y pedestal.



Fuente: propia

**8.3.1.2 Vigas de cimentación.** El proceso de construcción de las vigas de cimentación se realizó con la supervisión del ingeniero residente efectuando el cumplimiento de diseño, se siguió el despiece de aceros del diseño estructural.

**Figura 20.** Despiece de viga de cimentación.



Fuente: propia

Para la función de esfuerzo a tensión se utilizaron 6 varillas #3 (3/8 de pulgada, de 0.56 kg por metro lineal cada una.) longitudinalmente, Para el esfuerzo a cortante se utilizaron flejes o estribos #3, se distribuyeron 10 flejes cada 0.10 m en los lados de la viga y en el medio 17 flejes cada 0.20 metros, además se realizó un traslape de 0.20 metros con el acero longitudinal.

**Figura 21.** Proceso de armado de viga de cimentación.



Fuente: propia

Para el proceso de fundición de las vigas de cimentación se utilizó encofrado de madera que garanticen el nivel del piso, además se efectuó una resistencia a la compresión de 4000 PSI con una dosificación de 1:2:2, para el procedimiento de curado, se hizo la fundición de proceso manual con inconvenientes por el estado del clima, el proceso de curado se realizó conservando la humedad con plástico en vinipel.

**Figura 22.** Proceso constructivo de viga de cimentación.



Fuente: propia

**8.3.2 Recebo y placa de contrapiso.** Para el proceso de afirmación del terreno se hizo supervisión por parte del ingeniero residente y del pasante evaluando las características ambientales que alteran esta función como lo es las lluvias y tormentas eléctricas.

En el proceso de relleno se utilizó 85 m<sup>3</sup> de recebo normal transportado en volqueta, distribuido equitativamente de forma manual y compactado mecánicamente con una humedad óptima del 5% el pasante rectificó la adherencia de agua correspondiente a dicha humedad y el proceso de compactación más recomendable en este tipo de suelo que fue realizado con rana o canguro que es la más correspondida y por tratarse de un material grueso, la obra de mano fue ejecutada por los trabajadores de Constructora los ángeles.

Después de la distribución y proceso de compactación del recebo se hizo la instalación de plásticos aislantes y la ubicación de la malla electrosoldada de 6mm de diámetro y cuadrantes de 0.15 m por 0.15 m.

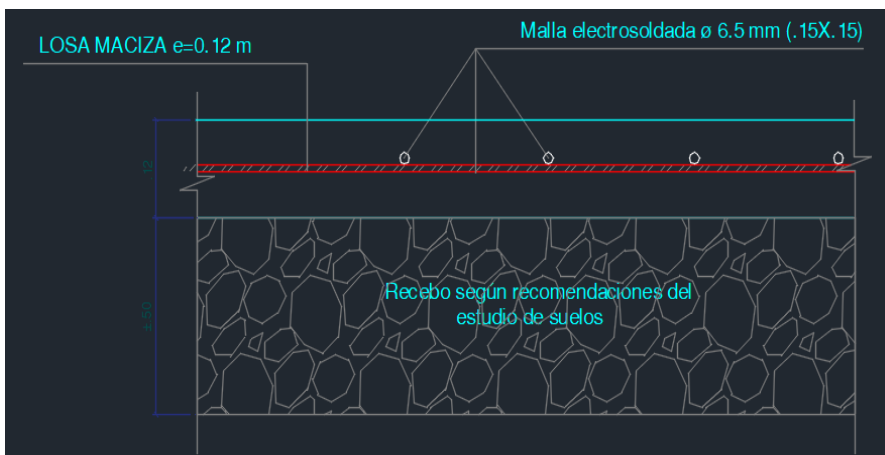


La fundición de la placa de contrapiso se realizó con concreto premezclado de Cementos del Cauca transportado en mixer y distribuido con bomba, el pasante rectificó que el tubo de desalojo de el concreto adherido al mixer estuviera sellado y por ende supervisó que no se había retirado ninguna partícula de el concreto antes de llegar a la obra, además el pasante controló el tiempo de el viaje de el mixer con el fin de controlar la manejabilidad del concreto después de haber iniciado el proceso de fraguado en la planta dosificadora de este.

El cemento tuvo una resistencia a la compresión de 3000 PSI y una dosificación de materiales de 1:2:3.

El pasante supervisó el proceso de curado junto con el ingeniero residente de constructora los ángulos que se realizó aplicando agua con el fin de conservar la humedad para evitar el agrietamiento mientras el concreto alcance su resistencia máxima a la compresión a los 28 días, el espesor de la placa fue de 0.12 m.

**Figura 23.** Diseño de placa de entrepiso con relleno.



Fuente: propia

**Figura 24.** Proceso constructivo de losa de entpiso.



Fuente: propia

**8.3.3 Muros perimetrales en bloques.** El pasante realizó la supervisión de la instalación de mampostería en compañía del contratista, se revisó aspectos como niveles, plomada, replanteo y ubicación de los muros y calidad del mortero como el concreto para fundir las columnetas, además se pegaron alrededor de 320 m<sup>2</sup> de área de bloque #4 es decir de medidas 0.2m, 0.1m y 0.3m en mampostería confinada, para su adherencia se utilizó mortero de pega en proporción 1:3 con grosor de 1 cm aproximadamente. El soporte y refuerzo de la mampostería se realizó por columnetas en concreto armado con dimensiones de 0.20m y 0.15m, con 2 varillas de 3/8 de pulgada como refuerzo longitudinal, además se utilizó la proporción 1:2:3 para el proceso de fundición.

Para el proceso de empañetado o repello fue utilizada la proporción 1:2, lo anteriormente descrito fue en presencia de el pasante ya que este apporto la idea y ejecución de instalación de columnetas de refuerzo por el motivo de que el tramo es muy largo para llevar solamente mampostería.

**Figura 25.** Muros perimetrales en bloque.



Fuente: propia

**Figura 26.** Muros perimetrales en bloque.



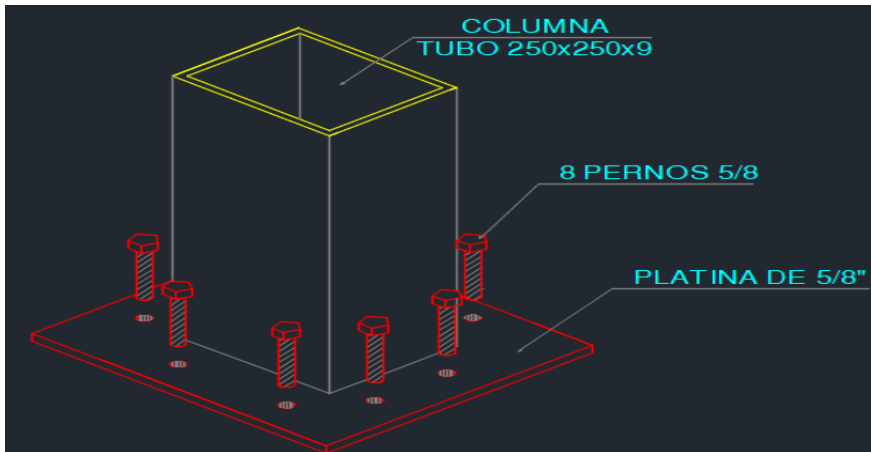
Fuente: propia

### **8.3.4 Columnas**

**8.3.4.1 Columnas metálicas.** El pasante supervisó el proceso de instalación de 24 columnas metálicas tipo HEA 300, utilizando 8 pernos de 5/8 de pulgadas adheridos

a los pedestales, una platina de 5/8, además se utilizó el montacarga para agilizar el procedimiento, por supuesto todas estas ubicadas en los ejes diseñados para el proyecto.

**Figura 27.** Despiece de columna metálica.



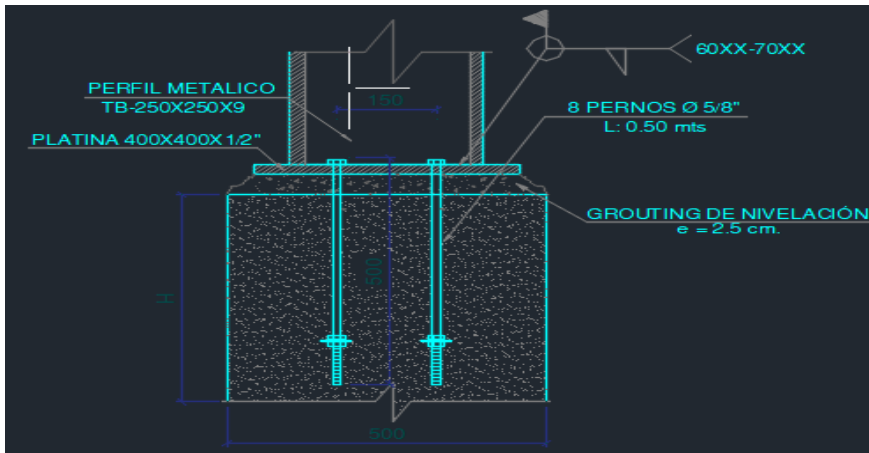
Fuente: propia

**Figura 28.** Columnas metálicas instaladas.



Fuente: propia

**Figura 29.** Despiece proceso de adherencia entre columna metálica y pedestal.



Fuente: propia

**8.3.4.2 Columna en concreto.** Se produjo un percance lo que llevo al pasante junto con el ingeniero residente de constructora los ángeles la construcción de una sola columna de 0.40m x 0.40m en este estilo, es decir concreto armado, por falta de material metálico como se había previsto para todo el diseño, es decir el pasante y el residente tomaron la decisión de poner este tipo de columna adaptándose al problema y dando solución al imprevisto.

En la construcción de la columna se colocó acero longitudinal de 7/8 de pulgada en 8 varillas con un recubrimiento de 2.5 cm, además se colocó estribos o flejes de 3/8 de pulgada con una separación de 15 centímetros, dos ganchos de 1/2 pulgada cumpliendo la función de amarre, todo este proceso se hizo siguiendo las especificaciones del sistema.

El pasante hizo el acompañamiento al proceso de encofrado, en este se utilizó una formaleta en madera tipo normal al igual que los apoyos para evitar movimientos de esta después del proceso, se utilizó equipo de plomada para garantizar su posición vertical, es decir a 90 grados, además se utilizaron hilos para el alineamiento con los ejes.

Se realizó el proceso de fundición de forma manual utilizando la proporción o dosificación de concreto 1:2:3, garantizando la resistencia del concreto a la compresión de 3000 PSI a los 28 días, se necesitaba 0.75 m<sup>3</sup> de concreto y se utilizó alrededor de 0.80 m<sup>3</sup> por el desperdicio

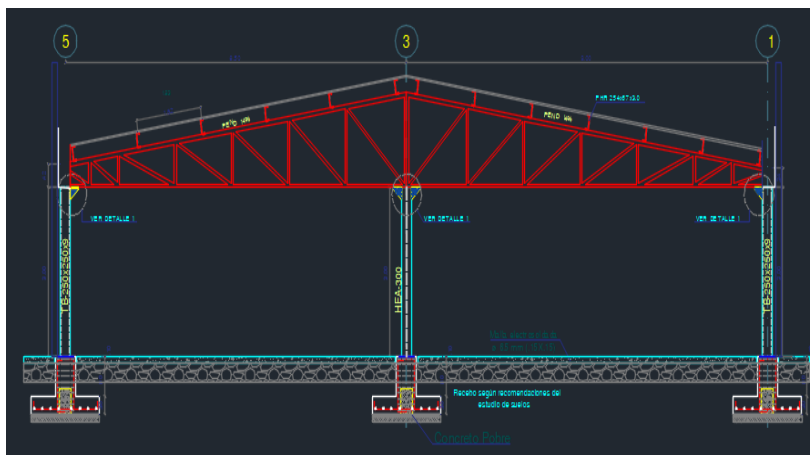
El pasante también estuvo presente en la supervisión del proceso de curado utilizando plástico vinipel con el objetivo de detener la evaporación de la humedad, todo este proceso se realizó después del proceso de desencofrado y adherencia de agua como función de hidratación, se realizó total recubrimiento con la película plástica evitando cualquier evaporación por mínima que esta parezca originada por área de concreto sin cubrir.

## Cubierta

**8.3.5.1 Cerchas y correas.** El pasante supervisó la correcta instalación de la cubierta metálica por parte de los trabajadores de constructora los ángeles bajo asesoría del ingeniero residente por tratarse de un proceso complejo. Las cerchas fueron hechas o diseñadas con ángulo metálico de unión de  $2\frac{1}{2} \times 1/16$ , 2 placas de conexión de  $2 \times 1/8$  y otras dos placas de conexión de  $1 \times 1/8$  formando así la sección transversal de las cerchas.

Se instaló una por una con una Telehandler, las cerchas se ubicaron longitudinalmente sobre los ejes, A, B, C, D, E, F, G, y se apoyaron en las columnas metálicas de los ejes 1,3,5.

**Figura 30.** Despiece de cubierta apoyada en ejes.



Fuente: propia

**Figura 31.** Instalación de cerchas



Fuente: propia

Además, se hizo la instalación de forma manual de 70 correas PHR de 254x67x3 mm que cumplen la función de adherencia entre la cercha y las tejas.

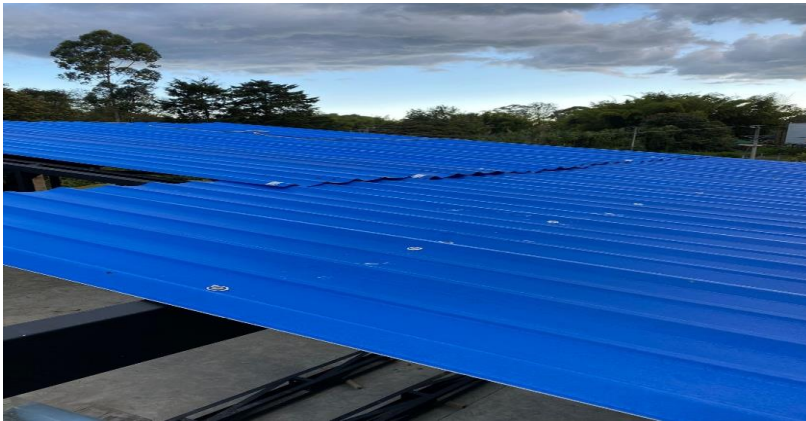
**Figura 32.** Despiece de correa.



Fuente: propia

**8.3.5.2 Teja.** Para culminar el proceso de construcción de la cubierta y como parte fundamental Sobre el soporte metálico (Cerchas) se instalaron alrededor de 70 tejas Termoacústicas de 12 m x 0.9m, con un traslapo de 0.20 m y una pendiente para evacuación de agua lluvia de 8%, atornillada con tornillo acover de capuchón, su instalación se hizo de forma manual con personal de Constructora los Ángeles con su respectiva licencia para trabajar en altura, la selección de el tipo de teja a utilizar en este caso se realizo por parte de el pasante y de el ingeniero residente de acuerdo a los aspectos económicos y que garanticen un buen trabajo de el material.

**Figura 33.** Instalación de tejas.



Fuente: propia



**Figura 34.** Cubierta instalada.

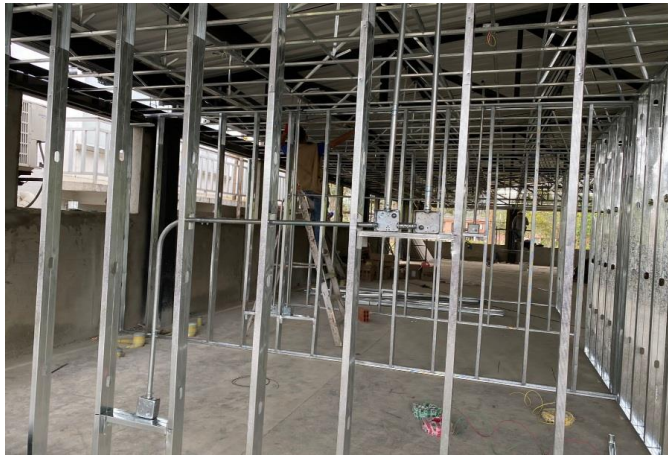


Fuente: propia

**8.3.6 Muros internos en super board.** Para el proceso de construcción de divisiones o muros internos en material liviano se hizo el replanteo sacando escuadra de los ejes construidos por parte de los maestros y en supervisión del ingeniero residente junto con el pasante.

Se utilizó super board de 10mm, para una mejor firmeza se instalaron canales de 90 junto con parales de 89 a una distancia de 0.40 m siguiendo las especificaciones de la norma, para este proceso se utilizó aluminio galvanizado. El pasante garantizó la correcta instalación del material.

**Figura 35.** Instalación de galvanizado.



Fuente: propia

Por último, se realizó proceso de masillado, tapado de juntas y tornillería básica por parte de los trabajadores de constructora los ángeles.

**Figura 36.** Muros en super board instalados.



Fuente: propia

**8.3.7 instalación de conductos hidráulicos.** Se elaboró una acometida de diámetro 1.5 pulgadas con el fin de economizar el material, con supervisión del pasante se garantizó que la construcción cumpliera con la demanda de agua requerida.

Los bajantes a los sanitarios y lavamanos están en tubería de 1 pulgada de diámetro.

Cada baño esta con registro de medida para cerrar lavamanos y sanitarios para cortes de posibles daños, esto fue un aporte que realizo el pasante pronosticando problemas con posibles daños de plomería.

En el diseño de evacuación sanitaria se utilizó 4 pulgadas para sanitarios, 2 pulgadas para lavamanos, todo esto conduce a una caja de aguas negras existentes, para la evacuación de aguas sanitarias se utilizó como pendiente mínima 2%, todo está regido a la norma RAS 2000 y supervisado por el residente en compañía de el pasante.

**Figura 37.** Baño y lavamanos instalado



Fuente: propia

**8.3.8 Instalación de redes eléctricas.** Se instaló una acometida nueva correspondiente al diseño eléctrico, en este caso intervinieron la mayor parte los ingenieros eléctricos expertos en el tema, el pasante solo garantizo la calidad de el material utilizado.

Se manejó cable #10 y #12 en diferentes circuitos de acuerdo a los planos eléctricos.

Por último, la iluminación se manejó en lámparas led de 24 watts, además de tableros eléctricos con protección donde cada consultorio se maneja desde su propio breiquer.

**Figura 38.** Instalación eléctrica por parte de trabajador de constructora los ángeles.



Fuente: propia

**8.3.9 Cielo raso en sistema drywall con placas de yeso cartón.** Para el proceso de construcción de cielo raso se utilizó sistema Drywall con placas de yeso cartón, se utilizó ángulos en aluminio galvanizado para nivelación, además se instalaron viguetas en el mismo material y omegas con el fin de garantizar firmeza en el soporte, se tapó las juntas con cinta papel, y por último la etapa de tornillería básica. Todo esto hace parte de el proceso constructivo de obra blanca que fue supervisada de igual manera por el pasante.

**Figura 39.** Cielo raso instalado



Fuente: propia

**8.3.10 Acabado de piso.** El proceso de acabado en el suelo se realizó en concreto destroncado, se utilizó una dilatación cada 3 metros en cuadrante, además se realizó un tratamiento de sellado con cola de ratón (Tolombu), por último, se realizó el proceso de brillo con esmalte y brillador.

**Figura 40.** Piso terminado.



Fuente: propia

**8.3.11 Instalación de puertas y ventanas.** Por último, se instalaron las puertas y ventanas de forma manual, las puertas son en aluminio reforzados con tensores y vienen con un vidrio 3+3, es decir vidrio laminado, además una película de seguridad y su respectivo opalizado, teniendo en cuenta que las puertas están instaladas en el muro construido en superboard se colocó unos refuerzos de madera y considerando que el vidrio es demasiado pesado se pusieron 4 bisagras, el pasante aporó esta idea al darse cuenta de esfuerzo que origina el peso de el material.

2 bisagras en la parte superior, 1 bisagra en el medio y 1 bisagra en la parte inferior.

El pasante sugirió que la chapa de las puertas es una chapa tipo normal, es decir de las que se cuenta con una llave en específico por razones de seguridad con las pertenencias y equipos de médicos quienes utilizan los consultorios.

Las ventanas se instalaron en aluminio con el mismo tipo de vidrio de las puertas es decir el 3+3.

El pasante controló la utilización de puertas y ventanas que eran parte de la clínica y se habían reciclado y almacenado con el fin de volverlas a poner en circulación y evitar sobre costos en la instalación por tratarse de aluminio que conlleva a un valor elevado.

**Figura 41.** Puertas y ventanas instaladas



Fuente: propia

## **9. DESARROLLO DE LA PASANTIA” CONSTRUCCION HOSPITALIZACION GENERAL PRIMERA PLANTA, TORRE B, CLINICA LA ESTANCIA”**

### **9.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN HOSPITALIZACIÓN GENERAL PRIMERA PLANTA, TORRE B, CLÍNICA LA ESTANCIA**

El proyecto Consulta externa como antes se había mencionado está ubicada en el barrio la estancia, CI 15 N # 2-3

**Figura 42.** Ubicación de proyecto de remodelación



Fuente: propia

### **9.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

Se utilizó un área de 432 m<sup>2</sup> y la conforma una estructura utilizada como hospitalización de baja complejidad, en clínica la estancia para el proceso de planeación y remodelación debe llevar a cabo un procedimiento de evaluación que fue descrito anteriormente.

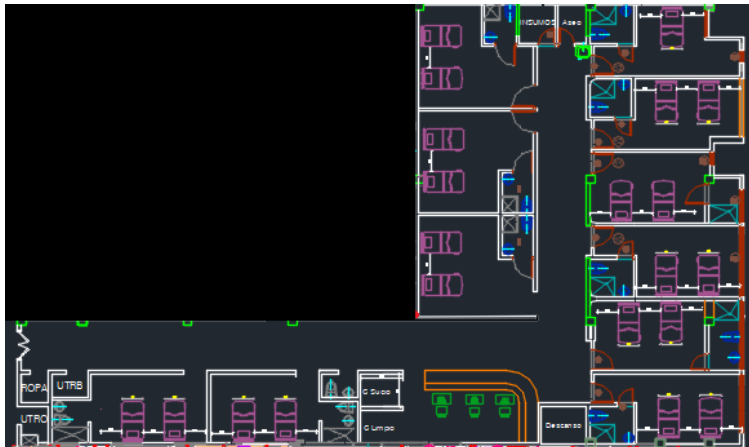
Como es un proyecto de remodelación, los elementos estructurales existentes no fueron modificados por razones de seguridad y de conservación de la estructura, se remodelo basándose en el análisis y diseño estructural existente.

### **9.3 PLANO ARQUITECTONICO EN PLANTA**

De acuerdo al diseño arquitectónico realizado para el proyecto de remodelación y cómo se puede apreciar en el plano con vista en planta en la construcción de

hospitalización general en primera planta de torre B, se construyeron 10 habitaciones para dos pacientes cada una y una habitación para paciente aislado, estas habitaciones fueron de 23 m<sup>2</sup> de área cada una, 12 baños y habitaciones de aseo, guarda de insumos y un puesto de enfermería de 22 m<sup>2</sup> de área.

**Figura 43.** Vista en planta proyecto de remodelación



Fuente: propia

#### 9.4 PROCESO DE DEMOLICION ESTRUCTURA EXISTENTE

Anteriormente en la estructura se encontraba ubicada hospitalización de baja complejidad, más específicamente en la primera planta de torre B de clínica la estancia.

El proceso de demolición fue un proceso complejo porque se encontró instalaciones de cables eléctricos, cables de redes y tuberías, que no estaba previsto su respectivo manejo, al ser una clínica con demasiado recorrido donde se han realizado modificaciones de todo tipo incluyendo desde elementos estructurales a no estructurales, y cualquier tipo de instalación aledaña al sistema de hospitalización.

La demolición fue de forma mecánica y manual, bajo decisión y supervisión del pasante analizando la rigidez de los materiales a demoler además de la supervisión en cuanto a la manipulación de los equipos y el daño ambiental (ruido, polvo, etc) que estos producen y alteran el correcto funcionamiento de la clínica



Para la demolición mecánica se utilizó un rotomartillo, principalmente en la estructura de la losa y enchapado en cerámica existente, así como en las paredes de bloque

**Figura 44.** Proceso de demolición mecánica.



Fuente: propia

La demolición manual se utilizó la llamada maceta en varias partes de estructura resistente sobrante y se utilizó simplemente las manos con su respectiva protección para accesorios como ventanas, puertas, baños, tuberías, redes eléctricas, redes de sistemas, y el retiro de escombros dejados por el paso del rotomartillo.

Cabe resaltar que todo el proceso de demolición tenía que ser controlado con respecto a factores como el ruido, es decir no se podía utilizar con frecuencia el rotomartillo además se tenían que utilizar ventiladores para controlar la propagación del polvo y que no afecte la sección de urgencias de la clínica ya que esta también se encuentra en el primer piso.

**Figura 45.** Proceso de demolición manual.



Fuente: propia

### **9.5 AFINADO DE PISO**

Después de la demolición y como primer paso en términos constructivos con la respectiva supervisión del pasante y el ingeniero residente vino el proceso de afinado y nivelación del piso, para este procedimiento se utilizó un mortero de pega normal con relación 1:3, es decir por un bulto de cemento, tres de arena y una humedad que garantice su manejabilidad y resistencia de acuerdo a la experiencia del residente.

Como el piso tenía problemas de desnivel que no eran acordes al diseño de remodelación, la altura del mortero variaba entre 5 cm y 11 cm de acuerdo a las partes más desniveladas, es decir el espesor de la capa tuvo un promedio de 8 cm. Estas medidas fueron corroboradas por el pasante con ayuda de un nivel con máquina de laser con el fin de garantizar la correcta nivelación del piso al afinar.

**Figura 46.** Afinado de piso



Fuente: propia

#### **9.6 MURO EN BLOQUE PARA BAÑO**

El pasante revisó aspectos como niveles, plomada y aporto en el replanteo y ubicación de los muros además calidad del mortero como el concreto para fundir las columnetas, se pegaron bloque #4 es decir de medidas 0.2m, 0.1m y 0.3m en mampostería confinada, para su adherencia se utilizó mortero de pega en proporción 1:3 con grosor de 1 cm aproximadamente. El soporte y refuerzo de la mampostería se realizó por columnetas y viguetas en concreto armado con dimensiones de 0.20m y 0.15m, con 2 varillas de 3/8 de pulgada como refuerzo longitudinal, además se utilizó la proporción 1:2:3 para el proceso de fundición, este procedimiento se realizó bajo la supervisión del pasante.

**Figura 47.** Muro en bloque

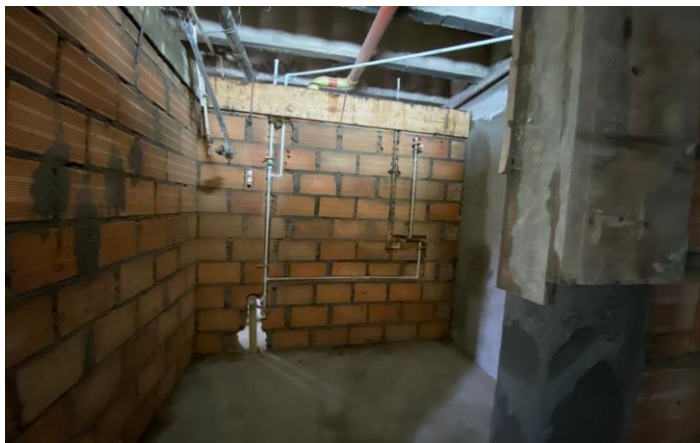


Fuente: propia

Cabe resaltar que el procedimiento de descripción del trabajo es el mismo del bloque perimetral de consulta externa pues se utilizó la misma forma de trabajo y los mismos materiales para su adherencia.

Para el proceso de empañetado o repello fue utilizada la proporción 1:2

**Figura 48.** Muro en bloque instalado



Fuente: propia

## 9.7 MUROS INTERNOS EN SUPER BOARD

El proceso de instalación de los muros internos en super board se hizo de manera similar a los de consulta externa y además se utilizaron los mismos materiales.

Para el proceso de construcción de divisiones o muros internos en material liviano se hizo el replanteo sacando escuadra de los ejes construidos en lo que el pasante aporó en el proceso de demarcación para iniciar la instalación de el aluminio haciendo referencia a las medidas encontradas en el diseño arquitectónico por parte de los maestros y en supervisión del ingeniero residente, todo esto con el fin de evitar las llamadas cuchillas en el enchape de suelo producto de un mal replanteo de los ejes de referencia.

Se utilizó super board de 10mm, para una mejor firmeza se instalaron canales de 90 junto con parales de 89 a una distancia de 0.40 m siguiendo las especificaciones de la norma, para este proceso se utilizó aluminio galvanizado.

**Figura 49.** Aluminio galvanizado para super board



Fuente: propia

Por último, se realizó proceso de masillado, tapado de juntas y tornillería básica por parte de los trabajadores de constructora los ángeles que también fueron los encargados de la ejecución del proyecto.

**Figura 50.** Muro en súper board instalado.



Fuente: propia

### **9.8 RED CONTRA INCENDIO**

Para el proceso de instalación de la RCI (Red contra incendio) se metió el anillo en una cometa de 2 pulgadas en tubería de acero al carbono, además los ramales que van a los sprinkler van en una tubería de 1.5 pulgadas, este diseño es una red contra incendio seca y va unida a los gabinetes de la clínica, es decir se une a un ramal ya existente de la clínica con una tubería de 4 pulgadas, esta supervisión la realizaron personal de el cuerpo de bomberos de la ciudad de Popayán, el pasante superviso la calidad de los materiales a utilizar en la instalación.

**Figura 51.** Red contra incendio instalada



Fuente: propia

Los sprinkler o rociadores son de última generación, se instalaron a una altura a techo de 2.40 metros, tienen un área de aspersión de 14m<sup>2</sup> con posibilidad de detección de incendios, también están instalados con sus accesorios de calidad como acoples, puchin y abrazaderas totalmente herméticas, su acabado es en rojo siguiendo la normativa de bomberos.

NFPA 72 fue la normativa utilizada para la instalación de red contra incendios

**Figura 52.** Red contra incendio



Fuente: propia

### **9.9 INSTALACION DE GASES MEDICINALES**

Como es común en cualquier planta de hospitalización general de cualquier tipo de clínica y para el cuidado o intervención de los pacientes es necesario realizar la instalación de los gases medicinales que más se utilizan en estas plantas, es decir la red de oxígeno, aire y vacío.

En esta instalación y como tiene un nivel elevado de complejidad la supervisión la hicieron los ingenieros biomédicos de la clínica, el pasante apporto manejando el material a utilizar, es decir la cantidad de cobre a instalar puesto que la clínica tenía almacenado bastante cobre en buen estado para cumplir con gran parte de la demanda requerida.

La conexión de la red de gases medicinales se realizó desde la red de dotación existente en la clínica, se realizó el corte en toda la primera planta utilizando pipetas de oxígeno para su respectivo abastecimiento, además se instaló una cajilla de corte con válvulas de interrupción.



**Figura 53.** Válvulas de corte



Fuente: propia

Para la circulación de la red de vacío se utilizó una tubería de 2 pulgadas de diámetro en cobre, en el mismo material, pero con una tubería de 1 pulgada de diámetro se utilizó para la circulación de la red de Aire y oxígeno.

**Figura 54.** Medidores de presión



Fuente: propia

Para el descenso de las redes nombradas anteriormente hacia los tableros de dispersión y consigo hacia las camas de hospitalización se utilizaron ramales en cobre, los calibres de las tuberías fueron de media pulgada para aire y oxígeno y  $\frac{3}{4}$  de pulgada para la red de vacío, para las adherencias del cobre se hizo de manera térmica es decir se utilizó un soplete. Para culminar el debido proceso de instalación, el pasante realizó el levantamiento de materiales final del área intervenida con el fin de realizar el acta de pago hacia el contratista especializado en la rama, en este caso Gases Medellín

#### **9.10 INSTALACION DE CONDUCTOS HIDRAULICOS.**

Con respecto a la instalación de redes hidráulicas se hizo un análisis al diseño hidráulico existente en la clínica y se encontró una acometida de 2.5 pulgadas ya que anteriormente existían sanitarios de fluxómetro, como se cambiaron a sanitarios de tipo normal se decidió bajar el diámetro a 1.5 pulgadas con el fin de economizar el material, todo el proceso fue supervisado por el contratista y el ingeniero residente con el fin de garantizar un buen diseño.

Los bajantes a los sanitarios y duchas están en tubería de 1 pulgada de diámetro, el área quedó con agua caliente a partir de una ducha tipo teléfono.

El pasante sugirió que cada baño esta con registro de medida para cerrar lavamanos y sanitarios para cortes de posibles daños.

En el diseño de evacuación sanitaria se utilizó 4 pulgadas para sanitarios, 2 pulgadas para lavamanos y 2 pulgadas para duchas en sifones en el piso, todo esto conduce a una caja de aguas negras existentes, para la evacuación de aguas sanitarias se utilizó como pendiente mínima 2%, todo está regido a la norma RAS 2000

#### **9.11 INSTALACIÓN DE REDES ELÉCTRICAS**

La instalación de las redes eléctricas fue un proceso complejo porque existían unas acometidas que pasaban por una habitación llevando energía a la unidad de cuidados intensivos, lo cual no se podía deshabilitar, para solucionar se hicieron las mismas acometidas con material nuevo y conduciéndolas por otro lado, todo esto bajo la supervisión de los ingenieros eléctricos a cargo de la clínica y una supervisión en el manejo y calidad de los materiales por parte de e pasante.

**Figura 55.** Ensayo de funcionamiento de red eléctrica.



Fuente: propia

Se manejó cable #10 y #12 en diferentes circuitos de acuerdo a los planos eléctricos.

Por último, la iluminación se manejó en lámparas led de 24 watts, además de tableros eléctricos con protección donde cada habitación se maneja desde su propio breiquer.

Todo el cableado es libre de alógeno por motivos de protección frente a incendios, todo está regido a la norma Retie, además de que gran parte de el material estaba almacenado en la clínica con el fin de economizar costos.

**Figura 56.** Lampara led



Fuente: propia

#### **9.12 CIELO RASO EN SISTEMA DRYWALL CON PLACAS DE YESO CARTON**

Para el proceso de construcción de cielo raso se utilizó el sistema Drywall con placas de yeso cartón y el proceso de instalación fue el mismo al de construcción de consulta externa, la supervisión también se realizó por parte del ingeniero residente en compañía del pasantese utilizó ángulos en aluminio galvanizado para nivelación, además se instalaron viguetas en el mismo material y omegas con el fin de garantizar firmeza en el soporte, se tapó las juntas con cinta papel, y por último la etapa de tornillería básica.

**Figura 57.** Aluminio galvanizado para cielo raso



Fuente: propia

**Figura 58.** Cielo raso instalado



Fuente: propia

### 9.13 ENCHAPADO EN PAREDES Y ESTUCADO EN MUROS

Para el proceso de enchapado en las paredes de los baños se hizo la supervisión por parte de el pasante y se utilizó una cerámica de 60x30 Egeo blanco de corona. Y para el piso una cerámica 60x60 de color negro con las mismas características, después del empañetado o repello de las paredes.

**Figura 59.** Enchapado en muros de baño



Fuente: propia

Se adhiere el pegacor para cerámica que es un material adhesivo conformado de cemento, yeso y látex, con una menor proporción de látex que él se utiliza para el porcelanato en pisos.

El estucado en muros de super board se realizó de forma manual y normal con masilla marca super mastic para un mejor acabado, el pasante garantizo la no contaminación de el ambiente utilizando secadores mecánicos para una correcta adherencia de el estucado sin producir olores perturbantes.

**Figura 60.** Cerámica en muros de baño



Fuente: propia

**Figura 61.** Proceso de enchapado en muro de baño



Fuente: propia

#### 9.14 ACABADO DE PISO EN PORCELANATO

El acabado o enchapado en el piso es una parte fundamental en el campo de la estética pues es la que le da lucidez a la planta y consigo decoración a toda la clínica.

Para el enchapado de piso se utilizó porcelanato color Beige, plano de corona formato 60x60, tráfico cinco, este material fue escogido por recomendación del pasante acorde a la estética de el edificio.

Para el proceso de adherencia y como primer paso el pasante aporto la ubicación de un formado o un tipo de L en el que se garantiza una medida perpendicular, todo esto se hace para reducir el error de escuadra en los muros que es muy notable en los acabados y donde aparecen las llamadas cuchillas, además se puede acomodar geométricamente para reducir el error con proporciones, teniendo en cuenta el impacto visual que este haga.

**Figura 62.** Proceso de instalación de porcelanato



Fuente: propia

Para la adherencia del porcelanato al piso completamente afinado con mortero se utilizó pegacor que es un adhesivo que se hace con cemento, yeso y látex, la proporción de pegacor es de 9kg por cada m<sup>2</sup> de área, además el pasante coordino la alternancia del personal a trabajar en este y en otros trabajos puesto que el porcelanato después de instalado no se puede esforzar (pisar) hasta que se adhiera en su totalidad.



Después de la adherencia del porcelanato se le aplica la boquilla que es lo que le da el acabado en las juntas y se limpia.

**Figura 63.** Porcelanato instalado e instalación de puertas y ventanas



Fuente: propia

#### **9.15 INSTALACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS**

Por último se instaló las puertas y ventanas de forma manual, las puertas son en aluminio reforzados con tensores y vienen con un vidrio 3+3, es decir vidrio laminado, además una película de seguridad y su respectivo opalizado, teniendo en cuenta que las puertas están en el superboard se colocó unos refuerzos de madera y considerando que el vidrio es demasiado pesado se pusieron 4 bisagras, todo esto por recomendación de el pasante.

Se utilizo 2 bisagras en la parte superior, 1 bisagra en el medio y 1 bisagra en la parte inferior.

La chapa de las puertas es una chapa tipo baño, es decir de las que se pueden abrir con cualquier tipo de llaves, se tomó esta decisión por recomendación de el pasante puesto que es zona de hospitalización y el común el ingreso de todo tipo de personal a diferencia de consulta externa.

Las ventanas se instalaron en aluminio con el mismo tipo de vidrio de las puertas es decir el 3+3 con su respectivo opalizado y una película de seguridad.

El procedimiento se hizo igual al proceso de instalación de puertas y ventanas en consulta externa.

## **10. COORDINACION DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN TODA LA INFRAESTRUCTURA DE CLINICA LA ESTANCIA.**

### **10.1 SUPERVISION Y RECIBO DE RECOMENDACIONES Y QUEJAS POR MEDIO DE PLATAFORMAS DIGITALES.**

Clínica la Estancia cuenta con una infraestructura muy extensa de acuerdo a las funciones de cada una de sus plantas, de tal manera es necesario hacer la supervisión a los elementos que hacen parte de la infraestructura por parte de el pasante tales como, baños, pisos, techos, puertas, ventanas, circuitos eléctricos, etc. Además de coordinar las actividades de mantenimiento tales como resanes, pintura, plomería, carpintería, etc.

Todo este procedimiento se hace por reportes a plataformas digitales que puede hacer la misma dirección de infraestructura de acuerdo a la información adquirida en cada una de sus rondas semanales realizadas por el pasante durante toda la estancia en la clínica, así como el reporte de los trabajadores de toda la clínica en forma de quejas y reclamos y hasta del mismo usuario.

El proceso de coordinación de actividades de mantenimiento va de acuerdo a su respectiva prioridad y orden de tiempo de reporte, es decir se clasifica como urgente o actividad normal, las plataformas utilizadas para el reporte se llaman AM y ALMERA, estas son exclusivas de clínica la estancia, el proceso de clasificación y coordinación la realizo el pasante en todo el tiempo de práctica.

Las actividades de mantenimiento se realizan o ejecutan por parte del personal de infraestructura de clínica la estancia, así como el personal de constructora los ángeles quienes están a cargo del programa de mantenimiento de toda la clínica.

**10.1.1 Plataforma Almera.** La plataforma Almera es la encargada de recibir quejas, reportes o peticiones de cualquier tipo de persona sea usuario o trabajador de la clínica en cuanto a las operaciones de mantenimiento, es decir en la rama de Biomédica y de Infraestructura, esta última en donde se recibe la queja en el programa de mantenimiento por parte de el pasante y se actúa frente a cualquier tipo de problema o de mantenimiento estructural coordinando de acuerdo a su tiempo y prioridad y obviamente respondiendo la solicitud con resultados positivos en un tiempo considerado.

A continuación, se presenta un reporte de una ronda realizada por el pasante, con la que se programó el respectivo mantenimiento del lugar evaluado.

**Tabla 1.** Reporte de supervisión en Almera

<b>Servicio</b>	Pediatría
<b>Número Habitación</b>	501,00
<b>Cubículo Habitación</b>	B
<b>Baños</b>	
<b>Inodoros</b>	Cumple
<b>Duchas</b>	Cumple
<b>Lavamanos</b>	Cumple
<b>Golpes</b>	No cumple
<b>Observación</b>	Baldosas partidas
<b>Filtración</b>	No cumple
<b>Observación</b>	Cuando lavan el piso filtra el agua hacia el 4to piso Fresenius
<b>Humedad</b>	Cumple
<b>Daños</b>	No cumple
<b>Observación</b>	Enchape dañado para reparación
<b>Deterioro</b>	No cumple
<b>Observación</b>	Enchape viejo para cambio en el mantenimiento preventivo
<b>Vidrios</b>	Cumple
<b>Estructura</b>	Cumple
<b>Cerraduras</b>	Cumple
<b>Filtración</b>	Cumple
<b>Humedad</b>	Cumple
<b>Golpe</b>	Cumple
<b>Rayones</b>	Cumple

Fuente: Propia

**10.1.2 Plataforma am.** Después de recibir las peticiones y organizar las tareas en la plataforma Almera se procede a repartir actividades de acuerdo a la disponibilidad de cada uno de los trabajadores en la plataforma AM es proceso de coordinación de repartición de actividades lo hace el pasante donde cada uno tiene su respectivo código de acceso, en esta podemos encontrar hora de reporte, prioridad (alta, media, baja) y quien se debe hacer responsable de dicha actividad de acuerdo a las habilidades que ofrezca en su trabajo dentro de la clínica.

Además, en esta plataforma se evalúa el cumplimiento de objetivos y trabajos de cada uno de los integrantes del programa de mantenimiento con las llamadas etiquetas de trabajos cerrados y ejecutados.

Estas etiquetas permiten clasificar las actividades que se han realizado por completo y están en un cien por ciento de su perfecto funcionamiento, teniendo en cuenta que también puede haber etiquetas de (no ejecutadas) por motivo de falta

de algún cambio o repuesto que hace que el proceso sea un poco más largo porque se tiene que hacer la gestión en activos fijos para su respectiva compra.

**11. JUSTIFICACIONES DE PORQUE EL PASANTE NO PARTICIPO EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCION Y REMODELACION DE SOTANO, SEGUNDA PLANTA, TERCERA PLANTA, Y CUARTA PLANTA DE CLINICA LA ESTANCIA S.A.**

Cómo se había notado en la entrega de los objetivos de anteproyecto, inicialmente el pasante fue notificado de su participación de los procesos de construcción y remodelación tanto como hospitalización general primera planta y consulta externa, además de la intervención en segunda planta, tercera planta, cuarta planta y sótano.

Haciendo referencia a la intervención de segunda planta que es la zona denominada cirugía, el proceso de licitación fue tardío en consecuencia el pasante ya había culminado el contrato con la clínica y ya había cumplido las horas requeridas por el trabajo de grado, por lo tanto, no pudo estar presente en la ejecución de dicho proyecto.

De igual forma sucede en la intervención de obras de remodelación en el sótano con motivos de amplitud en cuanto a la circulación del personal, el pasante no pudo estar presente por el no inicio de actividades por parte del ente contratista en este caso In House Arquitectura de la ciudad de Popayán, puesto que el contrato ya había sido realizado pero las obras aún no habían iniciado durante la estadía del pasante en la clínica.

En cuarta planta denominada UCI (unidad de cuidados intensivos) neonatal y zona de neonatos, el ente interventor del proceso de remodelación fue la empresa, Construceron de la ciudad de Popayán, puesto que esta área es de una mayor complejidad, el contrato con Construceron vino también con un ente interventor experto en el tema neonatal por lo que el pasante fue retirado de los planes de intervención con respecto a esta área.

En tercera planta de la clínica correspondiente a la zona de partos, la empresa a cargo del contrato también Construceron no inicio obras por aplazamiento del contrato debido a desvío de recursos por parte de la clínica para cubrir otras demandas de mayor urgencia, tales como reubicación y renovación de equipos de zona de pediatría, como resultado el pasante no actuó en los procesos constructivos de aquella planta.

## **12.INSPECCION DE LA NORMATIVA HOSPITALARIA 4445 DE 1996 EN CUANTO A LA CONSTRUCCION DE CONSULTA EXTERNA Y REMODELACION DE HOSPITALIZACION GENERAL PRIMERA PLANTA.**

El pasante realizo una inspección de la normativa hospitalaria 4445 de 1996 enfocándose en la rama de la construcción y en los artículos que conllevan al cumplimiento de estos.

### **12.1 ARTICULO 4 DE LA LOCALIZACION**

El articulo cuatro hace referencia de que las construcciones en la rama de la salud deben evitar su ubicación en zonas aledañas a un evento de la naturaleza o zona de riesgo, el pasante confirmo que consulta externa por tratarse de una construcción nueva se encuentra en una zona fuera de riesgo pues no es aledaña a cualquier factor natural peligroso para el personal y los pacientes.

### **12.2 ARTICULO 6 DEL INDICE DE LA OCUPACION DE LA CONSTRUCCION**

El articulo 6 hace referencia que el proyecto de construcción no debe exceder el 60% del área de terreno total, el pasante corrobora esta información, además se hace referencia que el terreno es muy extenso.

### **12.3 ARTICULO 9 APROBACION DE PROYECTOS ARQUITECTONICOS Y DE ESTUDIOS TECNICOS**

El pasante certifica que se cuenta con licencia de construcción para las dos obras sacadas de curaduría como hace referente el artículo 9.

### **12.4 ARTICULO 12 UNIDAD SANITARIA**

El pasante superviso que exista un inodoro y lavamanos por cada 15 personas incluyendo pacientes ambulatorios, visitantes y personal de trabajo.

### **12.5 ARTICULO 25 DE LOS PISOS**

El articulo 25 hace referencia a la calidad de los pisos, que no sean deslizantes, transmitan seguridad, no hagan ruido, su nivelación para evacuar agua, etc. El pasante superviso el cumplimiento del artículo.

### **12.6 ARTICULO 26 DE LOS CIELOS RASOS, TECHOS, PAREDES Y MUROS**

El pasante corrobora que los cielos rasos, techos, muros y paredes garanticen seguridad, impermeabilidad, sean fácil de lavar, no conlleven humedad etc. Como hace referencia el artículo.

#### **12.7 ARTICULO 31 DE EL AREA ASISTENCIAL-CONSULTA EXTERNA**

El pasante hizo la supervisión arquitectónica tal como área mínima de los consultorios 10m<sup>2</sup> con un lado mínimo de 2.5m, además de tener unidad sanitaria a los consultorios que incluyen revisión de exámenes como gineco-obstetricia o urología, también se corrobora un área de espera de 3m<sup>2</sup> por consultorio y un baño por cada 15 personas.

#### **12.8 ARTICULO 35 DE LOS SERVICIOS DE HOSPITALIZACION GENERAL.**

El pasante superviso arquitectónicamente que el puesto de enfermería este centralizado a las habitaciones y no exceda una distancia de 35 metros en cuanto a la habitación más lejana, además de confirmar que el área mínima por cama sea de 16m<sup>2</sup>, las ventanas sean 1/8 del área libre del cuarto de hospitalización y los cuartos de acceso tengan una puerta de un mínimo de 1 m para garantizar la entrada y salida de las camillas.



### 13. CONCLUSIONES

La ingeniería en infraestructura hospitalaria del país ha avanzado mucho durante los últimos años como resultado de la demanda y exigencia en aumento de los pacientes y sus inconformidades que permiten realizar investigaciones a partir de donde se toman decisiones en campos como construcción, demolición, remodelación y muchos otros, aplicando la normativa correspondiente.

El diseño de formatos de inspección en plataformas digitales tales como Almera y AM sobre la infraestructura de toda la clínica, permitió al pasante conocer prioridades en cuanto a la coordinación de intervenciones por parte de los trabajadores, todo esto en el campo de mantenimiento de infraestructura de clínica la Estancia S.A.

El proceso de planeación coordinación y comunicación entre contratistas en este caso constructora Los Ángeles, y el ente supervisor, dirección de infraestructura, fue determinante para el correcto funcionamiento de las obras tanto como consulta externa y remodelación de hospitalización general, esta metodología permitió reducir las dificultades en el seguimiento y supervisión de las actividades a cargo de cada una de las partes, sin perjudicar la ejecución y programación de otras tareas.

El manejo de herramientas digitales enfocadas en la construcción y modificación de datos de todo tipo tales como AutoCAD y Microsoft Excel permitieron realizar actualizaciones modificaciones y aportes importantes a la ejecución de los proyectos vigentes.

La permanencia tanto del residente de obra como de su auxiliar o en este caso el pasante, garantizó la debida ejecución, planeación, supervisión y cumplimiento de las actividades de construcción, siendo ellos los responsables de entregar los avances al ingeniero comité de obras de la clínica o ente supervisor, para así, dar cumplimiento con el tiempo en obra establecido.

El proceso de remodelación resulto complejo porque es la adaptación a la estructura existente, además en la demolición se encontraron elementos inesperados que requerían proceder con suma cautela originando retrasos en el cumplimiento de tiempo en obra.

Durante el proceso de práctica se logró aplicar lo aprendido durante el programa de pregrado en ingeniería civil de la universidad del Cauca, todo esto bajo la supervisión de la misma universidad por parte del tutor, además de la dirección de infraestructura de clínica la Estancia S.A y el ente contratante en este caso constructora los Ángeles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cable, T. (2005). *www.top cable.com*. Obtenido de <https://www.topcable.com/blog-electric-cable/tipos-de-cables-electricos/>
- Cemix. (s.f.). *www.cemix.com*. Obtenido de <https://www.cemix.com/diferencia-repellado-y-aplanado/>
- CONCRETOL. (2000). *WWW.CONCRETOL.COM*. Obtenido de <https://concretoestampadocolombia.com/pisos-afinados-o-industriales-concretcol-colombia/#:~:text=El%20concreto%20afinado%2C%20industrial%20o,al%20otr>
- Dataconstruccion. (2010). *www.dataconstruccion.com*. Obtenido de <https://www.dataconstruccion.com/blog/costos-directos-de-obra#:~:text=Los%20costos%20directos%20de%20construcci%C3%B3n,final%20requerido%20en%20el%20proyecto.>
- demolexar. (2003). *demolexar.com*. Obtenido de <https://www.demolexar.com/servicios/demolicion-manual/#:~:text=La%20demolici%C3%B3n%20manual%20es%20el,a%20la%20demolici%C3%B3n%20mec%C3%A1nica%2Dt%C3%A9cnica.>
- DEMOLLEXAR. (2003). *DEMOLLEXAR.COM*. Obtenido de <https://www.demolexar.com/servicios/demolicion-manual/#:~:text=La%20demolici%C3%B3n%20manual%20es%20el,a%20la%20demolici%C3%B3n%20mec%C3%A1nica%2Dt%C3%A9cnica.>
- Desastres (CIDBIMENA). (2004). Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/ASH/pdf/spa/doc3370/doc3370-2d.pdf>
- HOMECENTER. (s.f.). *WWW.HOMECENTER.COM*. Obtenido de <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/208185/superboard-mad-6mm-244x122cm-2472kg-aprox/208185/>
- IAGUA. (2007). *WWW.IAGUA.COM*. Obtenido de <https://www.iagua.es/respuestas/que-es-valvula-hidraulica-y-cuantos-tipos-hay>
- MOTION, P. (2014). *www.powermotion.com*. Obtenido de <https://www.powermotiontech.com/hp-en-espanol/article/21886594/principios-ingenieriles-bsicos-bombas-hidrulicas>
- Plinco. (2003). *www.plinco.com*. Obtenido de <https://plinco.com.co/instalaciones-hidraulicas/>
- Retoplas. (s.f.). *www.retoplas.com*. Obtenido de <https://rotoplas.com.mx/tuboplus-el-tubo-hidraulico-mas-resistente/>
- SOLUTION, H. (2015). *WWW. HOME SOLUTION.COM*. Obtenido de <https://homesolution.net/blog/drywall-que-es-ventajas-y-desventajas/>