

PASANTÍA “ASISTENTE DE INGENIERÍA EN EL PROYECTO LOS ROBLES DE
LA EMPRESA STUDIO INGENIERÍA CONSTRUCTORES Y CONSULTORES
S.A.S., EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ, CUNDINAMARCA”.

OMAR FELIPE CHAPARRO LEDEZMA

UNIVERSIDAD SANTO ~~TOMÁS~~ ~~TOMAS~~

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2018

PASANTÍA “ASISTENTE DE INGENIERÍA EN EL PROYECTO LOS ROBLES DE
LA EMPRESA STUDIO INGENIERÍA CONSTRUCTORES Y CONSULTORES
S.A.S., EN EL MUNICIPIO DE CAJICÁ, CUNDINAMARCA”.

OMAR FELIPE CHAPARRO LEDEZMA

ING. CAMILO LESMES FABIAN
TUTOR

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS TOMAS

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2018

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres **MARIBEL LEDEZMA GAITAN Y OMAR CHAPARRO LEMUS** por enseñarme a ser una persona con valores y principios por hacerme una persona responsable, les agradezco por estar ahí en todo momento dándome fuerza y enseñándome a no desfallecer y a seguir dando ese gran paso para crecer como persona y como profesional. Gracias a ellos porque me llenaron de miles de motivos para cumplir con este proceso y seguir adelante y luchar por ser un gran profesional con muchas metas y con objetivos. Gracias por ese apoyo incondicional que me brindaron por la formación que pusieron en mí y por la compañía durante todo este proceso. Ustedes hacen de mí una persona con muchas expectativas y una persona luchadora. **LOS AMO.**

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a DIOS por darme la vida y por permitirme cumplir una vez más las metas, por ser mi guía cada día y en cada proceso.

A mi abuelo Juvenal Ledezma, que siempre creyó en mí, y me dio consejos para que fuera una excelente persona y un gran profesional, me brindó su apoyo ~~me le dio~~ hasta el último momento de su vida.

A mis tías por enseñarme a ser constante, a perseguir mis sueños sin importar cuan grandes sean, por aconsejarme y por ser tan comprensivas.

A mis padres por el apoyo y por hacer de mí una persona independiente y responsable con todos mis compromisos.

Al Ingeniero Camilo Lesmes Fabian por su asesoría, apoyo y consejos dados, por guiarme para ser un excelente profesional.

A mis compañeros, por compartir sus conocimientos y por su apoyo durante todo el proceso.

A todas aquellas personas que hicieron parte de este maravilloso proceso, de cada una de ellas me llevo las mejores cosas entre esas los conocimientos y las vivencias.

Ilustración 1. Ubicación del municipio de Cajicá.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 2. Casa modelo.....	¡Error! Marcador no definido. 17
Ilustración 3. Ubicación proyecto los Robles.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 4. Replanteo de cimentación.....	19
Ilustración 4. Replanteo de cimentación.....	20
Ilustración 5. Armado de zapatas.....	19
Ilustración 5. Armado de zapatas.....	20
Ilustración 6. Armado de viga de cimentación.....	20
Ilustración 6. Armado de viga de cimentación.....	21
Ilustración 7. Fundida de columnas.....	¡Error! Marcador no definido. 24
Ilustración 8. Prolongación de redes hidrosanitarias.....	¡Error! Marcador no definido. 23
Ilustración 9. Armado y fundida de placa de contrapiso.....	22
Ilustración 9. Armado y fundida de placa de contrapiso.....	23
Ilustración 10. Armado y fundida de placa de entepiso.....	23
Ilustración 10. Armado y fundida de placa de entepiso.....	24
Ilustración 11. Mampostería interna.....	24
Ilustración 11. Mampostería interna.....	25
Ilustración 12. Mampostería de fachada.....	25
Ilustración 12. Mampostería de fachada.....	26
Ilustración 13. Armado y fundida de escalera.....	25
Ilustración 13. Armado y fundida de escalera.....	26
Ilustración 14. Pañete interno.....	26
Ilustración 14. Pañete interno.....	27
Ilustración 15. Armado y fundida de viga de cierre.....	26
Ilustración 15. Armado y fundida de viga de cierre.....	27
Ilustración 16. Prolongación de redes hidrosanitarias.....	27
Ilustración 16. Prolongación de redes hidrosanitarias.....	28
Ilustración 17. Pañete externo.....	28
Ilustración 17. Pañete externo.....	29
Ilustración 18. Instalación de perfilería de cubierta.....	28
Ilustración 18. Instalación de perfilería de cubierta.....	29
Ilustración 19. Instalación de teja cartabón.....	29
Ilustración 19. Instalación de teja cartabón.....	30

Ilustración 20. Instalación de redes eléctricas y mampostería interna.....	34	Ilustración 20. Instalación de redes eléctricas y mampostería interna.....	34
Ilustración 21. Placa de entrepiso.....	32	Ilustración 21. Placa de entrepiso.....	40
Ilustración 22. Viga de cierre.....	33	Ilustración 22. Viga de cierre.....	41
Ilustración 23. Dovelas en viga de cierre.....	34	Ilustración 23. Dovelas en viga de cierre.....	42
Ilustración 24. Encofre de viga de cierre y armado de escalera.....	35	Ilustración 24. Encofre de viga de cierre y armado de escalera.....	43
Ilustración 25. Fundida de escalera y vigas cinta.....	36	Ilustración 25. Fundida de escalera y vigas cinta.....	44
Ilustración 26. Formes de mampostería interna e impermeabilización de pañete externo.....	37	Ilustración 26. Formes de mampostería interna e impermeabilización de pañete externo.....	45
Ilustración 27. Remates en pañete interno y Mampostería fachada.....	38	Ilustración 27. Remates en pañete interno y Mampostería fachada.....	46
Ilustración 28. Remates en pañete interno y Mampostería fachada.....	39	Ilustración 28. Remates en pañete interno y Mampostería fachada.....	47
Ilustración 29. Mampostería interna y armado de viga canal.....	40	Ilustración 29. Mampostería interna y armado de viga canal.....	48
Ilustración 30. Revisión de armado de acero de viga de cierre y escalera.....	41	Ilustración 30. Revisión de armado de acero de viga de cierre y escalera.....	49
Ilustración 31. Revisión posterior de fundida de viga de cierre y pañete interno.....	50	Ilustración 31. Revisión posterior de fundida de viga de cierre y pañete interno.....	50
Ilustración 32. Revisión armado viga dintel.....	43	Ilustración 32. Revisión armado viga dintel.....	50
Ilustración 33. Revisión instalación de perfilera de cubierta.....	43	Ilustración 33. Revisión instalación de perfilera de cubierta.....	51
Ilustración 34. Revisión de escuadras y plomos en pañete interno.....	44	Ilustración 34. Revisión de escuadras y plomos en pañete interno.....	52
Ilustración 35. Mampostería de culatas.....	45	Ilustración 35. Mampostería de culatas.....	53

CONTROL DE CALIDAD

Pág.

<u>Formato 1. Entrega de replanteo de cimentación.</u>	<u>3</u>	Error! Marcador no definido.	<u>4</u>
<u>Formato 2. Vaciado de zapatas.....</u>	<u>3</u>	Error! Marcador no definido.	<u>4</u>
<u>Formato 3. Vaciado de vigas de cimentación..</u>			<u>32</u>

<u>Formato 4. Vaciado de columnas.....</u>	<u>32</u>
<u>Formato 5. Vaciado de placa de contrapiso.....</u>	<u>33</u>
<u>Formato 6. Vaciado de placa de entrepiso.</u>	<u>33</u>
<u>Formato 7. Entrega de redes hidrosanitarias y de gas.....</u>	<u>¡Error! Marcador no definido.34</u>
<u>Formato 8. Formes de Mampostería interna.....</u>	<u>34</u>
<u>Formato 9. Mamposteria interna.....</u>	<u>35</u>
<u>Formato 10. Pañete interno</u>	<u>35</u>
<u>Formato 11. Mampostería fachada</u>	<u>36</u>
<u>Formato 12. Armado y vaciado de viga de cierre</u>	<u>36</u>
<u>Formato 13. Revisión de pañete externo</u>	<u>37</u>
<u>Formato 14. Revisión de cubierta.....</u>	<u>37</u>

ANEXO A: Bitácoras

ANEXO B: Registro fotográfico

ANEXO C: Planos en AutoCAD.

Los anteriores anexos son presentados en formato digital.

1. RESUMEN

El presente trabajo contiene una descripción de las actividades realizadas durante la pasantía como asistente de ingeniería para poder optar por el título de Ingeniero Civil en la empresa Studio Ingeniería Constructores y Consultores S.A.S en el municipio de Cajicá, poniendo en práctica los conocimientos que se adquirieron durante la formación en la Universidad Santo Tomás seccional Tunja y poniéndolos en práctica en la obra Los Robles, Bosque residencial, en donde las principales actividades que se desarrollaron fueron principalmente supervisión de obra, inspección de actividades, apoyo en la elaboración de informes, elaboración de bitácora, control de calidad en procesos de construcción, otras actividades que por su competencia fueron asignadas.

Palabras clave: Supervisión, Informes de obra, Bitácora, Procesos de construcción.

ABSTRACT

The present work contains a description of the activities carried out during the internship as an engineering assistant to be able to choose the title of Civil Engineer in the company Studio Ingeniería Constructores y Consultores SAS in the municipality of Cajicá, putting into practice the knowledge acquired during the training at the University of Santo Tomás sectional Tunja and putting them into practice in the work Los Robles, residential forest, where the main activities that were raised were supervision of work, inspection of activities, support in the preparation of reports, development of logbook , quality control in construction processes, other activities that were assigned due to their competence.

Keywords: Supervision, Work Reports, Log, Construction Processes.

2. INTRODUCCIÓN

La gestión como pasante, en este caso como Aauxiliar de ingeniería, es esencial para la formación del ingeniero eCivil, pues le permite a través de la práctica profundizar y poner en marcha los conocimientos adquiridos en el transcurso de su formación académica en donde ~~establecese~~ ~~abarcan~~ muchas responsabilidades, el pasante es el encargado de revisar y supervisar en obra el correcto proceso de construcción de obra negra y obra gris según los planos recibidos de diseño y todas las especificaciones.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar conocimientos técnicos, constructivos y disciplinarios, adquiridos durante el proceso de formación académica en la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, en el proyecto Los Robles de la empresa Studio Ingeniería Constructores y Consultores en el municipio de Cajicá del departamento de Cundinamarca.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar actividades de supervisión de obra en las diferentes actividades que se programen, realicen
- Apoyar los procesos de Realizar control de calidad en el proceso de construcción de diferentes actividades.
- ~~Supervisar al personal de obra en las diferentes actividades.~~
- ~~Realizar bitácora de obra determinando las actividades que se ejecutan diariamente.~~

4. JUSTIFICACIÓN

La empresa Studio Ingeniería Constructores y Consultores tiene la obligación de revisar y supervisar el proceso de calidad en la construcción de las casas-viviendas del “Proyecto los Robles”, en donde no existe una persona adecuada para este trabajo por lo que se llegó a la necesidad de contar con un ~~ingeniero de apoyo,~~ estudiante de ingeniería como apoyo para estas actividades y complementarlas con otras, como la supervisión de obra, ~~apoyo en actividades que sean asignadas,~~ ~~Por~~ este motivo, la empresa se interesó por un estudiante de la Universidad Santo Tomás ~~Tomas~~ para que pudiera realizar su pasantía y de paso contribuir y apoyar las actividades del proyecto, ~~o, en donde se brinda un apoyo técnico en el control~~

~~de calidad en la supervisión de las actividades para un proceso de construcción~~

5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

Para ~~determinar~~establecer un adecuado trabajo ~~adecuado~~ en la pasantía se ~~contemplaron~~examinaron ciertas pautas en cada frente de trabajo siguiendo apropiadamente los requisitos necesarios ~~pasos necesarios que se requerían para realizar las labores de reparación de la malla vial para realizar labores del proceso constructivo de viviendas.~~

5.1. LOCALIZACIÓN MUNICIPIO DE CAJICÁ

Cajicá es un municipio del departamento de Cundinamarca (Colombia), ubicado en la Provincia de Sabana Centro, a 17 km al norte de Bogotá. Es el tercer municipio más poblado de la provincia, después de Zipaquirá y Chía. Se localiza en la carretera que conduce de Bogotá a Zipaquirá. Se encuentra a una altitud de 2.558 m s. n. m. y tiene una temperatura promedio de 14 °C, en donde limita por el Norte con Zipaquirá, en el Sur con Chía, en el Oriente con Sopó y por el Occidente con Tabio.

Ilustración 1. Ubicación del municipio de Cajicá.



Fuente: Wikipedia, edición propia.

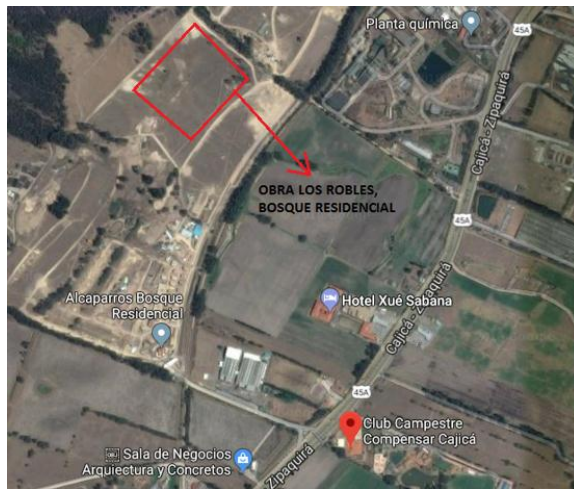
Las actividades realizadas como asistente de ingeniería se desarrollaron en el municipio de Cajicá ubicado en el departamento de Cundinamarca Km 4 Variante Cajicá – Zipaquirá.

Ilustración 2. Casa modelo.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

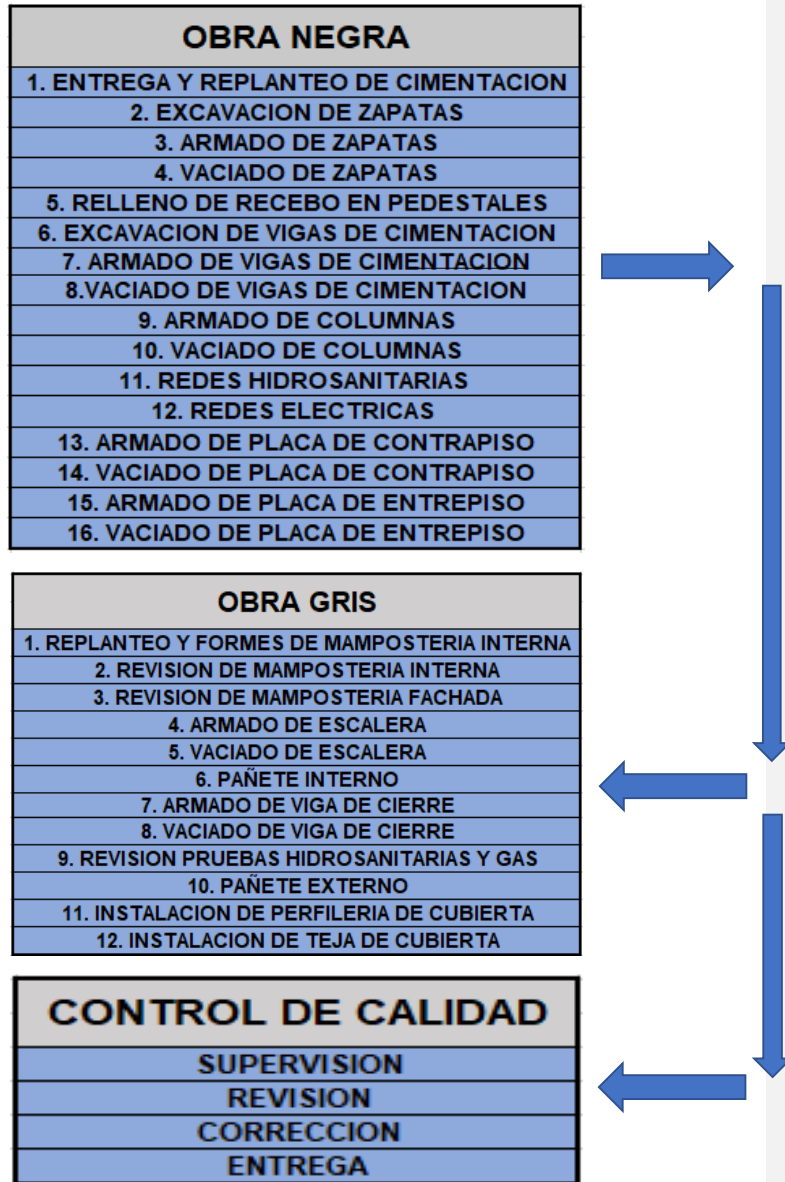
Ilustración 3. Ubicación proyecto los Robles.



FUENTE. Google Maps, edición propia.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

6.1 RESUMEN DIAGRAMA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO



6.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA NEGRA

6.2.1 ENTREGA Y REPLANTEO DE CIMENTACIÓN

Es una operación mediante la cual en donde se marcan sobre el terreno a edificar los puntos o ejes del proyecto los cuales se trazan a partir de un plano ejecutado.

Ilustración 4. Replanteo de cimentación.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

Una zapata es un tipo de cimentación superficial, que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas.

Ilustración 5. Armado de zapatas.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

Su armado consta de una parrilla con varillas número 4 y número 5 en donde van amarrados todos sus cruces. S, se usan un tipo de panelas o separadores para darle el recubrimiento adecuado en la parte inferior y lateral. S, se usan testeros para garantizar las dimensiones establecidas en los planos. S, se funde con concreto de 3000 PSI en donde se usa el vibrado para garantizar que el concreto alcance todos los espacios y expulse los vacíos existentes.

6.2.46.2.3 VIGAS DE CIMENTACIÓN

Elemento estructural que se emplea en suelos de baja resistencia a fin de integrar en forma lineal la cimentación de varios pilares.

Ilustración 6. Armado de viga de cimentación.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

6.2.56.2.4 COLUMNAS

Elemento arquitectónico de soporte, rígido, más alto que ancho y normalmente de sección cilíndrica o poligonal, que sirve para soportar la estructura horizontal de un edificio.

Ilustración 7. Fundida de columnas.

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Con formato: Fuente de párrafo predeter., Borde: : (Sin borde), Diseño: Claro



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

6.2.66.2.5 REDES HIDROSANITARIAS

Son el conjunto de tuberías, válvulas, ramales y conexiones que proveen de agua a los diferentes servicios de una construcción (baños, cocinas, núcleos sanitarios, redes de riego, calderas, calentadores, etc.).

Ilustración 8. Prolongación de redes hidrosanitarias.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

6.2.76.2.6 PLACA DE CONTRAPISO

Esta capa de relleno homogeniza la superficie de trabajo, y permite transmitir las cargas del tránsito desde el piso hacia el terreno, evitando que algunos movimientos en el suelo por asentamiento o expansión generen grietas al revestimiento utilizado. El espesor usual es de aproximadamente 10 cm, en donde el adecuado armado de esta placa se tiene en cuenta la tubería hidráulica, eléctrica y de gas, ya que debe estar de acuerdo a los planos, se tiene en cuenta la malla electro soldada que este bien puesta es decir, su traslazo debe ser mínimo de 2 cuadros de malla, para así poder garantizar que- no se separe una de la otra, también se tiene en cuenta colocar ~~antes el~~ plástico para evitar filtraciones, cuando se funde se verifica que las tuberías no se muevan por el peso del concreto. ~~A~~ además de eso, se debe tener en cuenta el vibrado del concreto para asegurar que el aire atrapado en el concreto sea liberado.

Ilustración 9. Armado y fundida de placa de contrapiso.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.2.86.2.7 PLACA DE ENTREPISO

Losas o placas de entrepiso son los elementos rígidos que separan un piso de otro, contruidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre los muros estructurales.

Ilustración 10. Armado y fundida de placa de entrepiso.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA GRIS

6.3.1 REPLANTEO Y FORMES DE MAMPOSTERÍA

Se hace para garantizar que los muros estén en su sitio, como lo dicen los planos para garantizar los vanos, puertas y ventanas de las casas. En donde se revisan medidas, plomos y escuadras, para ello se utiliza la cimbra que es una guía para empezar a poner la primera hilada de mampostería bloque número 4.

6.3.2 MAMPOSTERÍA INTERNA

Obra de construcción hecha con ladrillos o bloques de concreto. Obra hecha con mampuestos colocados y ajustados unos con otros sin sujeción a determinado orden de hiladas o tamaños. Proceso de colocación de ladrillos o bloques uno sobre otro, para construir un muro, de forma que queden bien aplomados, nivelados y alineados.

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Ilustración 11. Mampostería interna.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.3 MAMPOSTERÍA DE FACHADA

Parte exterior y generalmente principal de un edificio, en donde se tiene en cuenta que las hiladas estén a nivel, también ~~que~~ lleva grafiles y conectores cada 7 hiladas, ~~cuentan también llevan con~~ dovelas fundidas de grouting se hace primero las ratoneras para comprobar que el concreto llegue hasta la parte de abajo y salga por la ratonera, por lo que es a la vista se debe tener mucho cuidado en cuanto a que las hiladas estén a nivel, a hilo, las horizontales y verticales estén emboquilladas y por último se lava el ladrillo con un ácido para limpiarlo y quede bien presentado.

Ilustración 12. Mampostería de fachada.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.4 ESCALERA

Una escalera es una construcción diseñada para comunicar varios espacios situados a diferentes alturas. Está conformada por escalones, (huellas y contrahuellas) y puede disponer de varios tramos separados por descansos.

Ilustración 13. Armado y fundida de escalera.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.5 PAÑETE INTERNO

Es un mortero de cemento porland. Es una pasta compuesta por arena y agua, en ocasiones se le aplica un aditivo, así proporcionan plasticidad a la mezcla logrando producir menos grietas al secado. Para esta actividad se tiene en cuenta que los muros estén a plomo, a escuadra y a boquillera, se tienen en cuenta las dilataciones, los goteros, los vanos de ~~ventaneria~~ ventanería.

Ilustración 14. Pañete interno.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.6 VIGA DE CIERRE

Viga situada entre dos pilares estructurales, que soporta el borde de una cubierta, en donde se tiene en cuenta el plano en donde está el despiece para el armado, se debe tener en cuenta que todos los cruces estén bien amarrados, las medidas establecidas, las varillas de dovelas, los puntos de anclaje, el acero separado de los testeros con panelas, el adecuado aseo, se fundea la viga y se vibra el concreto para garantizar que quede sin vacíos de aire.

Ilustración 15. Armado y fundida de viga de cierre.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.7 REVISION DE PRUEBAS HIDROSANITARIAS Y DE GAS

Las pruebas hidrostáticas garantizan ~~Confirman~~ la integridad estructural y equipos y sistemas de tuberías que manejan hidrocarburos líquidos y gaseosos, y sustancias peligrosas, en instalaciones terrestres e instalaciones marinas incluyendo sus servicios auxiliares, con la finalidad de garantizar la confiabilidad de la instalación durante su operación normal, se hacen pruebas de hermeticidad, estanqueidad y de presión en donde se toman en cierta hora y a las 4 horas se comprueba que las presiones sigan igual que cuando se tomaron, de igual manera la prueba de estanqueidad no baje más de 3 mm.

Ilustración 16. Prolongación de redes hidrosanitarias.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.8 PAÑETE EXTERNO

Es un mortero de cemento porland. Es una pasta compuesta por arena y agua, en ocasiones se le aplica un aditivo, así proporcionan plasticidad a la mezcla logrando producir menos grietas al secado, se tiene en cuenta los plomos, dilataciones, el pañete impermeabilizado, se revisa con boquillaera.

Ilustración 17. Pañete externo.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.9 PERFILERÍA DE CUBIERTA

Las Cubiertas son estructuras de cierre superior, que sirven como Cerramientos Exteriores, cuya función fundamental es ofrecer protección al edificio contra los agentes climáticos y otros factores, para resguardo, darle intimidad, aislación acústica y térmica, al igual que todos los otros cerramientos verticales, se tiene en cuenta que las correas que se amarran a las vigas cinta estén bien ancladas con pernos y que esos pernos estén debidamente atornillados, las platinas correctamente soldadas, y en cada lado con una mano de anticorrosivo para evitar que la perfilera se oxide, se revisa la pendiente que debe ser del 27 % y del 10%.

Ilustración 18. Instalación de perfilera de cubierta.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.3.10 TEJA DE CUBIERTA

La teja es una pieza con la que se forman cubiertas en los edificios, casas, para recibir y canalizar el agua de lluvia, la nieve, o el granizo. Hay otros modos de formar las cubiertas, pero cuando se hacen con tejas, reciben el nombre de tejados. La forma de las piezas y los materiales de elaboración son muy variables: las formas pueden ser regulares o irregulares, planas o curvas, lisas ~~o con acanaladuras~~ y salientes. El tejado se debe instalar de forma adecuada en pendiente para garantizar que el agua baje hacia las canales, alternó a esto se debe instalar por debajo de la teja el superboard, los flanches se ponen para evitar que el agua se vaya por los muros hacia la casa porque dan desnivel que lleva el agua a la teja y finalmente a las canales.

Ilustración 19. Instalación de teja cartabón.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

6.4. CONTROL DE CALIDAD

Formatos realizados por la empresa Studio Ingeniería para llevar a cabo el control de calidad de las actividades de obra, en donde se evidencia la revisión por parte de interventoría.

Formato 1. Entrega de replanteo de cimentación.

STUDIO i		ENTREGA REPLANTEO / CIMENTACIÓN	
CODIGO: CN-F-05		VERSION: 3	FECHA EMISION: 04/08/2017
PROYECTO LOS ROBLES			
FECHA:	CASA:	CONTRATISTA:	
Por medio de la presente se hace entrega formal del replanteo de ejes de la casa en mención, acorde a los planos suministrados. A su vez se hace entrega de las zapatas sembradas listas para su excavación.			
Soporte grafico / Imagen: Ver plano anexo			
Distancia entre ejes	<input type="checkbox"/>	CUMPLE	<input type="checkbox"/>
Etiquetas	<input type="checkbox"/>	NO CUMPLE	<input type="checkbox"/>
Ubicación de zapatas respecto a los ejes	<input type="checkbox"/>		
Se materializaron los ejes	<input type="checkbox"/>		
LA ACIVIDAD SE RECIBE	<input type="checkbox"/>	CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/>
		NO CONFORME	<input type="checkbox"/>
Se entrega las siguientes referencias: del eje _____ se encuentra la referencia a _____ y del eje _____ a _____.			
NOTA: Ver plano anexo			
Nivel Terraza: _____			
Observaciones:			
Ing. Residente	Interventor o Encargado A&C	Contratista	

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 2. Vaciado de zapatas.

STUDIO i		VACIADO DE ZAPATAS	
CODIGO: CN-F-09		VERSION: 3	FECHA EMISION: 01/08/2016
PROYECTO LOS ROBLES			
FECHA:	CASA:	CONTRATISTA:	
Resistencia (Mpa): _____			
Concreto: Planta: <input type="checkbox"/> Mezclado en Obra: <input type="checkbox"/>			
Volumen Mezclado en Obra (m ³): _____			
Hora Inicio de Fundida: _____		Hora fin fundida: _____	
Volumen Solicitado (m ³): _____		Reajuste (m ³): _____	
Altura Zapatas (m): _____			
Cota de desplante (m): _____			
Se realizó el proceso de vibrado en cada una de las zapatas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Según los niveles y alturas revisados durante la fundida se cumple con la altura de casa una de las zapatas SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
LA ACIVIDAD SE RECIBE	<input type="checkbox"/>	CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/>
		NO CONFORME	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES: _____			
SE RECIBE ASEO A SATISFACCION: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Ing. Residente	Interventor o Encargado A&C	Encargado Contratista	

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 3. Vaciado de vigas de cimentación.

STUDIO i		VACIADO VIGAS DE CIMENTACION	
CODIGO: CN-F-12	VERSION: 2	FECHA EMISION: 01/08/2016	
PROYECTO LOS ROBLES			
FECHA: _____	CASA: _____	CONTRATISTA: _____	
REVISION ANTES DEL VACIADO			
Verificación de ejes elemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado de la formateada (Sección del elemento)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ubicación según diseño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distanciadores en la base	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Revisión: _____			
REVISION DURANTE EL VACIADO			
Resistencia (Mpa) _____	Fecha de Revisión: _____		
Concreto: Plantá: <input type="checkbox"/> Mezclado en Obra: <input type="checkbox"/>			
Volumen Mezclado en Obra (m ³): _____			
Hora Inicio de Fundida: _____ Hora fin fundida: _____			
Volumen Solicitado (m ³): _____ Reajuste (m ³): _____			
Altura Viga (m): _____			
Cota de desplante (m): _____			
Se realizó el proceso de vibrado en cada una de las vigas: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Se revisó el nivel en cada una de las vigas: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
REVISION POSTERIOR AL VACIADO			
Hormigueros o Fisuras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Picado posterior al vaciado (si se requiere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Retiro del material sobrante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Curado del elemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Revisión: _____			
LA ACTIVIDAD SE RECIBE <input type="checkbox"/>			
CONFORMIDAD <input type="checkbox"/> NO CONFORME <input type="checkbox"/>			
OBSERVACIONES: _____			
SE RECIBE ASEO A SATISFACCION: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Ing. Residente	Interventor o Encargado A.B.C.	Encargado Contratista	

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 4. Vaciado de Columnas.

STUDIO i		VACIADO DE COLUMNAS	
CODIGO: CN-F-14	VERSION: 2	FECHA EMISION: 01/08/2016	
PROYECTO LOS ROBLES			
FECHA: _____	CASA: _____	CONTRATISTA ENCARGADO: _____	
REVISION ANTES DEL VACIADO			
Verificación de ejes elemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estado de la formateada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calidad de instalación del equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piornos del elemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piornos respecto al piso anterior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arriostamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ubicación según diseño	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estantiquidad de gata y larra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Revisión: _____			
REVISION DURANTE EL VACIADO			
Resistencia (Mpa) _____	Fecha de Revisión: _____		
Concreto: Plantá: <input type="checkbox"/> Mezclado en Obra: <input type="checkbox"/>			
Volumen Mezclado en Obra (m ³): _____			
Hora Inicio de Fundida: _____ Hora fin fundida: _____			
Volumen Solicitado (m ³): _____ Reajuste (m ³): _____			
Altura Columna (m): _____			
Se realizó el proceso de vibrado en cada una de las columnas: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Se revisó el plomo de cada una de las columnas, así como las referencias de ubicación: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
REVISION POSTERIOR AL VACIADO			
Piornos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hormigueros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Picado posterior al vaciado (si se requiere)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aseo del equipo y retiro del material sobrante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Curado del elemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fecha de Revisión: _____			
LA ACTIVIDAD SE RECIBE <input type="checkbox"/>			
CONFORMIDAD <input type="checkbox"/> NO CONFORME <input type="checkbox"/>			
OBSERVACIONES: _____			
Ing. Residente	Interventor o Maestro A.B.C.	Encargado contratista	

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 5. Vaciado de placa de contrapiso.

STUDIO i		VACIADO PLACA DE CONTRAPISO		
PROYECTO LOS ROBLES		CODIGO: CN-F-18	VERSION: 3	FECHA EMISION: 01/08/2016
FECHA:	CASA:	CONTRATISTA A CARGO:		
REVISION ANTES DEL VACIADO				
Borde de placa	<input type="checkbox"/>	CUMPLE	<input type="checkbox"/>	NO CUMPLE
Calidad de instalacion del equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO APLICA
Plomos Formaleta perimetral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Distanciamientos y traspasos en mallis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fecha de Revision: _____				
REVISION DURANTE EL VACIADO				
Resistencia (Mpa):	Fecha de Revision: _____			
Concreto: Planta: <input type="checkbox"/> Mezclado en Obra: <input type="checkbox"/>				
Volumen Mezclado en Obra (m ³):				
Hora Inicio de Fundido: _____ Hora fin fundido: _____				
Volumen Solicitado (m ³): _____ Reajuste (m ³): _____				
Altura Placa (m): _____				
Cota de desplante (m): _____				
Se realizo el proceso de vibrado en toda el area de la placa SI ___ NO ___				
Se reviso el nivel en area total de la placa SI ___ NO ___				
REVISION POSTERIOR AL VACIADO				
Fisuras en placa	<input type="checkbox"/>	CUMPLE	<input type="checkbox"/>	NO CUMPLE
Retiro del material sobrante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Curado del elemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LA ACTIVIDAD SE RECIBE	<input type="checkbox"/>	CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/>	NO CONFORME
OBSERVACIONES: _____				
SE RECIBE ASEO A SATISFACCION: SI ___ NO ___				
Ing. Residente	Interventor o Encargado A.B.C.	Encargado Contratista		

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 6. Vaciado de placa de entrepiso.

STUDIO i		VACIADO PLACA DE AREA		
PROYECTO LOS ROBLES		CODIGO: CN-F-20	VERSION: 4	FECHA EMISION: 01/08/2016
FECHA:	CASA:	CONTRATISTA ENCARGADO:		
REVISION ANTES DEL VACIADO				
Verificacion de ejes elemento	<input type="checkbox"/>	CUMPLE	<input type="checkbox"/>	NO CUMPLE
Armasón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO APLICA
Estado del equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Calidad de instalacion del equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nivelacion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arrastramiento y venao	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Area de contacto y bordes de losa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Trazo borde de losa y vacios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fijacion y plomo de tapas laterales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Requisitos (paneles)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Malla electrosoldada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fecha de Revision: _____				
REVISION DURANTE EL VACIADO				
Resistencia (Mpa):	Fecha de Revision: _____			
Concreto: Planta: <input type="checkbox"/> Mezclado en Obra: <input type="checkbox"/>				
Volumen Mezclado en Obra (m ³):				
Volumen Solicitado (m ³): _____ Reajuste (m ³): _____				
Altura Placa (m): _____				
Cota de desplante (m): _____				
Se realizo el proceso de vibrado tanto en vigas como en la placa SI ___ NO ___				
Se reviso el nivel superior de la placa asi como el nivel de la estructura soporte SI ___ NO ___				
REVISION POSTERIOR AL VACIADO				
Nivelacion	<input type="checkbox"/>	CUMPLE	<input type="checkbox"/>	NO CUMPLE
Hormigueros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Deflexiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Plomos exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Resistencia para desencofrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Picado posterior al vaciado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LA ACTIVIDAD SE RECIBE	<input type="checkbox"/>	CONFORMIDAD	<input type="checkbox"/>	NO CONFORME
OBSERVACIONES: _____				
SE RECIBE ASEO A SATISFACCION: SI ___ NO ___				
Ing. Residente	Interventor o Encargado A.B.C.	Contratista Encargado		

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 7. Entrega de redes hidrosanitarias y de gas.

STUDIO i		ACTA DE ENTREGA REDES HIDROSANITARIAS Y GAS	
CODIGO: CN-F-15		VERSION: 3	FECHA EMISION: 27/07/2016
PROYECTO: LOS ROBLES			
FECHA:	CASA:	CONTRATISTA:	
Mediante la presente acta se hace la revision y entrega de las redes hidrosanitarias y de gas correspondientes al PISO ____ dicha revision es preliminar, incluye ubicacion y cantidad de puntos, de acuerdo a los planos anejos. Del mismo modo se hace una revision de los adicionales entregados por centro de diseo.			
REVISION RED SANITARIA		CUMPLE	NO CUMPLE
Fecha de Revision: _____			
Cumple con la distribucion, ubicacion y cantidad de puntos especificados en planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Cumple con los adicionales especificados en los planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Se realiza prueba de estanquidad SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Hora de inicio: _____ Hora Fin: _____			
OBSERVACIONES: _____			
REVISION RED HIDRAULICA		CUMPLE	NO CUMPLE
Fecha de Revision: _____			
Cumple con la distribucion, ubicacion y cantidad de puntos especificados en planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Dilatacion tuberia PVC y CPVC <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Cumple con los adicionales especificados en los planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Se realiza prueba de presion SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Hora de inicio: _____ Hora Fin: _____ Presion Inicio: _____ Presion Fin: _____			
OBSERVACIONES: _____			
REVISION RED DE GAS		CUMPLE	NO CUMPLE
Fecha de Revision: _____			
Cumple con la distribucion, ubicacion y cantidad de puntos especificados en planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Instalacion tuberia Gas y Tuberia electrica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Cumple con los adicionales especificados en los planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Se realiza prueba de hermeticidad SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Hora de inicio: _____ Hora Fin: _____ Presion Inicio: _____ Presion Fin: _____			
OBSERVACIONES: _____			
SE RECIBE ASEO A SATISFACCION: SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
NOTA: Ver planos anejos			
Ing. Residente	Interventor o Encargado A&C	Encargado Contratista	

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 8. Formes de mampostería interna.

STUDIO i		REPLANTEO Y FORMES MAMPOSTERIA	
CODIGO: CN-F-11		VERSION: 4	FECHA EMISION: 01/07/2016
PROYECTO: LOS ROBLES			
FECHA:	CASA:	CONTRATISTA ENCARGADO:	
ACTIVIDADES PRECEDENTES AL REPLANTEO			
Revisión Bordes de losa	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Entrega de planos empalmados, placas y fichados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entrega de planos elevacion, tubulacion y acabados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Entrega de estructura para iniciar replanteo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fecha de Revision: _____			
REPLANTEO	CUMPLE	NO CUMPLE	
Revisión de obra según planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Cuantificación de puntos, volutas y puntas. Se trabajaron en cuenta <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
OBSERVACIONES: _____			
FORMES	CUMPLE	NO CUMPLE	Fecha de Revision: _____
Cumple con la elevacion empalmados especificados en los planos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Cumple con la elevacion de estructura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Cumple con todos los adicionales entregados por centro de diseo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Se empalmaron todos los armazones de discos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
CANTIDAD DE BOVELAS: _____		CANTIDAD DE ANCLAJES: _____	
OBSERVACIONES: _____			
NOTA: Ver planos anejos			
SE RECIBE ASEO A SATISFACCION: SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Ing. Residente	Interventor o Encargado A&C	Contratista encargado	Encargado habilitado

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 11. Mampostería fachada.

STUDIO i		REVISIÓN MAMPOSTERÍA EN FACHADA										
PROYECTO: LOS ROBLES		CÓDIGO: CM-F-12				VERSIÓN: 1		FECHA DE EMISIÓN: 19-03-18				
FECHA:		CASA:		CONTRATISTA ENCARGADO:						PIDO:		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MANTENIMIENTO	REPARACIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	OBSERVACIONES
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

OBSERVACIONES:

SE RECIBIÓ ASÍLO A SATISFACCIÓN: SI ___ NO ___

RESIDENTE A CARGO / STUDIO i INTERVENCIÓN ENCARGADO A/C ENCARGADO / CONTRATISTA

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Formato 12. Armado y vaciado de viga de cierre.

STUDIO i		ARMADO Y VACIADO DE VIGA DE CIERRE										
PROYECTO: LOS ROBLES		CÓDIGO: CM-F-23				VERSIÓN: 2		FECHA DE EMISIÓN: 17/04/2017				
FECHA:		CASA:		CONTRATISTA:						PIDO:		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MANTENIMIENTO	REPARACIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	RECONSTRUCCIÓN	OBSERVACIONES
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

Fuente: Studio Ingeniería, marzo 2018.

Para realizar una correcta y exacta descripción de las actividades realizadas durante la pasantía en la obra Los Robles, se realizaron bitácoras semanales. distribuyeron semana a semana.

8.17.1 SEMANA 1

El primer día de pasantía empezó el miércoles 13 de diciembre de 2017, en donde se presentó el equipo de trabajo conformado por arquitectos, ingenieros residentes, directora de proyecto, almacenista, profesional en salud y seguridad en el trabajo, luego se realizó una inducción dentro de la obra para dar conocimiento al proyecto y en donde se especificó las actividades a realizar, teniendo en cuenta que hay dos etapas en construcción la etapa uno consta de 30 casas de dos pisos enumeradas de la 247 a la 276, y una etapa dos que consta de 24 casas de dos pisos enumeradas de la 223 a la 246, en donde el proceso de construcción va desde la obra negra, obra gris y obra blanca, dividiéndose en cuatro tipos de casa B,C,D,E en donde lo que cambia es el área y los espacios comunes.

Todas las actividades tienen un formato el cual es revisado por interventoría para dar total aval a la actividad realizada y así mismo darle continuidad la construcción de la casa.

Durante el transcurso de la semana se realizaron varias actividades como supervisor, las cuales fueron revisar la mampostería interna de las casas en donde se revisó los muros a plomo, los grafiles entre la pega cada 3 hiladas y los conectores que se dan de la mampostería a las columnas cada 2 hiladas esto para realizar cortes de obra al contratista de las casas 263 y 264 primero y segundo piso.

Se realizaron formatos para entrega a interventoría de armado de placa de contrapiso, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y de gas en donde se revisó el traslapo de la malla electrosoldada, los separadores para separarla de la parte inferior, los puntos eléctricos e hidrosanitarios de las casas 234 y 226.

Ilustración 20. Instalación de teja cartabón.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

8.27.2 SEMANA 2

En la segunda semana se realizaron varias actividades las cuales fueron la revisión de la mampostería interna de las casas 250, 253, 254 y 257, siempre teniendo en cuenta los procesos de calidad para ~~una~~ óptima realización de la actividad, se tuvo ~~en~~ en cuenta la fundida de dovelas para muros estructurales revisando el armado de varillas número 3 y el correcto traslape, en el momento de la verificación de las dovelas incluyendo el aseo y ratoneras se procede a fundirlas con grouting.

Se revisó el armado de acero de la viga de cierre de la casa 271 y 273 en donde se tuvo en cuenta el despiece del plano, las medidas mínimas de traslape, los niveles de la viga y por su puesto el amarre entre cruces del acero, las medidas del acero de dovelas a cada 45 cm.

Se revisó el armado de acero de la viga de entre piso de la casa 224 en donde se observó el adecuado encoframiento de las vigas y la prolongación de tubería eléctrica e hidrosanitaria.

Se revisó el armado de acero de la escalera de las casas 273 y 274 en donde junto a interventoría se tuvo en cuenta los amarres, el aseo, los anclajes en las columnas y los distanciadores para evitar que el acero quede en la parte de inferior de la formaleta.

Ilustración 21. Placa de entepiso.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

8.37.3 SEMANA 3

La semana comienza con una revisión de armado de acero de viga de cierre de la casa 272, en donde se tiene en cuenta los amarres de cruces, el acero de dovelas, espacios para instalación de canales en aluminio, niveles, escuadras en la pérgola ya que esta va a la vista, también se revisa la mampostería interna de la casa 254 en donde se tiene en cuenta en revisión los grafiles y conectores, los plomos y emboquillada para poder entregar a interventoría.

Posterior a la revisión de armado de acero de viga de cierre de la casa 272 avalada por interventoría se procede a la fundida en donde se utilizan $6,5 \text{ m}^3$ de concreto de 3000 PSI grava fina y con asentamiento de 6 pulgadas, en donde se tiene en cuenta el transporte, vaciado y el vibrado correctamente para evitar hormigueos en las vigas y así mismo el acero expuesto de la misma manera se revisa el armado de acero de la escalera de la casa 257 y 258 con $3,5 \text{ m}^3$ de concreto.

Se revisó ~~afon~~ la fundida de dovelas con grouting en la casa 269 en donde se observó las medidas entre dovela ~~y dovelas~~ y las alturas de las culatas para fundir cintas en concreto para instalación de perfilera.

Ilustración 22. Viga de cierre.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

8.47.4 SEMANA 4

Se inicia la semana pasando niveles en la casa 272 para las culatas en donde se tiene en cuenta las alturas para poder fundir cintas y así mismo proceder a la instalación de perfilera de cubierta.

Se realiza un informe de calidad en donde se especifica los daños que existen en algunas escaleras, en vigas de entre piso tomando fotos y señalando a que casa pertenecen ya que se puede evidenciar el acero expuesto y segregación del concreto, este informe se envía al contratista afectado para que lo más pronto se dé una solución y proceda a corregirlo, de lo contrario se hace descuento y la actividad se hace con personal de administración.

Se realizan formatos para entrega de actividades de vigas de cierre de la casa 253 y 254 en donde se revisa antes de entregarla a interventoría para que no haya observaciones y puse edanpueda evaluar la fundida.

También se revisa pañete interno del piso 1 de la casa 247 en donde se tienen en cuenta las escuadras, los plomos, las dilataciones, los embebidos en los baños y cuarto de ropas, las cajas rematadas y puntos eléctricos.

Ilustración 23. Dovelas en viga de cierre.



Fuente: Chaparro F, diciembre 2017.

8.57.5 SEMANA 5

Se inicia la semana revisando el armado de acero de la casa 253 en donde se entrega a interventoría y se procede a la fundida, la cual se inicia con 2,6 m³ de concreto de 3000 PSI grava fina con asentamiento de 6 pulgadas, en donde antes se hace el ensayo del cono de abrams para el control de calidad para medir la consistencia del concreto y comprobar que el asentamiento sea el adecuado.

Se supervisa la fundida de la escalera de la casa 254 con 1,5 m³ de concreto de 3000 PSI con asentamiento de 6 pulgadas en donde se revisa el adecuado vibrado del concreto, también se revisan niveles, huellas, contra huellas y el terminado del piso.

Se hace revisión del trazado de medidas de dovelas de la casa 275, teniendo en cuenta las alturas de cada una para poder fundir las cintas para instalación de perfilera de cubierta, posterior a esta actividad se revisa pañete del piso 1 de la casa 268 en donde se tiene en cuenta las escuadras, los plomos de los muros, las dilataciones, los vanos de ventanas, los remates de cajas eléctricas y de registro, así para hacer optima entrega a interventoría. ~~y dar paso para la siguiente actividad que es estucar ese piso.~~

Ilustración 24. Encofre de viga de cierre y armado de escalera.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

8-67.6 SEMANA 6

Se hace una revisión en el armado de escalera de la casa 252 en donde se tienen en cuenta los pasos a escuadra, las huellas a medida y las contra huellas, se revisa el amarre del acero, el despiece, los anclajes a las columnas, el paso de balas para iluminación, el aseo de la misma, así se hace la respectiva entrega a interventoría quienes autorizan para realizar la fundida la cual se lleva a cabo con 1,5 m³ de concreto de 3000 PSI con asentamiento de 6 pulgadas, allí se supervisa el adecuado vibrado y afinado.

Se trazan niveles en las casas 252 para armar ~~estructura para~~ camillería de viga de cierre y en la 258 en el primer piso para los dinteles y vanos de ~~ventaneria~~ ventaneria, así mismo se tiene en cuenta el cargue de pisos y el acabado para esa casa de acuerdo a los adicionales.

Se supervisa la fundida de las cintas de culatas para instalación de perfilera de cubierta de la casa 275, adicionalmente se revisan vanos de ~~ventaneria~~ ventaneria del primero y segundo piso.

Ilustración 25. Fundida de escalera y vigas cinta.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

8.7.7 SEMANA 7

Se inicia la semana revisando el formes de mampostería con interventoría de la casa 248 en donde se tiene en cuenta plomos, medidas de vanos, anclajes de dovelas, puntos eléctricos e hidráulicos.

Se revisó la mampostería de ladrillo fachada posterior, principal y lateral de la casa 247, en donde se tiene en cuenta los plomos, hiladas y emboquillada para tener un inventario de lo que se había hecho hasta esa fecha y coordinar que cumpliera con la programación realizada.

Se revisa el vaciado posterior de la escalera de la casa 247 en donde se encuentra algunos hormigueos en los pasos y se procede a corregirlos, se revisa las medidas de las huellas y contra huellas.

Se revisó y se entregó a interventoría el armado de acero de la viga de cierre de la casa 252 teniendo en cuenta el amarre de los cruces, el despiece de los planos, el acero de dovelas, los niveles de la ~~eamillería~~camillería, las medidas de las vigas y la altura de la torta de las vigas canales.

Se entrega a interventoría el pañete del primer piso de la casa 267 en donde se tiene en cuenta los vanos de ~~ventaneria~~ventanería, las dilataciones, escuadras,

plomos, remates de cajas, para poder dar paso a la primera mano de estuco de obra blanca.

Ilustración 26. Fundida de escalera y vigas cinta.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

8.87.8 SEMANA 8

Se hace revisión de pañete interno de la casa 275 en donde quedan algunas observaciones por corregir y se comunica alla contratista para que corrija las observaciones~~arregle lo comunicado, así mismo se corrige, se entrega la actividad y se entre~~ a interventoría en donde dan el visto bueno para poder iniciar con labores de obra blanca.

Se realiza inventario de ladrillo fachada posterior, lateral y principal en donde se denota y se comunica al contratista que estaba ejecutando esa labor para terminar contrato y dejar las observaciones y los faltantes al nuevo contratista para que termine la labor, esto con el fin de cumplir con la programación, se hace referencia a las casas 247, 249 y 250, para que así se cumpla con la meta establecida en comité, también se revisa ladrillo fachada de la casa 275 de la viga de cierre hacia la cubierta en donde se funden las dovelas con grouting y se revisan los traslapes que estén amarrados.

Se supervisa la fundida de la escalera de la casa 250 en donde es recibida por interventoría y se funde con 1,5 m³ de concreto de grava fina y con una resistencia de 3000 PSI con asentamiento de 6 pulgadas, en la fundida se tiene en cuenta el vaciado y vibrado de concreto para evitar ~~hormigueos posteriores~~ hormigueos posteriores a la fundida.

Se revisa la instalación de perfilería para cubierta de la casa 267, en donde se tiene en cuenta los pernos anclados correctamente a la viga cinta, también la soldadura bien aplicada en las platinas que sostiene el perfil, se revisa detalladamente la pendiente estipulada en planos.

Ilustración 27. Remates en pañete interno y Mampostería fachada.



Fuente: Chaparro F, enero 2018.

8.97.9 SEMANA 9

Se inicia la semana con la supervisión de la fundida de la escalera de la casa 251 con 1,5 m³ de concreto de grava fina con asentamiento de 6 pulgadas de 3000 PSI, en donde se tiene en cuenta el vaciado y el vibrado de concreto para evitar hormigqueo posterior a la fundida.

Se revisa y se entrega a interventoría la pérgola de la casa 276 en donde se tiene en cuenta las escuadras, niveles, acero de dovelas, separadores, amarres de cruces, despiece de acero y el aseo, así para poder fundir de la manera adecuada para cumplir con el proceso de calidad.

Se revisó la instalación de correas de perfilería a contratista para proceder a la entrega a interventoría, en donde lo más relevante a la revisión es la pendiente, los

anclajes adicionales que se hacen con popsico hacia la viga cinta, la soldadura bien aplicada, el anticorrosivo en las platinas y tornillos.

Ilustración 28. Remates en pañete interno y Mampostería fachada.



Fuente: Chaparro F, febrero 2018.

8.107.10 SEMANA 10

Se revisan los planos de adicionales de las casas 253, 254, 257 y 258 en donde se comprueban que los puntos eléctricos e hidráulicos estén correctos y así no tener que modificarlos, con esto se finalizan las entregas de pañete a interventoría.

Se revisó la mampostería interna de la casa 269 del segundo piso para poder entregar a interventoría sin ninguna observación y poder continuar con las actividades programadas como lo es el pañete ~~en donde se inicia punteando para obtener las escuadras que nos van a jugar de muro a muro.~~

Se entregó a contratista el acero de la viga de cierre de la casa 257 en donde se comprobó con la cartilla generada por la empresa proveedora para revisar que todo el acero este en obra.

Se revisó la mampostería interna de las casas 259 y 260 en donde se tuvo en cuenta los grafiles, los conectores, los muros a plomo y la fundida de dovelas con grouting en donde se revisa las ratoneras y que las celdas del bloque estén con su respectivo aseo para garantizar la fundida de las mismas en su totalidad.



Fuente: Chaparro F, febrero 2018.

8.417.11 SEMANA 11

Se inicia la semana con la revisión de armado de acero de la escalera de la casa 259 en donde ~~se~~ interventoría la recibe a conformidad y autorizan la fundida la cual se lleva a cabo en horas de la tarde y se utilizaron 1,75 m³ de concreto de grava fina de 3000 PSI con asentamiento de 6 pulgadas, también se lleva a cabo la revisión del armado de acero de la escalera de la casa 263. ~~y~~ así mismo interventoría la recibe y avala la fundida con 1,75 m³ de concreto.

Se supervisa la fundida de la viga de cierre de la casa 265 en donde anteriormente ~~interventoría la recibe a conformidad~~ fue recibida por interventoría. ~~y~~ se revisaron los amarres del acero, las medidas de testeros, el acero de dovelas, los puntos de anclaje y el aseo.

Se hace revisión de pañetes internos de la casa 264 del piso 1 en donde se tienen en cuenta las escuadras de muros, los plomos y se trazan las medidas de vanos de ~~ventaneria~~ventanería.

Ilustración 30. Revisión de armado de acero de viga de cierre y escalera.



Fuente: Chaparro F, febrero 2018.

8.127.12 SEMANA 12

Se ~~supervise~~supervisó la fundida de viga de cierre con 3 m³ de concreto de grava fina con una resistencia de 3000 PSI y un asentamiento de 6 pulgadas de la casa 266, así mismo se revisa la instalación de perfilera de la casa 269 con interventoría en donde se tiene en cuenta las pendientes de las correas, los pernos debidamente puestos en las vigas cinta, también se revisa los puntos de soldadura y los cordones realizados.

Se entregó la mampostería a interventoría de la casa 254 del primer piso en donde se tuvo en cuenta los plomos, los vanos, las medidas de puertas y ventanas también se realiza la revisión y la entrega de la mampostería de la casa 259.

Se revisó el pañete interno de la casa 264 del primer piso en donde se dejan observaciones para que sean corregidas por el contratista y así poder entregarlas a

Comentado [MOU1]: Revise todas las tildes cuidado con esa falta de ortografía!!!!

Con formato: Sin Resaltar

Con formato: Superíndice

interventoría para dar pase campo a la obra blanca, ~~en donde se espera iniciar con~~

Ilustración 31. Revisión posterior de fundida de viga de cierre y pañete interno.



Fuente: Chaparro F, febrero 2018.

8.437.13 SEMANA 13

Se revisaron las pruebas hidrosanitarias de la casa 259, las cuales las componen la prueba de estanqueidad, la prueba de flujo y la prueba de hermeticidad. Una vez comprobado, secomprobado, se avisa a interventoría quienes revisan y confirman la información suministrada.

Se supervisó la fundida de terraza de BBQ de la casa 265, en donde se revisa y entrega a interventoría el armado de acero para la autorización de la fundida la cual se lleva a cabo con 0,6 m³ de concreto.

Se continúa la revisión de armado de viga de cierre al contratista en donde se hacen algunas observaciones las cuales afectan la calidad del elemento a fundir, así mismo se toman medidas y se hacen las respectivas correcciones.

Ilustración 32. Revisión armado viga dintel.



Fuente: Chaparro F, marzo 2018.

8.147.14 SEMANA 14

Se revisó la excavación para darle el nivel adecuado a la terraza BBQ de las casas 259, 260, 263 y 264, se procede al armado en donde se entrega a la interventoría y autoriza la fundida la cual se realizó con 0,6 m³ de concreto y una terraza por ser adicional se funde con 1,4 m³ de concreto.

Se revisó el ladrillo fachada posterior, principal y lateral de la casa 269 en donde se dejaron observaciones las cuales en el transcurso de la semana fueron corregidas dejándola optima y adecuada para realizar la entrega a interventoría.

Se supervisó el proceso de fundida de viga de cierre de la casa 259 con 6,2 m³ de concreto de grava fina con una resistencia de 3000 PSI con asentamiento de 6 pulgadas.

Se revisó la instalación de perfilería de la casa 258 en donde se tuvo en cuenta los pernos adecuados, la pendiente generada por las correas, la aplicación de anticorrosivo y de esta forma, así para programar la revisión con interventoría.

Ilustración 33. Revisión instalación de perfilería de cubierta.



Fuente: Chaparro F, marzo 2018.

8.157.15 SEMANA 15

Se revisaron ~~é-las~~ observaciones de la mampostería interna corregidas por el contratista la cuales se generaron anteriormente para dar a la entrega ~~de la misma~~ a interventoría, allí se tuvo en cuenta la correcta instalación de conectores y grafiles.

Se realizó un inventario de pañete interno de la casa 271 del primer y segundo piso en donde ingresa un nuevo contratista y se llega a un acuerdo de cumplimiento el cual consta de rematar la casa y entregar la obra gris completamente terminada.-

Se revisaron las camillas ~~armado de estructura y camilleria para el armado para de~~ viga de cierre de la casa 263 en donde se comprueba los niveles establecidos y el adecuado sostenimiento de la misma, una vez revisada se inicia con el amarre de la viga de cierre.

Se revisaron los muros de pañete interno del primer piso de la casa 264 en donde se dejan algunas observaciones las cuales son corregidas en el transcurso de la semana, se tuvo en cuenta los vanos de ~~ventaneria~~ ventanería, las escuadras, los plomos, dilataciones, los nichos en baños, embebidos en cuarto de ropas y baños.

Ilustración 34. Revisión de escuadras y plomos en pañete interno.



Fuente: Chaparro F, marzo 2018.

8.167.16 SEMANA 16

Se revisó la mampostería de las culatas de las casas 259 y 260 de acuerdo a los niveles dados, así mismo se procede al armado de acero de las vigas cintas para proceder a la fundida, y así mismo darle paso a la instalación de perfilería de cubierta.

Se revisaron los puntos de inicio de pañete de la casa 263 del segundo piso en donde se hacen algunas observaciones debido a que los vanos no daban según lo establecían los planos, se corrigen y se continúa con el pañete interno para poder cumplir con la programación establecida.

Se pasaron los niveles en el segundo piso de la casa 258 para poder armar y fundir los dinteles de las puertas y ventanas y así mismo establecer los niveles para el cargue y terminado de pisos.

Se revisó la mampostería de las culatas de la casa 271 para proceder al armado y fundida de cintas para darle paso a la instalación de perfilería de cubierta, la cual se revisan los niveles pendiente.

Debido a que es la última semana de pasantía se informa a la empresa en donde se establece un ajuste al contrato y se continúa laborando en la empresa Studio Ingeniería Constructores y Consultores S.A.S, pero se deja claro que se necesitaron 16 semanas para cumplir las 600 horas que exige la Universidad Santo Tomás seccional Tunja y se informa al Arquitecto Daniel Alejandro Bello Zapata quien es el tutor de la práctica por parte de la empresa.

Ilustración 34. Mampostería de culatas.



Fuente: Chaparro F, marzo 2018.

Durante ~~la pasantía el paso por~~ en la constructora Studio Ingeniería, ~~los sus~~ aportes fueron de vital importancia ya que el conocimiento que ~~se tenía~~ ~~ende~~ programas como Excel, Word, AutoCAD, ~~ayuda~~ ~~ayudó~~ a liberar ~~la la gran~~ carga laboral que recaía sobre el Ingeniero Residente, convirtiéndose con el paso de las semanas ~~en~~ la mano derecha para diferentes actividades que se ~~le~~ asignaban.

Comentado [MOU2]: la pasantía

En ~~lo cuanto al del~~ tema de calidad en los procesos constructivos, ~~en gracias a~~ la labor ejecutada en la empresa y los conocimientos adquiridos en la Universidad Santo ~~Tomás,~~ ~~se aprendió~~ ~~aprendió~~ a conocer ~~y se corrigieron~~ algunos errores, de los ~~cuales que se~~ ~~deben~~ evitar en obra, ~~de esa forma~~ para ~~realizar~~ un óptimo cumplimiento ~~en las actividades realizadas~~ ~~en las actividades,~~ ~~en donde s.~~ ~~S,~~ se tuvo ~~mayor cuidado fue en cuenta~~ a la hora del ~~transporte, vaciado y vibrado del concreto~~

Comentado [MOU3]:

~~Adicionalmente el practicante realizaba revisión y supervisión en los procesos~~ construcción teniendo en cuenta la calidad de varias actividades que se desarrollan en obra negra y obra gris, como lo eran desde la cimentación hasta la cubierta, se empezaba con las zapatas, se tenía en cuenta el armado y fundida de las mismas, la viga de cimentación ~~y~~ de igual manera la placa de contrapiso, el armado y de columnas, el armado de ~~camilleriacamillería~~ para ~~lael armado de~~ viga de mampostería interna y así mismo el ladrillo de mampostería fachada, el armado y fundida de escalera, en donde se culmina la estructura con el armado y fundida de viga de cierre, se ~~montan hacen~~ las culatas de mampostería y se funden las cintas poder soportarida de cintas, en donde se instala la p la perfilería de cubierta, así mismo se instala el superboard y la teja cartabón. y ese es el proceso que el pasante realizó de obra negra a obra gris.

El proyecto cuenta con dos etapas las cuales, la etapa uno consta de 30 casas de 5 tipos diferentes y la segunda etapa cuenta con 249 casas para un total de 549 casas en construcción y próximamente se iniciará tercera etapa.

13.9. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Se desempeñó una buena labor en la supervisión y control en la obra encargada por parte de la empresa Studio Ingeniería Ceconstructores y Ceconsultores, cumpliendo satisfactoriamente y con una gran responsabilidad y ética profesional con las labores que se encomendaron en cada uno de los frentes de trabajo.

Se ~~realizerealizó~~ la supervisión adecuada en cuanto a las diferentes actividades que se presentaron, cumpliendo con la mejor calidad en el proceso constructivo, acogiendo y teniendo en cuenta las fechas estipuladas en la programación de obra, además de la supervisión por parte de interventoría.

Se apoyó satisfactoriamente a la interventoría en el proceso de revisión en las actividades que se realizaron, esclareciendo adecuadamente aquellos fallos que se presentaron en el transcurso de la construcción.

Se efectuó una supervisión y un cumplimiento adecuado respecto al uso de elementos de protección industrial, dando así una seguridad mayor para aquellas personas que realizaban las labores en dichas obras, además también de velar por la seguridad de la comunidad exigiendo la señalización pertinente y adecuada en cada frente de trabajo.

4.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ~~aplic~~aplicóaron y ~~se reforz~~reforzóaron los conocimientos adquiridos en la ~~academia~~institución, brindando la revisión y supervisión en las actividades que se realizaron en la obra los Robles del municipio de Cajicá, apoyando los procesos constructivos en donde ~~se realiz~~realizó el adecuado proceso de calidad enriqueciendo conceptos técnicos y prácticos, adquiriendo experiencia a nivel laboral.

Se realizó semanalmente el seguimiento y control de actividades que se realizaron en obra negra y obra gris, llevando una bitácora y siguiendo la programación de obra para cumplir con las fechas estipuladas por los residentes de obra.

Se adquirieron y afianzaron conocimientos prácticos por medio del seguimiento a diferentes actividades ejecutadas en obra como trazado de niveles y acabado de pisos, se revisaron vanos de ~~ventaneria~~ventanería, amarre de acero de refuerzo, fundición de vigas, columnas y escaleras, instalación de redes hidrosanitarias y eléctricas, instalación de perfilearía para cubierta, revisión de pañete, mampostería interna y externa como fuente de experiencia e integridad profesional.

Gracias a la variedad de actividades asignadas se pudo realizar un trabajo de grado completo, combinando labores propias de administración como construcción y ejecución de obra.

45.11. GLOSARIO

ACABADO: estado final, natural o artificial, en la superficie de una pieza de madera o guadua. Estado final del recubrimiento o del revoque.

AGREGADO: Comprenden las arenas, gravas naturales y la piedra triturada utilizadas para preparar morteros y concretos.

ANDAMIO: Son construcciones provisionales que facilitan la posibilidad de llegar a todos los puntos de una obra con el fin de permitir su realización.

BITÁCORA: Es una memoria de papel, diario de experiencias. La componen los escritos, dibujos, datos y recortes de todo lo que se necesite recordar, organizar y analizar.

CIMENTACIÓN: Parte fundamental de una edificación, es la base de apoyo de cualquier construcción, es un sistema formado por el suelo y los elementos de soporte, existen dos tipos de cimentación, superficial y profunda.

COLUMNA: Es una pieza arquitectónica vertical y de forma alargada que sirve, en general, para sostener el peso de la estructura, aunque también puede tener fines decorativos.

CONCRETO: mezcla de cemento portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

CONCRETO PREMEZCLADO: Concreto preparado en planta, en instalaciones fijas y transportado hasta el lugar de utilización por camiones especiales, denominados camiones mezcladores o agitadores, según el caso.

CONTROL DE CALIDAD: Acciones programadas y sistemáticas de control de materiales, herramientas, equipos, procesos constructivos o de manufactura y calificación del personal, que se llevan a cabo, para garantizar el cumplimiento de la calidad pactada contractualmente, con el apoyo en los servicios de un laboratorio de pruebas o en las especificaciones de los proveedores de materiales.

CURADO: proceso por medio del cual el concreto endurece y adquiere resistencia, una vez colocado en su posición final.

DINTEL: Elemento horizontal que soporta una carga.

EDIFICACIÓN: es una construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

ENCOFRADO: Molde formado con tableros o chapas de metal en el que se vacía el hormigón hasta que fragua y que se desmonta después.

ENSAYO DE LABORATORIO: Pruebas técnicas realizadas con el fin de analizar y determinar las características de un material.

FORMALETA: moldes con forma y las dimensiones de los elementos estructurales, en los cuales se coloca el refuerzo y se vierte el concreto fresco.

GRAVA: Está formada por fragmentos de roca no consolidada de 2 a 6 mm. de dimensión, comúnmente está compuesta de roca sana y dura, por esto es un buen material para construcción, este tipo de grava llega a soportar una carga de 10 toneladas por pie cuadrado.

INFORME: Es un texto académico de carácter expositivo, ya que en él se describen las acciones, los métodos y los procedimientos llevados a cabo para adelantar una labor, bien sea investigativa u operativa.

INTERVENTORIA: Es el encargado de efectuar actividades técnicas y científicas para verificar, medir y comprobar que los bienes y servicios entregados por el contratista cumplen con las especificaciones escritas en el contrato; vigila permanentemente las actividades técnicas, financieras y administrativas del contrato.

IMPERMEABILIZACIÓN: Método usado para evitar la entrada de agua a una estructura, se usa comúnmente en la cimentación y en el techo de alguna construcción, se usan materiales que forman una capa impermeable para proteger las características del material.

MAMPOSTERÍA: Construcción armada o combinación de piezas de mampostería punteadas con mortero u otro material cementante.

MORTERO: Mezcla de diversos materiales, como cal o cemento, arena y agua, que se usa en la construcción para fijar ciertos elementos.

MURO: Construcción vertical para encerrar espacio, retener tierra o almacenar materiales, comúnmente formados de mampostería o concreto reforzado, son elementos rígidos y deben soportar fuerzas laterales menores para garantizar su estabilidad, destinados estructuralmente para soportar cargas verticales.

PAÑETE: mortero de acabado para la superficie de un muro. También denominado revoque, mortero de alisado, etc.

PSI: Es una unidad de presión, “libra / pulgada cuadrada”:

RESIDENTE: Representante Técnico del Ejecutor de la Obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión.

SUPERVISIÓN: Verificar y dar visto bueno a los trabajos de construcción realizados dentro del tiempo, el costo y la calidad estipuladas en los programas y el presupuesto.

VARILLA: Elementos de acero que se utilizan como refuerzo en la construcción de elementos de concreto tales como trabes, losas, columnas, zapatas, etc., las varillas resisten fuerzas de tensión, y es esta característica la que les permite ser usadas para reforzar el concreto.

VIGA: Elemento horizontal o ligeramente inclinado, que salva una luz y soporta una carga que le hace trabajar por flexión.

VIGUETA: elemento estructural secundario de la cubierta, que trabaja a flexión y cortante

ZAPATAS: ~~Es Una zapata (a veces llamada poyo) es~~ un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas.

16-12. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

<https://glosarios.servidor-alicante.com/ingenieria-civil>

<https://es.slideshare.net/henrywhite776/glosario-ingenieria-civil>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Cajic%C3%A1>

<https://www.google.com/maps/place/Cajic%C3%A1,+Cundinamarca/@4.957123,-74.0226131,13z/data=!4m5!3m4!1s0x8e40776312d8c353:0x308b2cd7eafd3454!8m2!3d4.917531!4d-74.024773>

