

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCTORA GRANDES Y MODERNAS
CONSTRUCCIONES DE COLOMBIA GRACOL S.A.S., EN LA EDIFICACIÓN DE
“CONDOMINIO MARSELLA”, EN LA CIUDAD DE POPAYÁN, CAUCA.**



**PROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL.**

Presentado por:

WILLIAM DAVID GARZÓN GONZÁLEZ

Cód. 100414010786

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

2020

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCTORA GRANDES Y MODERNAS
CONSTRUCCIONES DE COLOMBIA GRACOL S.A.S., EN LA EDIFICACIÓN DE
“CONDOMINIO MARSELLA”, EN LA CIUDAD DE POPAYÁN, CAUCA.**



**PROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL.**

Presentado por:

WILLIAM DAVID GARZÓN GONZÁLEZ

Cód. 100414010786

Presentado a:

ING. JULI CESAR DIAGO FRANCO

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS

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

2020

TABLA DE CONTENIDO.

- 1. Introducción.**
- 2. Justificación.**
- 3. Objetivos.**
 - 3.1. Objetivo general.**
 - 3.2. Objetivos específicos.**
- 4. Generalidades.**
- 5. Entidad receptora**
 - 5.1. Misión**
 - 5.2. Visión**
 - 5.3. Política de calidad**
- 6. Descripción del proyecto**
- 7. Presupuesto y financiamiento**
- 8. Metodología**
- 9. Cronograma de actividades**
- 10. Compromisos y actividades por cumplir**
 - 10.1. Por parte de la universidad del cauca**
 - 10.2. Por parte de la entidad receptora**
 - 10.3. Por parte del pasante**
- 11. Informes a entregar**
 - 11.1. Anteproyecto de pasantía**
 - 11.2. Informe mensual**
 - 11.3. Proyecto final de pasantía**
- 12. Resultados esperados**

- 13. Resumen de actividades a realizar durante la pasantía**
- 14. Apoyo en la revisión y chequeos de la estructura**
 - 14.1. Criterios de aceptación**
 - 14.2. Localización y replanteo de los elementos estructurales**
 - 14.3. Revisión de amarre de aceros de los elementos estructurales**
 - 14.4. Encofrado de los elementos estructurales**
 - 14.4.1. Encofrado losa y elementos horizontales (vigas, viguetas, riostras)**
 - 14.4.2. Encofrado de elementos verticales (columnas y pantallas)**
 - 14.4.3. Encofrado escaleras**
 - 14.5. Fundición de elementos estructurales**
 - 14.5.1. Fundición losa estructural, riostra, vigas y viguetas**
 - 14.5.2. Fundición elementos verticales (columnas y pantallas)**
 - 14.5.3. Fundición escaleras**
 - 14.5.4. Desencofrada losa estructural**
 - 14.5.5. Desencofrados elementos verticales (columnas y pantallas)**
 - 14.5.6. Desencofrado escaleras**
- 15. Apoyo en revisiones y chequeos de mampostería**
 - 15.1. Criterios de aceptación para mampostería**
 - 15.2. Revisión y chequeos**
- 16. Apoyo en revisiones y chequeos de acabados**
 - 16.1. Criterios de aceptación**
 - 16.2. Revisión y chequeos**
- 17. Apoyo en pago a contratista encargado de la estructura**
- 18. Apoyo en las instalaciones hidrosanitarias**

- 18.1. Criterios de aceptación**
- 18.2. Sistema hidráulico**
 - 18.2.1. Ubicación de los puntos**
 - 18.2.2. Puntos de agua caliente**
 - 18.2.3. Puntos de agua fría**
- 18.3. Puntos sanitarios**
- 18.4. Revisión de los puntos**
- 18.5. Revisión prueba de presión**
- 18.6. Revisión prueba de estanqueidad**
- 19. Colaboración en pedidos de acero**
- 20. Anexos**
- 21. Conclusiones**
- 22. Bibliografía**

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1 Ubicación de proyecto.	7
Figura 2. Plano en planta de losa piso tipo	18
Figura 3. Plano en planta de losa sotano y semisotano	18
Figura 4. Localizacion de escaleras(simbra)	21
Figura 5. Localizacion elementos viga ,viguetas y riostras (simbra)	21
Figura 6. Revision de traslapos en elementos estructurales	22
Figura 7. Chequeo de espacio entre traslapos	23
Figura 8. Armado de aceros pantalla estructural	23
Figura 9. Estructura de soporte para formaleta de la losa	24
Figura 10. Cercha metalica	24
Figura 11. Cercha metalica	24
Figura 12. Medicion de nivel de la formaleta para la losa	25
Figura 13. Alineamiento formaleta para losa	25
Figura 14. Plano vista en planta elementos estructurales verticales	26
Figura 15. Aplome de columnas	26
Figura 16. Encofrado columna	26
Figura 17. Plano estructural escaleras tramo 1 y 2	27
Figura 18. Encofrado de escaleras	28
Figura 19. Chequeo de dimensiones de huella y contra huella	28
Figura 20. Prueba de "slump"	29
Figura 21. Muestras para ensayo de resistencia a compresion	29
Figura 22. Bomba estacionaria de concreto	30
Figura 23. Puesta de casetones para la fundiacion de la losa estructural	31
Figura 24. Toma de puntos de referencia con el nivel	31
Figura 25. Fundición y nivelación de la losa estructural	31
Figura 26. Losa fundida piso 7	31
Figura 27. Vaciado del concreto en elementos verticales	32
Figura 28. Pantalla P-1 fundida	32
Figura 29. Escaleras fundidas tramo 2	33
Figura 30. Fisuramiento en la losa estructural	34
Figura 31. Hormiguelo existente en riostras de la losa	34

Figura 32. Desencofrado columnas	34
Figura 33. Desencofrado pantallas	34
Figura 34. Desencofrado escaleras tramo 1 y 2	35
Figura 35. Plano de muros no estructurales	38
Figura 36. Plano de ubicación de acero de refuerzo para dovelas de muros no estructurales	39
Figura 37. Acero de refuerzo para dovelas	39
Figura 38. Plano de composición de muro no estructural	39
Figura 39. Toma de cordal para chequear linealidad entre los muros	40
Figura 40. Toma de cordal para chequear linealidad entre los muros	40
Figura 41. Revisión de aplome de muros	41
Figura 42. Revisión de altura de dinteles (mampostería)	41
Figura 43. Material relleno de muros	43
Figura 44. Material estuco para muros	43
Figura 45. Muros con relleno previo a la colocación del estuco	44
Figura 46. Muros estucados	44
Figura 47. Revisión de linealidad de los muros con acabados	44
Figura 48. Formatop pre-acta contratista de la estructura (Ingenies s.a.s)	45
Figura 49. Memorias de cálculo para pago de actas (Ingenies s.a.s)	47
Figura 50. Memorias de cálculo para pago de actas (Ingenies s.a.s)	48
Figura 51. Bomba manual utilizada para medir presiones hidráulicas	54
Figura 52. Lectura del manómetro toma de presión hidráulica	54
Figura 53. Medidas prueba de estanqueidad	55
Figura 54. Revisión prueba de estanqueidad	55
Figura 55. Plano de despiece de vigas	57
Figura 56. Plano de despiece de columnas	58
Figura 57. Vista en planta de pantallas estructurales	58
Figura 58. Interfaz software DL-NET	59
Figura 59. Interfaz software DL-NET para figuras predeterminadas	59
Figura 60. Interfaz software DL-NET para realización de figuras manualmente	59

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme la vida, fortaleza y salud para alcanzar esta meta tan importante para mí, por guiarme de la mejor manera para lograr mis objetivos, por poner en mi camino personas que me ayudaron y acompañaron en este proceso formativo y por llenarme de ganas para trabajar por este sueño.

Gracias a mi familia, en especial a mi madre Anita Lucía González Caicedo, mi tía Flor González Caicedo y mi abuela Alba Caicedo, por brindarme su apoyo incondicional desde la distancia, por alentarme a seguir adelante para lograr uno de mis sueños y por inspirarme con su esfuerzo.

Gracias a todos y cada uno de los profesores e ingenieros que transmitieron y complementaron mis conocimientos durante mi proceso de aprendizaje

Y, por último, pero no menos importante, quiero agradecerle a la Universidad Del Cauca, en especial a la Facultad de Ingeniería Civil por acogerme en su alma mater y ser mi segundo hogar durante esta etapa formativa.

1. INTRODUCCIÓN.

La Ingeniería Civil es una de las profesiones que más relacionada se encuentra con el desarrollo de un país, esto se debe principalmente a que dentro de sus objetivos se encuentra el desarrollo de actividades tales como planeación, diseño, consultoría, construcción, interventoría y administración de las obras civiles, razón por la cual el ingeniero civil en formación debe contemplar el acceso a un escenario real sobre los procesos de un proyecto de construcción, permitiendo considerar su formación de manera práctica.

Según la reglamentación del Trabajo de Grado en pregrado y reglamento de Trabajo de Grado en la Facultad de Ingeniería Civil, la Universidad del Cauca permite a sus estudiantes presentar el trabajo de grado en modalidad de pasantía para obtener así el título de Ingeniero Civil.

El presente trabajo de grado tiene como objetivo desarrollar la práctica profesional en la constructora GRACOL S.A.S., ubicada en la ciudad de Popayán para optar por el título de Ingeniero Civil. Esta empresa le brinda al practicante la oportunidad de participar en la supervisión y control de las actividades de la misma, así como de desempeñarse como auxiliar del ingeniero residente en el proyecto a realizar, permitiéndole al pasante profundizar acerca de los diferentes procesos que se llevan a cabo en el área de administración de obra, supervisión técnica y análisis de calidad de los materiales de construcción del proyecto “**Condominio Marsella**”.

2. JUSTIFICACIÓN.

En la formación del ingeniero(a) civil se debe tener una base teórica sólida adquirida durante la etapa académica, por otra parte, es indispensable la práctica, el ejercicio serio y responsable de la actividad profesional. Uno de los objetivos del ingeniero(a) civil es modificar el entorno de manera favorable para suplir necesidades esenciales en términos de infraestructura y por cualquier rama que se opte se debe ejercer en un contexto social, cultural y económico.

Dentro de la pasantía se logran obtener mayores conocimientos, en este espacio se tendrá la oportunidad de afianzar la teoría que durante la etapa de formación se adquiere, en esta experiencia habrá una interrelación con profesionales de la ingeniería y afines, obteniendo de los mismos sus conocimientos referentes al tema, como también tener un primer acercamiento con el mundo real en el contexto laboral.

Esta actividad también permitirá entender los fundamentos prácticos del ejercicio del campo de la construcción en la ingeniería civil y posiblemente definir si es el campo en el que se podría seguir profundizando.

Teniendo en cuenta lo anterior, y cumpliendo la reglamentación del Trabajo de Grado en los pregrados, al finalizar el desarrollo de la pasantía se logrará contar con una mayor capacidad para planear, dirigir, organizar y controlar cada uno de los procesos constructivos que constituyen una obra.

3. OBJETIVOS.

3.1. Objetivo general:

- Participar como Auxiliar de Ingeniería en el desarrollo y construcción del Condominio Marsella ubicado en el sector de campo bello en la ciudad de Popayán.

3.2. Objetivos específicos:

- Realizar un seguimiento a las diferentes actividades desarrolladas en la obra durante el tiempo que dure la pasantía, basado en la ejecución del cronograma de obra propuesto por los constructores.
- Apoyar al ingeniero constructor en la búsqueda de soluciones al momento de presentarse inconvenientes en el cumplimiento de los objetivos para la construcción de los elementos estructurales.
- Inspeccionar que se ejecute de acuerdo a los planos y diseños, garantizando el cumplimiento de los parámetros impuesto para el buen desarrollo de la obra.
- Informar a la empresa oportunamente acerca de daños, falta de suministros, posibles deficiencias en: materiales estructurales, procesos constructivos, equipos, mano de obra o cualquier otro factor que pueda afectar la construcción, y vigilar que se tomen los debidos correctivos.
- Realizar control de calidad en los materiales. y el manejo de las cantidades de obra.
- Presentar informes parciales a lo largo de la supervisión de la obra, referentes a procesos constructivos y trabajo de oficina que requiera de mi aporte como pasante.
- Presentar un informe final, en el cual se evidencien los logros realizados, y las experiencias más importantes referidas al aprendizaje y desarrollo de objetivos propuestos durante esta pasantía.

4. GENERALIDADES.

De acuerdo al reglamento de Trabajo de Grado en la Universidad del Cauca para los programas de pregrado de la Universidad del Cauca, se define el Trabajo de Grado como el ejercicio desarrollado por el estudiante de pregrado en donde aplica las competencias y habilidades adquiridas durante su proceso formativo, además de aportar posibles soluciones de problemáticas relacionadas con el campo de acción con su análisis crítico.

De igual forma, la reglamentación interna del Trabajo de Grado en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, establece como modalidad de Trabajo de Grado la práctica profesional o pasantía para optar por el título profesional de Ingeniero Civil, con un tiempo de duración de 576 horas, permitiendo que los conocimientos teóricos obtenidos dentro de la academia se afiancen con la práctica, por esta razón, se presenta la solicitud para participar como auxiliar de ingeniería en la constructora Grandes y Modernas Construcciones de Colombia, Gracol S.A.S., en la edificación denominada “Condominio Marsella”, situada en la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia.

5. ENTIDAD RECEPTORA

CONSTRUCTORA GRACOL S.A.S.



La constructora Grandes y Modernas Construcciones de Colombia, Gracol S.A.S. fue creada y registrada como una sociedad por acciones simplificadas desde el 4 de marzo de 2010, en la ciudad de Popayán en el departamento del Cauca, Colombia y se encuentra orientada principalmente a la construcción de edificios residenciales.

Razón social: Grandes y Modernas Construcciones de Colombia S.A.S. Gracol

Nit: 900343892-1

Cámara de comercio: Cauca

Número de matrícula: 0000113368

Fecha de matrícula: 04 de marzo de 2010

Tipo de organización: Sociedades Por Acciones Simplificadas S.A.S.

Tipo de sociedad: Sociedad Comercial

Estado de la matrícula: Activa

Última renovación: 2018

Dirección: Calle 18CN 17-14 B/Campamento

Teléfono: (2)8353550

Página web: www.gracolsas.com/

5.1. Misión: Realizamos proyectos de construcción de obras civiles que atiendan necesidades y expectativas de las diferentes demandas del mercado, manteniendo alianzas estratégicas que nos permitan obtener la rentabilidad y liquidez y garantizar el crecimiento de la organización.

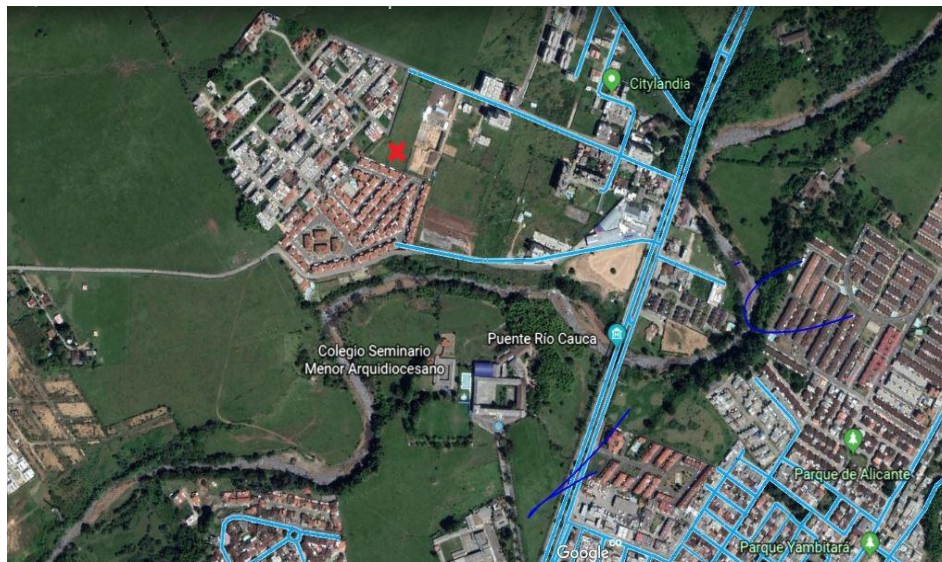
5.2. Visión: Al 2020 haremos presencia en el suroccidente colombiano con obras civiles de calidad, siendo reconocidos por el compromiso con nuestros clientes, el beneficio social de impacto de nuestros colaboradores y el profesionalismo de nuestra gente.

5.3 Política de calidad: GRACOL S.A.S estamos comprometidos con el diseño, construcción, y comercialización de obras civiles cumpliendo con especificaciones técnicas, tiempos de entrega y buena relación precio producto y servicio; así como las necesidades y expectativas de nuestros clientes, buscando la mejora continua de los procesos, la prevención de lesiones y enfermedades laborales y el beneficio social de impacto de nuestros colaboradores.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CONDOMINIO MARSELLA

El condominio Marsella, según lo indica el proyecto, se encuentra ubicado en el Barrio Campo Bello, en la calle 34N con carrera 13, cerca al condominio atardeceres de Campo bello. El sector se ha destacado por ser un espacio de exclusividad en la ciudad, donde prevalece la tranquilidad y la belleza de sus alrededores.



*Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto Condominio Marsella.
Fuente: <https://earth.google.com/web> septiembre 2019*

El condominio Marsella, dispone de 198 apartamentos en 2 torres de 10 pisos, cada uno de ellos se constituye de 10 apartamentos de los cuales 4 tendrán 3 habitaciones, 4 más estarán conformados por una habitación principal y una segunda habitación y por último 2 apartamentos de tan solo 1 habitación que cuenta con Vestier y baño privado, de esta forma se realizaron 3 tipos de apartamentos de 79, 62 y 43 metros cuadrados respectivamente, además, cada apartamento dispone de un baño social, un estudio, una sala - comedor, cocina y patio de ropas. Por otra parte, cada torre contará con parqueadero privado cubierto, zona de gimnasia y

terraza, juegos infantiles en césped, piscina para adultos y niños, zona turco, 2 ascensores, 2 escaleras y un “lobby” por torre.

El condominio Marsella ofrece cercanía a las vías principales para que exista conectividad de sus moradores hacia cualquier parte de la ciudad.

La fecha de inicio de la construcción del condominio fue el 8 de octubre de 2018 y se estima su finalización para el mes de junio de 2020.

7. PRESUPUESTO Y FINANCIACIÓN

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	VALOR/ MES (PESOS)	VALOR TOTAL (PESOS)
Transporte	Estudiante	80.000	480.000
Equipo de trabajo (botas/casco)	Estudiante	85.000	85.000
Papelería, fotocopias e impresiones	Estudiante	15.000	90.000
Honorarios directos de pasantía	Universidad del Cauca	300.000	1.800.000
Asesor	Constructora Gracol	250.000	1.000.000
Otros gastos	Estudiante	40.000	160.000
TOTAL		\$770.000	\$3.615.000

8. METODOLOGÍA

La función del pasante dentro del trabajo de grado en modalidad de práctica profesional, será el de auxiliar de ingeniería para el desarrollo del proyecto **Condominio Marsella, “Gracol S.A.S.”**, ubicado en la carrera 34 N con calle 13 en la ciudad de Popayán, bajo la dirección y orientación de la ingeniera a cargo María Claudia Bolaños.

Posterior a ser aceptado en la empresa donde se efectuará la práctica profesional, la Universidad del Cauca asignó un director de pasantía, quién es el ingeniero Julio César Diago Franco a quien previamente se le consultó su disponibilidad para dirigir y asesorar el trabajo de grado, obteniendo una respuesta positiva y el aval para continuar el proceso actual que me permitirá obtener el título de Ingeniero Civil.

En primera instancia, se procedió a conocer las instalaciones en donde se llevará a cabo el proyecto con el objetivo de familiarizarse con el entorno laboral y el grupo de trabajo. Acto seguido, se recibió información acerca de las actividades necesarias a desarrollar por el pasante para la correcta ejecución de la obra, así también como de los plazos establecidos para la entrega de esta.

Finalmente, y con base al desempeño en cada una de las actividades asignadas, se elaborará un informe final que contenga las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados en un inicio, a este informe se le anexará los respectivos informes parciales, los cuales tendrán la información periódica que se deberá suministrar al director de la pasantía correspondiente. Para dar constancia de las horas y actividades laboradas, se llenará un formato con la firma de la ingeniera a cargo.

Se planea cumplir con 576 horas requeridas para pasantía, realizando 45 horas semanales, de lunes a sábado, dándole una duración alrededor de 4 meses al trabajo de grado en modalidad de práctica profesional.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MES SEP		MES 2 OCT				MES 3 NOV				MES 4 DIC				MES 5 ENE			
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Acoplamiento e inducción																		
Verificar la correcta construcción de la obra según planos.																		
Verificar el buen estado de los materiales que lleguen a la obra.																		
Controlar la seguridad industrial de los trabajadores.																		
Anteproyecto																		
Informe 1																		
Informe 2																		
Informe final																		

SEMANA	MES				
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
1	0	45	45	40	
2	0	45	45	40	30
3	10	45	45	40	
4	20	45	45	40	
Total Horas/Mes	30	180	180	160	30
Total, Horas 580 horas					

10. COMPROMISOS Y ACTIVIDADES POR CUMPLIR

10.1. Por parte de la Universidad del Cauca:

- Presentar la información de carácter técnico relacionada con las labores que van a desarrollarse por parte del pasante y asignará a la pasantía un director quien desempeñará entre otras funciones la de asesorar, supervisar, revisar y evaluar mediante informes el avance y desarrollo de la pasantía.
- Luego de consultar previamente, se sugiere como director de la pasantía al ingeniero Julio César Diago Franco perteneciente al Departamento de Estructuras de la Facultad de Ingeniería Civil, el cual ratificó su entera disponibilidad para desempeñar esta función.

●

10.2. Por parte de la entidad receptora:

- Dirigir, coordinar y suministrar el acompañamiento técnico por medio de los profesionales que laboren en la obra para el correcto desempeño de la labor como auxiliar de residente.
- Suministrar la información de tipo técnica (diseños, planos, memorias, cálculos, presupuestos, etc.) relacionados con la construcción del “Condominio Marsella”
- Permitir de forma coordinada el acceso a las áreas que se van a intervenir.
- Formalizar el convenio con la Universidad para la participación del Pasante.

10.3. Por parte del pasante:

- Trabajar con responsabilidad en las diferentes labores asignadas por las personas que coordinen el trabajo en la obra.
- Colaborar en las labores Administrativas de Residencia de Obra, con base en la dirección y organización del personal de planta de la obra.

- Colaborar con el ingeniero contratista en lo que sea necesario para que el objeto del proyecto se cumpla con eficiencia y calidad.
- Conocer los diseños y prestar especial atención en los cambios que surjan durante la construcción.
- Controlar la ejecución de los procesos constructivos de columnas, losas, vigas, muros, redes sanitarias e hidráulicas, y redes eléctricas.
- Responder solidariamente a las obligaciones derivadas del compromiso realizado con el ingeniero contratista.

11. INFORMES A ENTREGAR

11.1. Anteproyecto pasantía:

En el siguiente documento se muestran descritas todas las actividades por parte del pasante durante el periodo que dure la realización del trabajo de grado.

11.2. Informe mensual de las actividades:

En este documento se entregarán los avances y el desarrollo del cronograma que se realiza por parte del pasante donde se dará reporte de las experiencias, conocimientos y dificultades que se presente en el periodo de pasantía, y éste será entregado al director asignado para que sea revisado y se sugieran las respectivas correcciones o arreglos que se deban hacer para el proyecto final.

11.3. Proyecto final de la pasantía:

Luego de haber realizado la pasantía, se debe hacer entrega de un informe final escrito que contenga una recopilación de la experiencia obtenida y los conocimientos técnicos adquiridos durante el proceso realizado por el pasante en su periodo de trabajo y estarán enfocados en las labores desarrolladas como auxiliar de ingeniería. El siguiente documento deberá ser sometido a la evaluación y sustentación exigida por la facultad de Ingeniería Civil y el jurado encargado de calificar la sustentación de dicho informe.

12. RESULTADOS ESPERADOS

Una vez culminado el trabajo de grado bajo la modalidad de pasantía, se contará con conocimientos tanto teóricos como prácticos del campo de la ingeniería civil, y también con experiencia que permitirá afrontar con mayor criterio e idoneidad proyectos con características similares. Al final del proceso presentará un informe completo y detallado que será estructurado con los informes mensuales entregados previamente, apoyado con los cuales se hace una recopilación de todas y cada una de las actividades realizadas, de los por menores que se presentaron, dificultades, soluciones y logros que se adquirieron durante la ejecución de la pasantía, y se obtendrán conclusiones y recomendaciones, en un informe que deberá ser evaluado y sustentado como requisito de trabajo de grado.

El trabajo servirá para poner en práctica el conocimiento teórico adquirido en la Universidad del Cauca, reafirmando lo visto en las diferentes áreas de la ingeniería y llevándolo a un escenario real.

13. RESUMEN ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA

- Durante el proceso de la pasantía se realizaron diferentes tipos de chequeo en cuanto al control de calidad y cantidad de algunas actividades que se ejecutaron durante mi estadía en la obra “Condominio Marsella”
- Se brindó apoyo a la ingeniera residente María Claudia Bolaños Cerón en el cálculo de acero figurado necesario para cada piso, cimentación y cubierta para el refuerzo de losa, vigas y columnas, todo esto con la ayuda de los planos estructurales que fueron presentados por la constructora.
- Se cooperó con algunos pedidos de acero que se realizaron a la empresa Paz del Río con la ayuda de un software llamado DL-NET, el cual permite no sólo solicitar las cantidades precisas de varillas, sino también escoger el calibre, las longitudes y el tipo de gancho según las necesidades que presentaba el diseño estructural.
- Se colaboró con el pedido de materiales en la parte eléctrica como alambres de diferentes tipos y demás herramientas que se necesitaban para las instalaciones eléctricas a través del software Enkontrol.
- Se hicieron revisiones detalladas junto con el inspector de algunas actividades como : el amarre de los aceros , la localización y replanteo de algunos elementos estructurales y no estructurales, la nivelación de formaletas y estructuras que servían de soporte para algunos elementos estructurales; además, se realizaron algunas pruebas de presión para redes hidráulicas y de gas.
- Se brindó apoyo a la seguridad de los trabajadores, exponiendo la importancia de cumplir con las normas básicas de seguridad y buen uso de las herramientas.

- Se hicieron las respectivas anotaciones diarias en la bitácora de la obra después de hacer una correspondiente revisión de las actividades en la obra, con el fin de tener un soporte del desarrollo de las actividades y del proceso constructivo.
- Por otra parte, se revisó el cronograma que lleva la obra de acuerdo a cada actividad a realizar y el cumplimiento de las actividades por parte de los contratistas.
- También se brindó apoyo a la ingeniera residente en el pago de actas para algunos contratos como el de la estructura en cuanto al pago de mano de obra de la localización replanteo y fundición de elementos estructurales.

14. APOYO EN LOS CHEQUEOS Y REVISIONES DE LA ESTRUCTURA TORRE “A” (SEGÚN LOS PLANOS)

La torre A, contará con un sistema estructural combinado con pórticos y pantallas estructurales con un tipo 1 de uso residencial, una clasificación con Disipación de Energía Especial, con carga viva de 0.18 Ton/m² y carga muerta de 0.76 Ton/m². Esta torre tiene una altura de aproximadamente 28.5 metros y cuenta con sótano y semisótano en losa de “metal deck” que servirán de parqueaderos con un área de 2035m², además de 10 pisos de 2.25m de altura con 99 apartamentos en total y una área por piso de 1480m² construidos en losa aligerada.

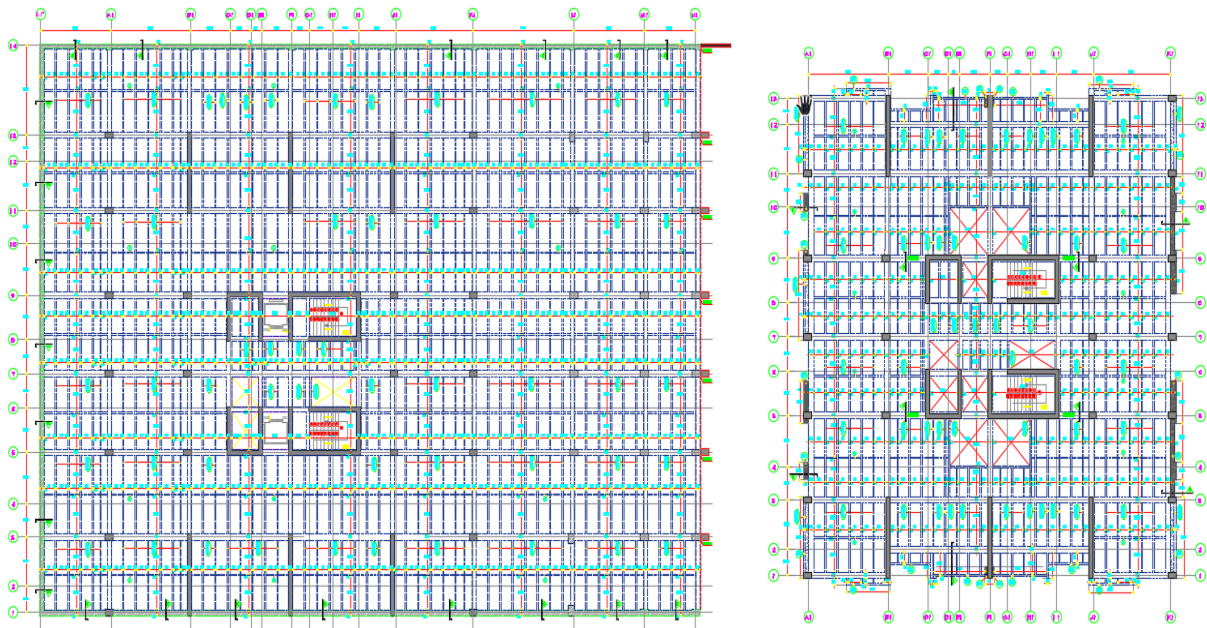


Figura 2 y 3. plano losa sótano y losa piso tipo (planta).
Fuente: propia.

La construcción de la estructura en obra negra de la torre A está a cargo de la empresa contratista Ingenies S.A.S, que dispone la mano de obra y las herramientas necesarias para la realización de las siguientes actividades:

- Amarre de acero de todos los elementos estructurales (vigas, viguetas, columnas, pantallas y escaleras).

- Armazón y nivelación de las formaletas metálicas y de madera para las losas junto a vigas y viguetas, columnas, pantallas y escaleras.
- Fundición de los elementos estructurales (losa junto vigas y viguetas, columnas, pantallas y escaleras).
- Desencofrado de los elementos estructurales.

Para el chequeo y la revisión del trabajo que se realizó en estas actividades fue necesario acompañamiento del inspector de la obra y se tuvo en cuenta los siguientes criterios de aceptación ya establecidos en el contrato:

14.1. Criterios de aceptación estructura en obra negra

- Realizar el encofrado de losas y vigas, cumpliendo con el lineamiento de los ejes y la verticalidad y horizontalidad correspondiente de cada elemento.
- Para el armado de acero ceñirse a los planos o especificaciones de los planos estructurales.
- El vaciado de concreto se realizará previa aprobación de la residencia, inspectores e interventoría de los encofrados y elementos embebidos según los planos estructurales, bajo ningún punto de vista el vaciado se efectuará sobre superficies inundadas.
- Realizar la corrección o modificación, demolición y remplazo de los elementos construidos estén defectuosos y si no cumplen con las especificaciones técnicas de los planos estructurales.
- No se iniciará fundición mientras los encofrados de obra falsa no hayan sido revisados y de ser necesario, corregidos y mientras todo el acero de refuerzo no esté completo, amarrado, limpio y debidamente colocado en su sitio.

- El contratista deberá notificar a la residencia, inspectores e interventoría el momento en que se realizará el vaciado de concreto. Todo proceso de vaciado, se realizará bajo la presencia de residencia, inspectores e interventoría.
- En todo elemento estructural el concreto debe ser vibrado luego de vertido. Los vibradores pueden ser de tipo eléctrico o neumático., electromagnético o mecánico, inmersión o de superficie.
- El contratista deberá contar con los medios necesarios para efectuar control de humedad, temperatura, curado, de los elementos fundidos, especialmente durante los primeros días después del vaciado, al fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del concreto. Los encofrados deberán de ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibrado del concreto, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.
- Se debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10 y demás recomendaciones técnicas que sean informadas por el interventor del contrato en pro del cumplimiento de las buenas practica constructivas aplicables a la construcción.

14.2. Localización y replanteo de los elementos estructurales

Para esta actividad los obreros señalan con cimbra y estacas de madera sobre la formaleta de la losa la ubicación exacta de cada uno de los elementos estructurales, tanto horizontales como verticales para que queden bien localizados y lo más centrados posible.



*Figuras 4 y 5. Localización y replanteo de elementos estructurales (vigas y viguetas).
Fuente: Propia.*

Junto al inspector de obra y con la ayuda de los planos se revisó la localización y replanteo de la estructura de los pisos 6, 7, 8, 9, 10, chequeando que se respetara los espacios para la ubicación de todos los elementos.

14.3. Revisión de amarre de aceros de los elementos estructurales.

En compañía del inspector de obra y luego de que la entidad contratista haya hecho una revisión previa, se procede a revisar que los elementos estén armados tal cual se encuentra en los planos de diseño estructural generado por el ingeniero calculista, además, se debe respetar las siguientes características:

- La longitud de traslapo entre varillas.
- Que se utilice el calibre adecuado de las varillas y los estribos.
- Que se respete el espaciamiento entre estribos y la cantidad estipulada en los planos.

- Que se utilice la varilla indicada en los planos para cada elemento, dejando así el menor desperdicio posible.
- Que se respete la longitud de recubrimiento de los elementos estructurales.
- Que se localicen y se ubiquen de forma adecuada los elementos estructurales.

Después de hacer las respectivas revisiones se da el visto bueno para que posteriormente se empiece a fundir la estructura, en caso de no cumplir con los requisitos se hacen anotaciones y se informa al contratista para que esté informe al maestro jefe o a sus obreros y éstos corrijan los errores cometidos si se pueden corregir o en determinado caso desmonten y vuelvan a armar con los aceros y longitudes correspondientes.



*Figura 6. Revisión de longitud de desarrollo en la viga.
Fuente: Propia*

Se revisó junto al inspector que los elementos cumplan con las longitudes mínimas de traslapo indicadas según los planos de despiece generados por el ingeniero calculista y se rechazaban todos los traslapos menores a los de los planos y se aceptaban algunos de mayor longitud siempre y cuando no se utilizarán varillas para el armado de otros elementos.



*Figuras 7 y 8. Medición de separación entre estribos de vigas y pantallas.
Fuente: Propia*

Con ayuda del inspector se midió la distancia entre estribos que debían cumplir según los planos estructurales y también la cantidad de estribos que se necesitaban, se rechazaban los espaciamientos mayores entre estribos y se aceptaban algunos espaciamientos más pequeños, siempre que llevaran las cantidades de estribos adecuadas según se especifica en los planos estructurales.

14.4. Encofrado de los elementos estructurales

Para esta actividad fue de vital importancia la colaboración del inspector de la obra, puesto que se revisaron varios aspectos como, las dimensiones necesarias de las formaletas, y que estas se encontraran niveladas antes y después de la fundición. Lo primero que se encofra es la losa junto con vigas, viguetas y riostras, luego se encofra los elementos verticales (columnas y pantallas) y lo último los tramos de las escaleras, para este caso eran 2 de piso a piso.

14.4.1. Encofrado Losa y elementos horizontales (vigas, viguetas, riostras)

Para esta actividad se utilizó una formaleta de madera donde lo primero que se debía hacer era colocar una estructura conformada por gatos metálicos de forma vertical unidos con un doble refuerzo de lado a lado como se ve en la siguiente imagen:



*Figura 9. Armado estructura para soporte de la formaleta de la losa.
Fuente: Propia*

Posterior a esto, se coloca una cercha sobre cada par de gatos metálicos y luego se arma la formaleta en madera para la losa en forma de un pórtico, tal como se ve en las siguientes imágenes:



*Figuras 10 y 11. Estructuras de soporte para la formaleta de la losa (estacas metálicas y cerchas).
Fuente: Propia*

Para la revisión y chequeo de esta actividad se ubica un nivel con láser y se toma con un metro la altura entre los puntos que marca el láser y la formaleta de la losa y se mide la distancia que debe ser la misma en todos los puntos para que la formaleta se encuentre bien nivelada horizontalmente, de no cumplir se le informa al obrero encargado para que este suba o baje las estacas metálicas (gatos metálicos) hasta que marque la misma distancia, esto se hace con el fin de que la losa quede con el espesor adecuado y de forma horizontal.



*Figuran 12 y 13. Alineamiento de la formaleta para la losa estructural.
Fuente: Propia.*

14.4.2. Encofrado de elementos verticales (columnas y pantallas)

Para los elementos verticales se utilizó dos tipos de columnas (C-1 y C-2) con secciones de 60cm x 40cm y 80cm x 40cm respectivamente, con una altura de 3 metros en el sótano y semisótano de 2.55 m en los demás pisos, también se construyeron 3 tipos de pantallas estructurales (P-1, P-2, P-3) con altura en los parqueaderos y en los pisos igual que el de las columnas, espesor de 30 cm y longitudes de 5 m , 8.34 m y 11,3 m respectivamente. Para esta actividad se utilizaron formaletas metálicas con las mismas dimensiones de los elementos estructurales y van sujetas con pines y un refuerzo horizontal además de las corbatas para que la formaleta no ceda después del vaciado.

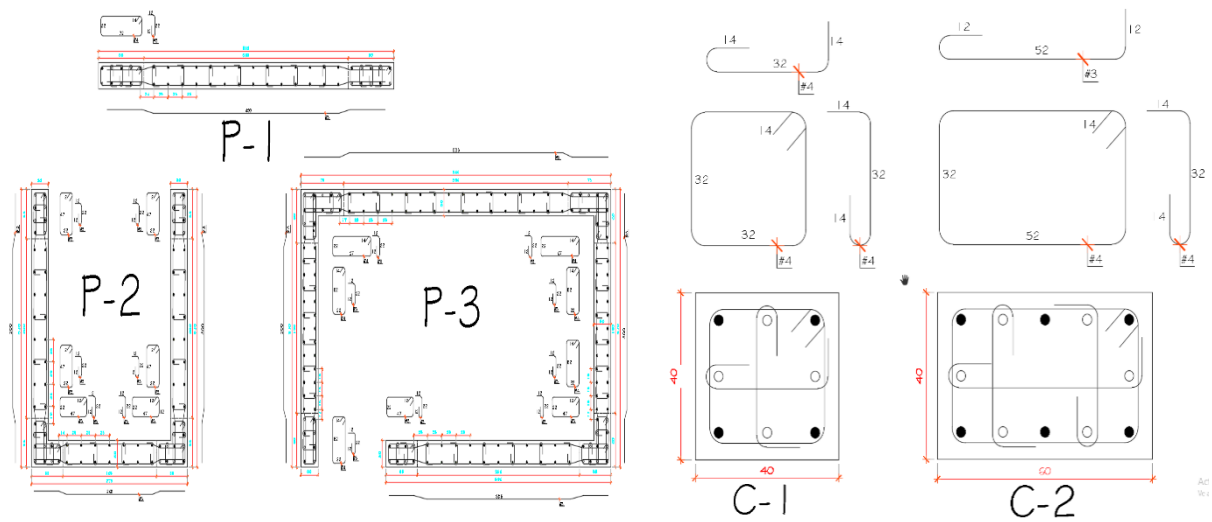


Figura 14. Vista en planta de elementos estructurales verticales.
Fuente: Propia.

Junto al inspector de obra se revisó que las formaletas cumplan con las dimensiones de los elementos y que antes y después del vaciado se encuentren alineadas verticalmente, lo cual se hace con estacas metálicas (gatos metálicos) hacia ambos lados de las columnas y pantallas que se podían alargar o contraer según lo que se requería para que la formaleta quede completamente vertical o con una tolerancia de desnivel hasta de 5 mm, esto se mide sujetando una plomada y midiendo con un metro a diferentes alturas donde todas las distancias tomadas deben ser iguales.



Figuras 15 y 16. Nivelación de formaletas para elementos verticales (columnas y pantallas).
Fuente: Propia.

14.4.3. Encofrado escaleras

Las escaleras se diseñaron en dos puntos fijos diferentes de la estructura, cada una de piso a piso con dos tramos iguales con una longitud horizontal de 3.76m sumado el descanso y vertical de 1.25 m, lleva 9 escalones en cada uno de los tramo, con una longitud de huella de 28 cm y contrahuella de 18 cm, estas escaleras serán únicamente para uso de emergencias y tendrán una entrada que solo se puede abrir hacia la parte interior de las escaleras para garantizar que el uso adecuado.

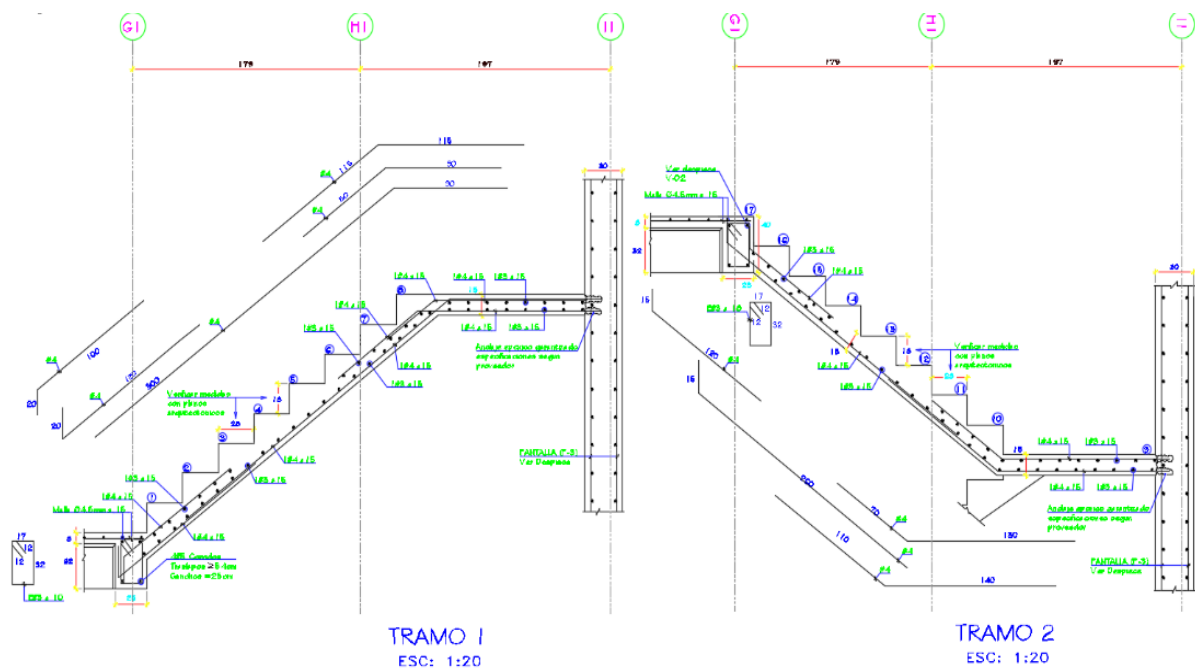


Figura 17. Plano tramos de escaleras para uso de emergencia.

Fuente: Propia

Para esta actividad se utiliza una formaleta en madera que va sobre una estructura formada por estacas metálicas y cerchas al igual que la formaleta para la losa y van anclada al descanso que se funde previamente con la losa de cada piso por un lado y por el otro lado con las pantallas P-3 que también son fundidas anteriormente lo primero a realizar es el trazado de las escaleras con cimbra en la pantalla como un dibujo o esquema de las huellas y contrahuellas para que a la misma distancia se pongan las tablas de madera que proporcionarán las medidas en cada escalón en el momento de que se haga la fundición, junto al inspector se revisan que la

formaleta tenga la pendiente y longitud adecuada según los planos estructurales, y que cumpla con las dimensiones en los escalones tal y cual se muestra en los planos.



Figuras 18 y 19. Formaleta escalera y chequeo medidas en los escalones de cada tramo.

Fuente: Propia

En caso de que la formaleta no se encuentre bien nivelada se informa a los obreros encargados para que ubiquen las estacas metálicas de la misma forma que se nivela la losa para que la formaleta de la escalera tenga la inclinación adecuada. Además, se instala un refuerzo de madera que va por en medio de los escalones en cada tramo con el fin de que estos no se deformen en el momento de la fundición durante el secado del concreto.

14.5. Fundición de elementos estructurales

Luego de que se encuentre armada y amarrada la estructura en acero de cada uno de los elementos e instalada la formaleta, se continúa con el vaciado del concreto que viene premezclado desde la fábrica encargada que en este caso fue “Geo acopio”, que transportaba el concreto hasta la obra en camiones con capacidad de hasta 7 m³, este concreto se pide teniendo en cuenta un 5% de desperdicio para todas las actividades de fundición, este es vaciado en una bomba estacionaria de concreto que envía el concreto a través de una tubería de 5 in de diámetro que transporta el concreto hasta el nivel de fundición, el concreto que llega a la obra se le realizan ensayos de asentamiento y resistencia.

El ensayo de asentamiento se realiza con el “slump” con tres capas vibrando con una varilla con 25 punzones en cada capa y se aceptan los asentamientos de 6 ± 1 pulgada, si está por encima de este rango el concreto se regresa, de lo contrario, si el asentamiento se encuentra un poco por debajo la fábrica se encargará de mezclar aditivo para que el concreto se encuentre más fluido y no se generen problemas en el proceso constructivo como que se tape la tubería, que no se pueda hacer el vibrado de manera adecuada, entre otros. Por otro lado, también se realiza el ensayo de resistencia a compresión para el cual se utilizan 12 cilindros de 20 cm de altura y 10 cm de diámetro los cuales se prueban a los 7, 14 y 28 días. En todas las actividades de fundición la empresa contratista solo se encarga de la mano de obra y las herramientas menores, las demás herramientas y los materiales van a cargo de la entidad contratante, es decir, Gracol S.A.S. El concreto que se pidió en la obra requería una resistencia de 4000 psi para elementos estructurales verticales en los pisos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y de 3000 psi en los pisos 7, 8, 9 y 10; para los demás elementos estructurales (vigas y losas) se utilizó un concreto de 3000 psi en todos los pisos de la edificación, para la cimentación, sótano y semisótano se utilizó el concreto con una resistencia de 4000 psi en todos los elementos.



*Figuras 20, y 21 Prueba de asentamiento con el “slump” y muestra de cilindros para la prueba de resistencia.
Fuente: Propia.*

NOTA: Los ensayos de resistencia se realizaron en otra obra que está a cargo de la constructora Gracol S.A.S. llamada condominio Versalles.



Figura 22 bomba estacionaria impulsadora de concreto swing sp 1000cc.
Fuente: Propia.

14.5.1. Fundición losa estructural, riostra, vigas y viguetas

Para la fundición de la losa se necesitó aproximadamente de 135 m^3 de concreto en un área de 839 m^2 que fue repartida en dos tramos, se fundía una primera parte equivalente a 435 m^2 que llegaban hasta la tercera parte del tramo entre el eje 7 y el eje 8, esto era recomendado por el diseñador debido a que en ese punto no se encontraba el mayor momento, de tal manera que se funda esta parte y después de una semana se funda la otra que equivalía a un área de 269 m^2 este proceso se realizó en la losa de todos los pisos. Para esta actividad se utilizó un concreto de 3000 psi con grava de $\frac{3}{4}$ "

Esta actividad se realizaba aproximadamente cada 7 días cuando el clima lo permitía, de lo contrario, se debía cancelar la fundición para que el concreto $\frac{3}{4}$ ". Para este proyecto se utilizó una losa aligerada con riostras de 40 cm de longitud, con una separación de 60cm y una loseta de 5cm. En general el tiempo que se tardaba en fundir un tramo de losa en esta obra variaba entre 7 a 9 días, pero debido al tiempo lluvioso la fundición de cada tramo podía tardar hasta 15 días.

Durante la estadía en la obra, se fundieron las losas de los pisos 5, 6, 7, 8, 9, 10 y una losa maciza en la cubierta de 8 cm de espesor, para la fundición de la losa se utilizó casetones de poli estireno expandido forrados en plástico que eran previamente colocados para separar los demás elementos estructurales (vigas, viguetas y riostras) y se tomó puntos de referencia con el nivel donde se trazó una hilada al mismo nivel con el fin de que el espesor de la losa fuese igual en todos los puntos de la losa. Luego, se procede al vaciado con los obreros encargados, a medida que se vaciaba el concreto vibraban y nivelaban la losa con un vibrador y un codal respectivamente. Al terminar la fundición de la losa se esperaba aproximadamente entre 6 a 8 horas en secarse y debía ser humedecida con agua cada tres horas por lo menos en los 5 días siguientes y con parasol para que el concreto no perdiera humedad.

En compañía del inspector durante la fundición se revisaba que el nivel de la losa se mantuviera horizontal y que el proceso de vibrado se realizaré adecuadamente y en todos los lugares donde se hacía el vaciado para que no se generará hormigueo.



*Figuras 23, 24, 25 y 26: Nivelación y fundición de la losa estructural piso 8 Condominio Marsella.
Fuente: Propia.*

Nota: Para la fundición del segundo tramo de cada una de las losas se debe agregar en toda la longitud donde se corta la losa un adhesivo para garantizar la adherencia entre el concreto fresco y el endurecido, para esta obra se utilizó SIKADUR- 32 PRIMER para todos los tramos fundidos.

14.5.2. Fundición elementos verticales (columnas y pantallas)

Para el vaciado de concreto en los elementos verticales (columnas y pantallas) se utilizó un concreto bombeable con una resistencia de 4000 psi y una grava de ½" al cual se le realizan sus respectivos ensayos de resistencia y asentamiento. Las columnas C-1 y C-2 tienen un volumen total de 0.612 m³ y 0,816 m³ respectivamente y las pantallas P-1, P-2 y P-3 de 3.85 m³, 6.4 m³ y 11.25 m³.

Previo al vaciado se agrega desmoldante a la formaleta para que esta no se adhiera al concreto a la hora de desencofrar. Los chequeos que se hicieron en obra es con respecto al vibrado a la hora del vaciado y que no se agregue más agua al concreto para no afectar la resistencia, luego del vaciado, se vuelve a nivelar la formaleta debido a los movimientos bruscos que se dan con el tubo que transporta el concreto o el vibrado que pueden desacomodar el Encofrado.



*Figuras 27 y 28 vaciado del concreto en elementos verticales.
Fuente: Propia*

14.5.3. Fundición escaleras

Para la fundición de las escaleras se utilizó un concreto con grava de $\frac{1}{2}$ " y una resistencia de 3000 psi y se ocupó 0.6 m³ de concreto en los dos tramos que van de piso a piso.

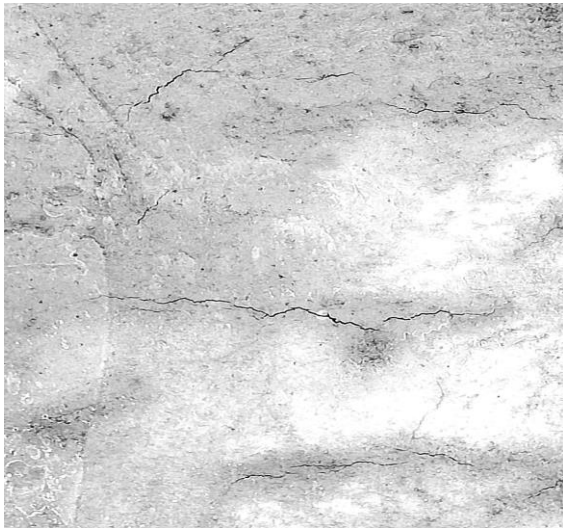


*Figura 29 concreto vaciado en escaleras.
Fuente: Propia*

14.5.4. Desencofrado Losa estructural

Para realizar el desencofrado de la losa se espera entre 13 y 16 días después de la fundición y en orden se retiran los elementos que sirvieron de soporte para la formaleta; lo primero que se retira la primera semana después de fundida son las cerchas metálicas que van horizontalmente sobre las estacas metálicas, luego, se retiran los refuerzos diagonales que van de estaca a estaca para luego retirar la formaleta de madera, las estacas sirven de soporte durante los días siguientes y posterior de aproximadamente una semana, se retiran junto con los casetones para que vuelvan a ser utilizados en el siguiente piso.

La revisión que se hace luego del desencofrado, permite verificar que en la losa no hayan quedado muchas grietas y de ser así, que estas no sean tan profundas, ya que es común encontrar algunas fisuras luego de la fundición. Por otra parte, al momento de desencofrar se encuentran algunos errores de vibrado a la hora de fundir lo que provoca hormigueo y partes con vacíos en los elementos estructurales como se ve a continuación:



*Figuras 30 y 31 Fisuras encontradas en la losa y hormiguelo en riostras de la losa.
Fuente: Propia.*

Estos fallos se informan al maestro jefe para que se resane tanto la losa como las riostras afectadas para evitar más filtración en las fisuras y que los aceros de las riostras no se expusieran.

14.5.5. Desencofrado Elementos verticales (columnas y pantallas)

Para los elementos verticales el desencofrado se realiza el día posterior a la fundición, en esta etapa se retiran las estacas metálicas que sirven de soporte para luego retirar la formaleta metálica. Luego, se verifica que el elemento se encuentre aplomado para retirar las corbatas y se examina que no tenga hormiguelo, de ser así, se resana siempre y cuando sea permisible para la estructura, además, se aplica anti sol al elemento para que el concreto no pierda agua.



*Figura 32 y 33 Desencofrado columna y pantalla p-2 piso 7
Fuente: Propia*

14.5.6. Desencofrado Escaleras

Al igual que la losa, el desencofrado de las escaleras se realiza aproximadamente de 13 a 16 días después de haberse realizado la fundición y se empieza quitando los soportes metálicos (cerchas y estacas) para al final retirar la formaleta en madera, luego, se revisa que las escaleras no tenga hormiguo ni fisuras y que los escalones se encuentren a escuadra uno con el otro y dado el caso informar al maestro encargado para corregir este tipo de errores siempre y cuando se encuentren dentro de una tolerancia aceptable.



*Figura 34 desencofrado por tramos de la escalera
Fuente: propia*

15. APOYO EN CHEQUEO Y REVISIÓN DE MAMPOSTERÍA.

La constructora Gracol S.A.S. se vio en la necesidad de mejorar y aumentar el seguimiento exhaustivo y periódico en la fase de acabados, debido a posibles inconvenientes que pueden afectar no solo el buen nombre de la empresa, sino también su competencia con constructoras regionales,

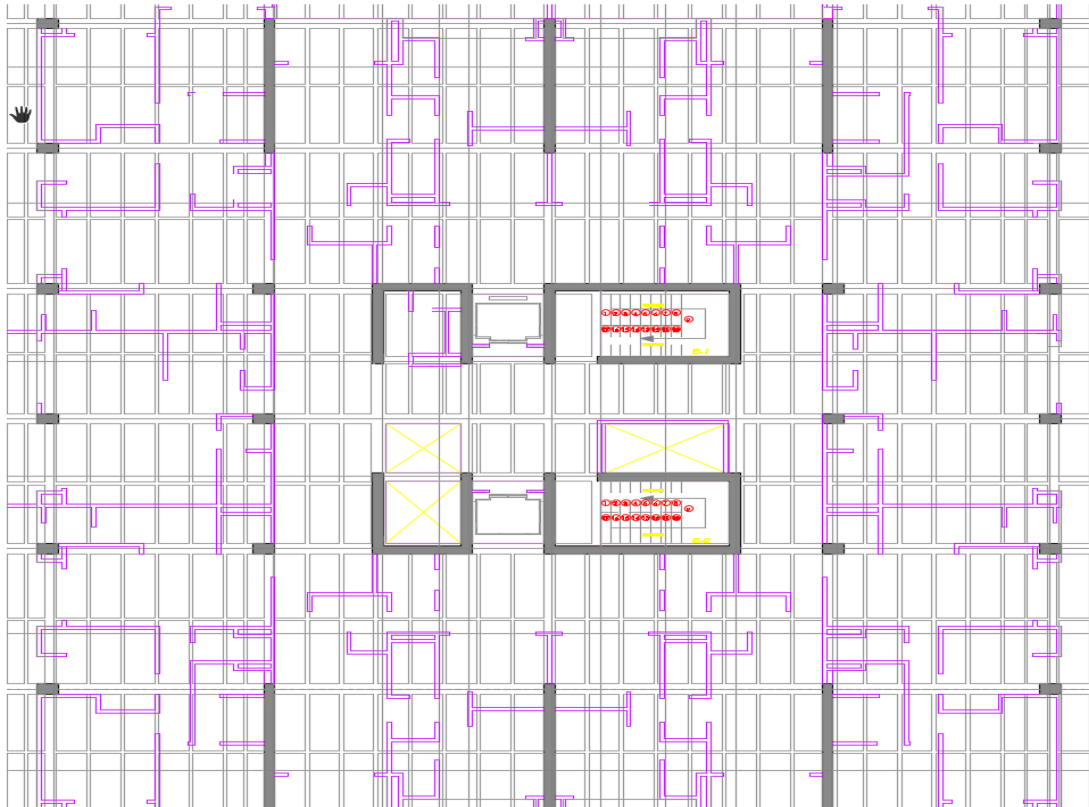
Para hacer una buena revisión de mampostería fue necesaria la compañía del inspector de obra y del maestro encargado para tomar apuntes detallados de la revisión, para ello se tuvo en cuenta factores como, por ejemplo, las medidas del muro, la ubicación de las dovelas, el alineamiento horizontal y vertical entre un muro y otro, los espaciamientos mínimos y máximos del mortero de pega y en general los criterios de aceptación del contrato deben cumplir con lo ya establecido en los planos. Lo primero que se realizaba en esta actividad era la localización y replanteo con la marcación (cimbrado) según los planos de los muros no estructurales, para luego empezar a colocar hiladas horizontalmente que ayudaran en el buen posicionamiento del muro que es muy importante para que no afecte posibles actividades que debían realizar más adelante en este sistema de elementos no estructurales de Mampostería los ladrillos fueron de perforación vertical (de arcilla) con medidas de 21x29x12 y las celdas que llevaban refuerzo (dovelas) eran inyectadas con concreto en relación 1:2:2 y unidas por medio de mortero de pega con relación 1:3, reforzadas interiormente de manera vertical con barras N°3 y de forma horizontal (conectores) con acero N°2 cada 3 filas de ladrillo. Estos elementos eran amarrados en la parte superior e inferior de la estructura con producto de anclaje “sika anchorfix 3001” y eran dilatados de los elementos estructurales tipo columna con “poliestireno” expandido.

15.1. Criterios de aceptación para mampostería

- El contratista se compromete a suministrar los equipos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

- El contratista debe hacer el transporte interno de todos los materiales necesarios para la ejecución de la actividad.
- Se debe entregar el muro previamente limpiado pulido con la espuma correspondiente para la actividad.
- El espesor de las juntas del mortero con una tolerancia de $10 \text{ mm} \pm 4 \text{ mm}$ (según tabla D, 4-2-2 Título D NSR-10).
- Variación de plomo del muro máximo de 2mm por metro de altura del muro (según tabla D.4-2-2 Título D NSR-10).
- Deben dejarse ventanas de inspección y limpieza en la base de los muros en cada celda que se inyecta el concreto y a una distancia no mayor de 1 metro y las dimensiones de las ventanas no deben ser mayores a 75mm*75mm ni mayores a 100mm*100mm, se deben retirar rebabas internas y externas según tabla D. 4-2-2 (TITULO D NSR 10).
- Garantizar que las celdas de dovelas estén libres de residuos de mortero o rebabas y todas las partículas sueltas.
- Los muros deben estar a escuadra con una tolerancia máxima de 2 mm en zonas donde carpintería de madera y el demás máximo de 4mm.
- Antes de la inyección de mortero el refuerzo debe asegurarse ante desplazamientos mediante posicionadores de alambre o dispositivos similares (NSR-10 D 4-5-12-4).
- El mortero de relleno debe compactarse adecuadamente con vibrador o barra lisa a 300 mm de altura o vibrando la barra de refuerzo.
- No debe presentarse exceso ni defecto, las dos caras deben estar revisadas y no se permiten aceros expuesto el espesor del mortero de relleno entre el refuerzo y la unidad de mampostería no debe ser menor a 6.5mm para mortero fino y 13mm para grueso (NSR-10/4.2.3.3).

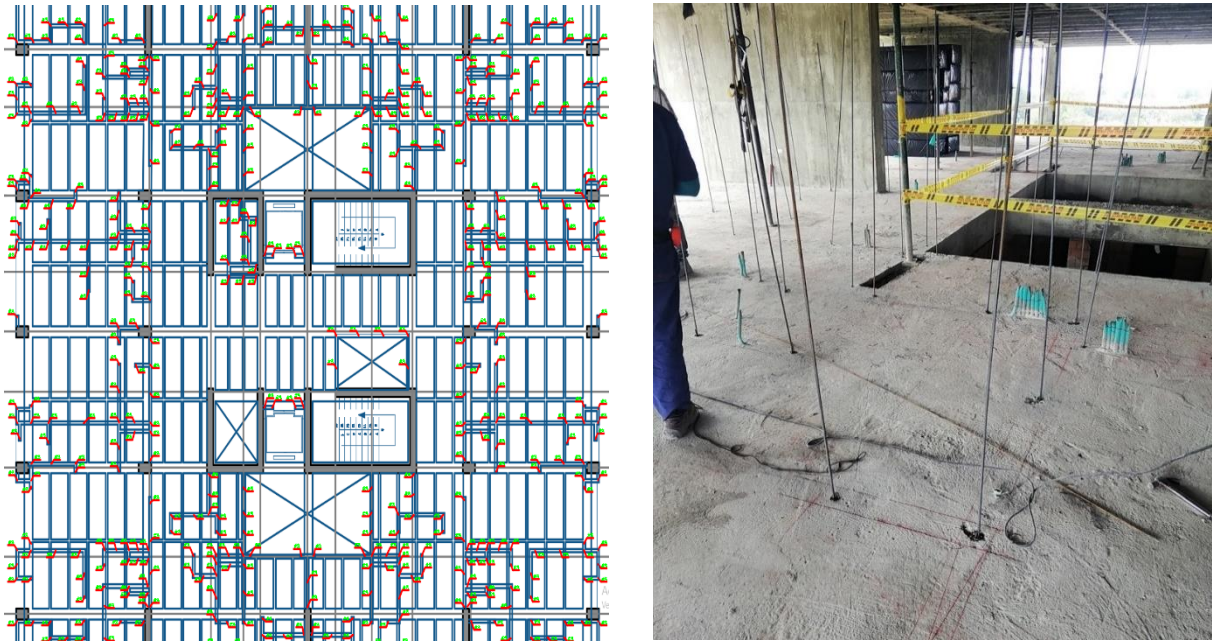
- El refuerzo de empalme con el muro: no se permite la corrección. Brusca de la barra de empalme y el corte de tabiques de las unidades de mampostería.
- El contratista debe mantener los lugares de ejecución de actividades en completo orden, tendrá que trasladar los residuos y escombros hasta el lugar de disposición final que el director de obra establezca.



*Figura 35. Plano de muros no estructurales torre A.
Fuente: Propia.*

15.2. Revisión y chequeos

Se realizó la localización y replanteo de los muros divisorios internos de mampostería en piso tipo de la torre A según el plano arquitectónico donde se señala con cimbra según las medidas ya establecidas para iniciar con la colocación del ladrillo. Estas dovelas además de servir como soporte para la estructura de los muros también se realizan en puntos donde se necesite colocar anclaje para puertas, Ventanas, formaletas para la realización de los dinteles entre otros estas varillas de refuerzo son ancladas con un material que sirve como pegamento para que la varilla se sostenga sobre la losa llamado “sika anchor fix”.



Figuras 36 y 37. Puntos de ubicación de acero de refuerzo de 3/8" para la realización de las dovelas.
Fuente: Propia.

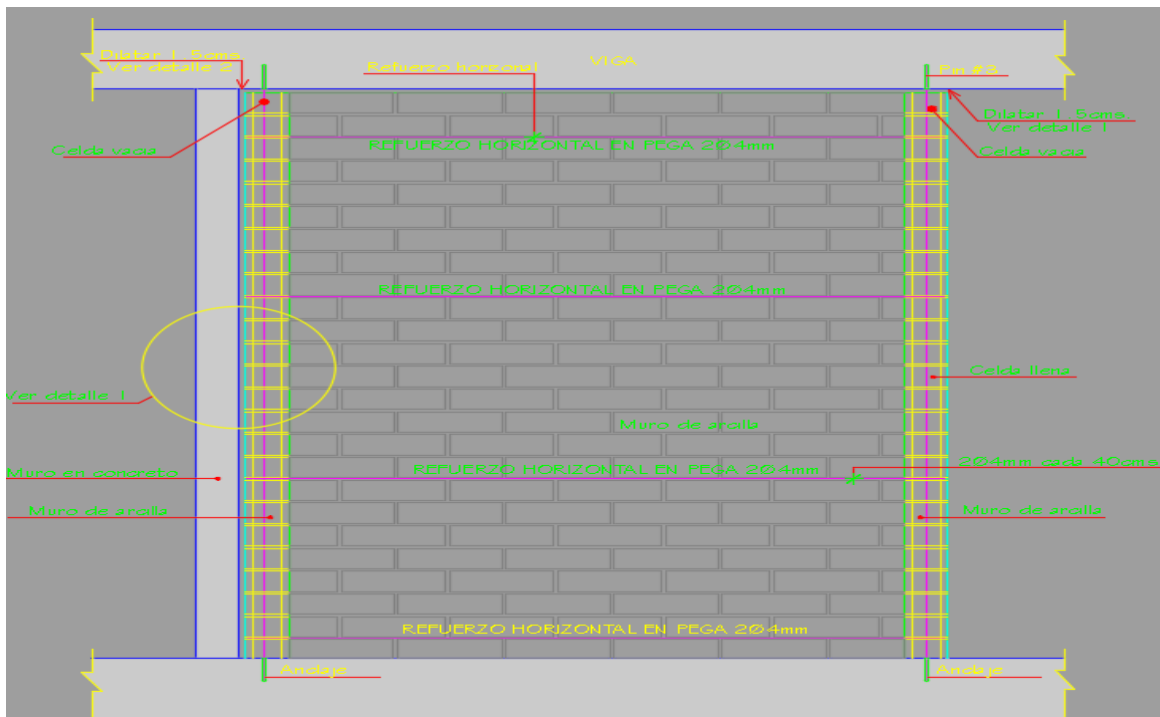


Figura 38. Composición de muro divisorio en mampostería.
Fuente: Propia.

En la anterior imagen se puede apreciar la composición empleada en los muros de los apartamentos donde se pueden detallar la ubicación de los elementos necesarios, con su respectivo refuerzo horizontal varilla N°2 y vertical varilla N°3 colocación de ladrillos con mortero de pega de forma alineada tanto en sentido vertical y horizontal.



*Figuras 39 y 40. Chequeo de la linealidad de cada uno de los muros internos de los apartamentos con codal.
Fuente: Propia.*

Se toman los muros separados que van en la misma línea y se espera que no quede espacio libre en ninguna parte a lo largo del codal o que exista un espacio máximo de hasta 5mm. En caso de que no cumpla con este requisito se toma la decisión de repellar o picar el muro según sea el caso para que esté alineado y se toman las respectivas anotaciones de los fallos existentes para que el contratista o el maestro encargado se encarguen de las correcciones.



*Figuras 41 y 42 revisión de aplome de los muros en mampostería y revisión de altura de los dinteles.
Fuentes: Propia.*

Se toma plomo junto con el inspector de la obra de los muros para verificar su linealidad vertical con una plomada y se revisa a distintas alturas para que sea un chequeo más efectivo. Se aceptan los muros que cumplan con un desnivel de máximo 2mm por metro de altura el resto se harán anotaciones para que las revise el contratista y corrija los que no cumplan con los criterios de aceptación, Luego de realizar la colocación de los muros divisorios en cada uno de los apartamentos se instalan los dinteles y se revisa que estén a la altura indicada en los planos para que no hay problemas en las instalaciones de puertas, ventanas entre otros. Para chequear el alineamiento de los muros también se revisa que estén a escuadra donde se aceptara una tolerancia máxima de 4mm delo contrario se registraran las respectivas anotaciones para que sean revisadas por el contratista.

Se miden algunas juntas de mortero de pega que estén muy delgadas y se realiza anotaciones de todas aquellas que se salgan del rango de 10mm +/- 4mm para que sean revisadas por el contratista.

16. SUPERVISION ACABADO DE MUROS

En esta actividad se colaboró al inspector de obra para recibir y aceptar o rechazar los muros internos del piso 1 al piso 6 donde también se tuvo en cuenta los criterios de aceptación que se especificaban en el contrato con el contratista a cargo de esta actividad que se realizó a todo costo por el contratista **Víctor pablo córdoba** y fueron los siguientes:

16.1. Criterios de aceptación

- Los materiales utilizados deben ser certificados.
- No debe haber transparencias en las pinturas.
- La instalación del panel debe quedar a nivel.
- Criterios presentes en los FORMATOS ANEXOS al acta de inicio.
- El estuco será recibido a cordal en todos los sentidos.
- Los muros serán recibidos a plomo con una tolerancia de 5mm.
- Todos los muros deben quedar a escuadra.
- El acabado de los filos debe ser uniforme, en línea y a noventa grados
- Las carteras de ventanas y dinteles serán recibidos a nivel.
- Las carteras de ventanas y puertas serán recibidas a plomo.
- Se debe utilizar pintura tipo 1 para la ejecución de muros y cielos.
- Los cielos se recibirán con la instalación de dilataciones.
- El contratista tiene la obligación de mantener los sitios de trabajo en completo orden y aseo

16.2. Revisión y chequeos

Como primera medida se hizo una revisión de plomos de los muros, esto haciendo uso de herramientas como plomadas y cordales con el objetivo de identificar el material a usar como acabado del mismo.

Para dar acabado a los muros de las habitaciones y espacios de uso mixto se utilizó estuco y relleno de marca SIKA preparados con agua hasta que obtuvieran la consistencia adecuada además se manejaba un espesor máximo para el relleno de muros de hasta 1 cm y el estuco de hasta 5mm para agregarlo a los muros que previamente se revisaron y algunos Se identificaron con desplomes grandes y se determinó aplicar mortero de repello para mejorar principalmente los problemas con los plomos y también de linealidad para posteriormente aplicar el estuco preparado



Figuras 43 y 44. Material relleno y estuco SIKA para acabados muros internos
Fuente: propia



*Figura 45. Muros solo con relleno previo antes de añadir estuco
Fuente: propia*

En esta actividad, fueron verificados los plomos y codal, se examinó la instalación de las dilataciones plásticas en U que separaban los elementos no estructurales de la estructura. La pintura en su totalidad fue recibida visualmente y cuando se liberaba la segunda mano de pintura se verificaba el acabado de los dinteles, carteras, bordes de cajas eléctricas y los filos de cada muro, En los muro se debían aplicar 3 manos de pintura, la tercera la finalizar actividades posteriores debido a que se realizaban varias actividades durante la terminación de los acabados como la colocación del repello y enchape para piso lo que generaba imperfecciones en los muros.



*Figuras 46 y 47. Primera mano de pintura en muros internos y rectificación de linealidad con el codal
Fuente: propia*

17. APOYO EN PAGOS A CONTRATISTA DE LA ESTRUCTURA

La actividad de apoyo y generación de actas parciales a contratistas consistió en usar los formatos suministrados por la constructora en donde se consolidaban las cantidades y se llevaba un control de pagos por avance y rete garantía al contratista encargado de la estructura. En la imagen se presenta el formato aplicado a un acta de avance parcial al contratistas (INGENIES S.A.S), en donde se evidencian los datos básicos del contrato, como el número, fecha de firma del contrato, nombre del contratista y cantidades ejecutadas para el avance en cuestión (las cantidades para el acta van en color blanco y las ejecutadas con anterioridad eran resaltadas con color verde para mayor claridad en el asunto).


Gracol S.A.S. Gestión & Modernización		ACTA DE PAGO CONTRATO INICIAL								FGP-62 Versión 2 Julio de 2017 Pag. 1 de 1		
ACTA DE AVANCE No. 10 FECHA: Nov 12 de 2019		Contrato No. 029 del 29 mayo de 2019		Orden trabajo		Contratista: INGENIES INGENIERIA Y ESTRUCTURA SAS		TORRE A				
ACTIVIDAD: estructura pisos 6 y 7		Periodo: Octubre 26 de 2019		Hasta: Noviembre 08 de 2019				MARSELLA - TORRE A				
Item	Descripción	Und.	Cant.	Vr. Unit.	Contrato Inicial		Acumulado anterior		Presente Acta		Nuevo acumulado	
					Vr. Parcial	Cant.	Vr. Parcial	Cant.	Vr. Parcial	Cant.	Vr. Parcial	
4-01-015	FUNDICION ESCALERA INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA.	M3	5.50	280,000.00	1,540,000.00	-	-	-	-	-	-	-
4-01-015	FUNDICION LOSA ALIGERADA Y VIGAS PISO 7 INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION DE CASETONES EN ICOPOR, SUMINISTRO DE EQUIPOS E INSUMOS DE ENCOFRADO, INSTALACION MALLA ELECTROSOLDADA, EQUIPO MENOR Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE EJECUCION.	M2	740.00	95,850.00	70,781,000.00	433.70	41,483,405	269.30	25,759,545	703.00	67,241,950	
SUB TOTAL						119,402,000.80						
PISO 7 TORRE A												
4-01-001	LOCALIZACION Y REPLANTEO INCLUYE MANO DE OBRA, NYLON, MINERAL ROLLO, HERRAMIENTA MENOR.	M2	803.30	1,696.00	1,362,386.80	-	-	433.70	735,555	433.70	735,555	
4-01-006	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ANDAMIOS	KG	4,012.22	600.00	2,407,332.00	1,205.21	723,126	2,812.17	1,687,302	4,017.38	2,410,428	
4-01-010	FUNDICION DE COLUMNAS PISO 7 INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, ANDAMIOS, LIMPIEZA	M3	19.88	212,000.00	4,002,560.00	3.87	821,499	9.18	1,945,511	13.05	2,767,007	
4-01-007	ACERO DE REFUERZO PANTALLAS INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ANDAMIOS	KG	10,639.16	600.00	6,503,496.00	596.40	357,840	4,133.98	2,480,388	4,730.38	2,838,228	
4-01-011	FUNDICION PANTALLAS EN CONCRETO PISO 7 INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, ANDAMIOS, LIMPIEZA	M3	123.33	212,000.00	26,145,960.00	7.65	1,621,800	50.64	10,736,316	58.29	12,358,116	
4-01-000	ACERO DE REFUERZO VIGAS Y LOSA ALIGERADA PISO 8 INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, ANDAMIOS	KG	13,728.83	600.00	8,236,098.00	-	-	6,154.80	3,602,880	6,154.80	3,602,880	
4-01-009	ACERO DE REFUERZO ESCALERA INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA	KG	316.00	600.00	189,600.00	-	-	-	-	-	-	
4-01-015	FUNDICION ESCALERA INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA.	M3	5.50	280,000.00	1,540,000.00	-	-	-	-	-	-	
4-01-013	FUNDICION LOSA ALIGERADA Y VIGAS PISO 8 INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION DE CASETONES EN ICOPOR, SUMINISTRO DE EQUIPOS E INSUMOS DE ENCOFRADO, INSTALACION MALLA ELECTROSOLDADA, EQUIPO MENOR Y LIMPIEZA DEL LUGAR DE EJECUCION.	M2	740.00	95,850.00	70,781,000.00	-	-	433.70	41,483,405	433.70	41,483,405	
SUB TOTAL						121,198,442.80						
FIRMAS:		Valor Total Costo Directo		\$ 1,182,366,477.20		\$ 581,680,223		\$ 92,540,542		\$ 674,220,765		
CONTRATISTA:	Administración	0.040		47,294.659		23,267,209		3,701,622		26,968,831		
	Imprevistos	0.030		35,470,994.32		17,450,407		2,776,216		20,226,623		
	Utilidad	0.030		35,470,994.32		17,450,407		2,776,216		20,226,623		
	Valor total oferta antes de IVA			1,309,603,124.92		636,848,244		101,794,068		741,542,942		
	IVA	0.19		6,739,488.92		3,315,677		527,461		3,843,058		
RESIDENTE DE OBRA:	SUBTOTAL			1,307,342,613.84		643,183,823		102,322,077		745,485,900		
	Amortización de Anticipo	-		-		-		-		-		
	Retención garantía	0.05		-		32,158,191		5,116,104		37,274,295		
Vo.Bo.	Retención fuente	0.02		-		12,796,965		2,035,622		14,832,587		
	OTROS DESCUENTOS:											
INTERVENTOR	1. Suministro de materiales											
	2. Reposiciones											
	3. Calidad del producto											
	Subtotal descuentos y retenciones					44,955,156		7,151,996		52,107,152		
Total neto a pagar					\$ 1,307,342,613.84		\$ 598,208,687		\$ 95,170,081		\$ 693,378,748	

Figura 48. Pre acta ingenies S.A.S. pago piso 7 torre A
 Fuente: propia

En el mismo formato se lleva control de la amortización del anticipo (en caso de ser necesario) y la rete garantía que era pactada en los términos del contrato (en este caso el 10% del valor total del contrato), también se elaboraban los descuentos en caso de ser necesario por conceptos de excesivo desperdicio de material o daños causados en otras actividades ya ejecutadas con antelación, es de resaltar que la constructora contrataba directamente con las personas que ejecutarían la actividad puesto que como requisito para adjudicar el contrato era inicialmente este y adicional pero no menos importante el haber presentado los documentos requeridos en el área de contratación.

El pre acta se determinaba con el cronograma de actividades de obra que debían realizarse en la fecha del acta por ende era importante supervisar que se realizaran el avance completo de las actividades según las cantidades presentes en el acta de lo contrario se cambiaban los valores de los pagos por el avance correspondiente

Posteriormente se realizaron las memorias de cálculo manualmente donde se utilizaba un plano para determinar el alcance de la actividad donde se podía detallar:

- El área de localización, replanteo y fundición
- Cantidad de elementos verticales armados y fundidos
- Cantidad de elementos (viga viguetas, o riostras) armadas y fundidas

En estas memorias también se especificaba las cantidades de concreto (m^3) y acero (kg) que se utilizaban en cada elemento estructural también el área (m^2) de localización, fundición y en general en cada avance del contratista por último se escaneaban las memorias para que sean ingresadas al sistema para que quede constancia y tener registro de estas mismas.

1-01-001 localización y replanteo losa piso 7: 369,60 m²

4-01-015 Fundación losa aligerada y vigas del piso 7: 269,30 m²

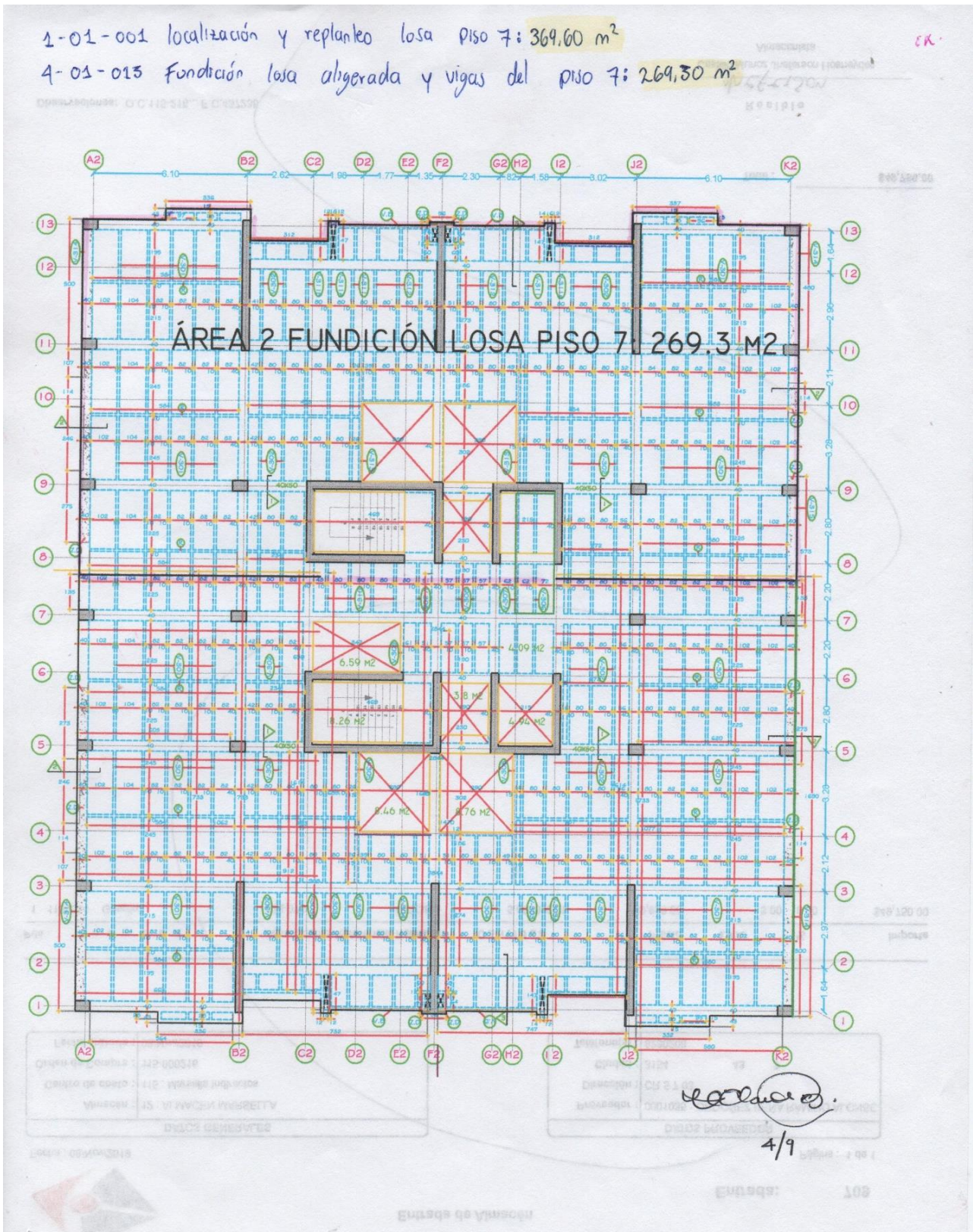


Figura 49 Memoria vigas, viguetas y riostras piso 7
Fuente: propia

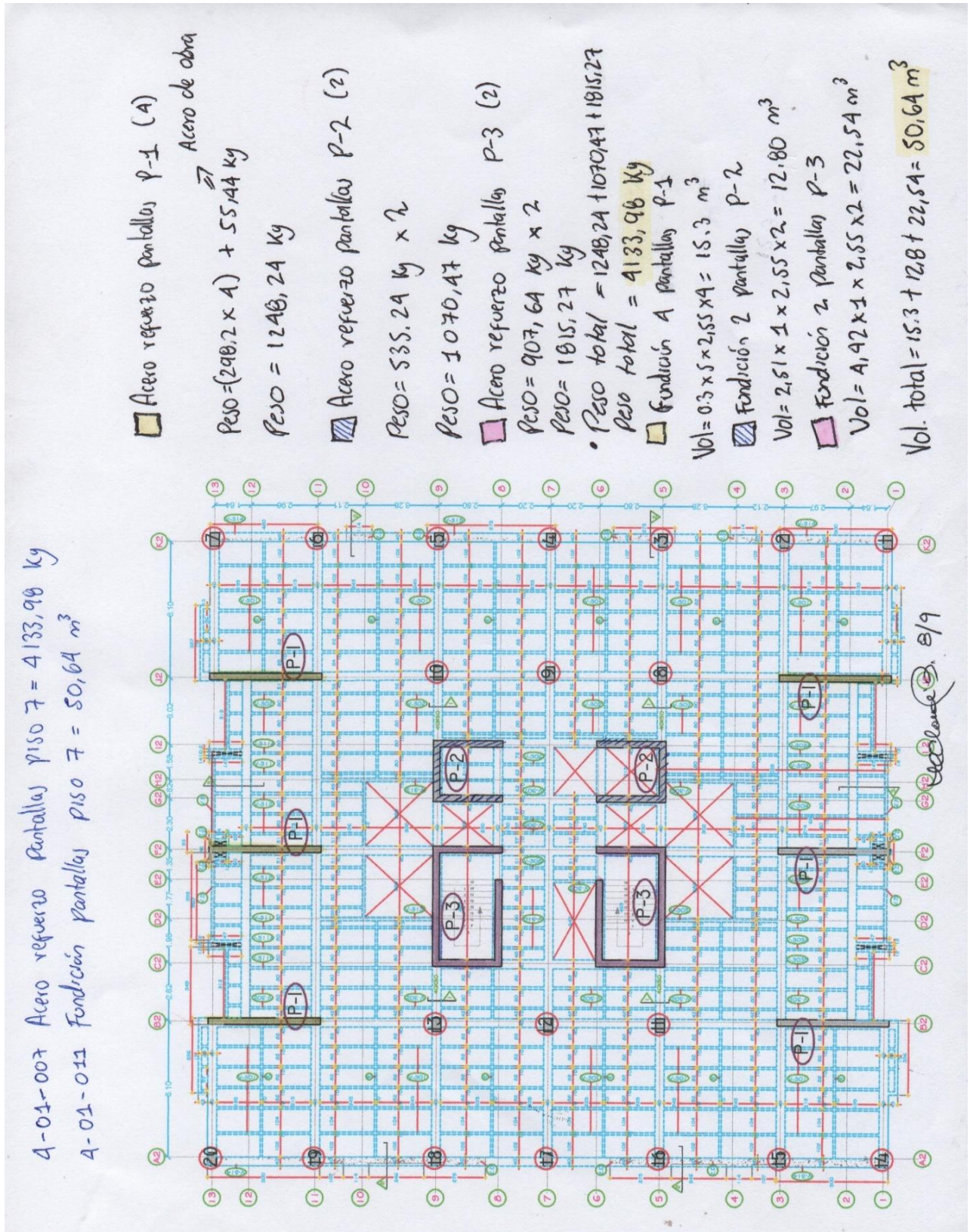


Figura 50 Memorias avance en elementos verticales piso 7 (columnas y pantallas)
 Fuente: propia

18. APOYO EN LA REVISION DE LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIA

Se brindo apoyo al inspector de la obra se realizó la revisión de 3 aspectos en las instalaciones hidráulicas, la ubicación de los puntos en cada uno de los apartamentos, la prueba de estanqueidad y la prueba de presión en los puntos indicados teniendo en cuenta especificaciones técnicas y los criterios de aceptación estipulados en el acta de inicio

18.1. criterios de aceptación

- El contratista debe realizar pruebas sanitarias de estanqueidad dejando evidencia en el formato de calidad correspondiente. Estas pruebas se realizarán de acuerdo a las cantidades y precios establecidas en el presente contrato y serán pagadas al Contratista una vez el resultado sea satisfactorio.
- El contratista debe realizar pruebas hidráulicas de presión de acuerdo a la Norma Técnica Colombiana NTC 1500, dejando evidencia en el formato de calidad correspondiente. La prueba debe ser realizada antes de iniciar los enchapes. Estas pruebas se realizarán de acuerdo a las cantidades y precios establecidas en el presente contrato y serán pagadas al Contratista una vez el resultado sea satisfactorio.
- Es responsabilidad del contratista la correcta ubicación de los puntos hidráulicos y sanitarios. Se deberán seguir los planos y especificaciones constructivas aprobadas, así como las recomendaciones de los proveedores.
- El contratista debe cumplir con los requisitos de calidad, resistencia y durabilidad para todos los materiales suministrados e instalados en las actividades del presente contrato.
- El contratista debe realizar las regatas y posterior resane en muros y pisos.

- Se debe cumplir con los requisitos de calidad y demás recomendaciones técnicas que sean informadas por el interventor del contrato en pro del cumplimiento de las buenas prácticas constructivas y demás requisitos legales aplicables a la construcción.

18.2. Sistema hidráulico

El sistema hidráulico que tiene como fin abastecer de agua potable para el consumo humano a las personas del condominio Marsella fue diseñado por el ingeniero Napoleón Zambrano y es ejecutado por la empresa contratista ELCUBO S.A.S. que se encarga de realizar las conexiones necesarias para que el agua llegue a todos los puntos del edificio donde se requiera.

La red se abastece de la empresa de acueductos y alcantarillado de Popayán E.S.P esta red se conecta para abastecer el condominio mediante un sistema de bombeo con equipo hidroneumático a una tubería principal con un diámetro de 6 pulgadas ubicada en la vía principal de campo bello mas precisamente en la calle 34 AN , en las torres cada uno de los apartamentos y salones sociales se abastecen de medidores de media pulgada de diámetro que se ubican estratégicamente para que lleguen a cada uno de los apartamentos

18.2.1. Ubicación de los puntos hidráulicos

Para la ubicación de los puntos sanitarios se tomó como referencia los puntos establecidos en los planos del diseño hidráulico que variaban según el tipo de apartamento si tiene 1,2 o 3 habitaciones, a estos apartamentos se les conecta desde una red principal con tubería de media pulgada ubicada en el semisótano donde se distribuía a cada apartamento.

En este caso las conexiones se realizaron para agua fría y para agua caliente que se instalaron sobre algunos puntos de agua fría y esta fue su ubicación:

18.2.2. Puntos de agua caliente

- baños: duchas y lavamanos
- patio de ropas: calentador

18.2.3. Puntos de agua fría

- baños: lavamanos, inodoro y duchas
- Cocina: lavaplatos.
- Patio de ropas: Lavadora, calentador y lavadero.

18.3. Puntos sanitarios

Para estas instalaciones se utilizaron dos tipos de tubería una de 2 pulgadas de diámetro para desbagues y de 4 pulgadas de diámetro para sanitarios, las dos tuberías son conectadas al igual que la tubería hidráulica a una red principal ubicada en el semisótano, los puntos instalados en cada apartamento quedo de la siguiente manera:

- Baños: Sifón ducha, sifón inodoro y desagüe lavamanos
- Patio de ropas: desagüe lavadora y sifón lavadero.
- Cocina: desagüe Lavaplatos.

Por otro lado la red de evacuación de las aguas residuales de la torre A del condominio Marsella están conformadas por bajante de aguas residuales que se encargan de dirigir las aguas residuales desde los ramales hasta las cámaras y cajas de inspección que se encuentran ubicadas en el sótano que además también reciben descargas de los sanitarios del primer piso , se encuentran ubicadas dos cámaras de inspección una para aguas residuales y otra para aguas pluviales que dirigen el agua mediante las acometidas respectivas .

El diseño de las redes hidrosanitarias está basado en la NTC 1500 del código nacional y normas para el diseño de acueductos y alcantarillados

18.4. Revisión puntos hidráulicos y sanitarios

Para la revisión se brindó apoyo al inspector de la obra revisando que estuvieran instalados los puntos indicados en los planos según el tipo de apartamento a continuación el número de puntos hidráulicos por apartamento:

<i>Puntos hidráulicos agua fría por apartamentos</i>							
<i>aptos</i>	<i>Lavamanos</i>	<i>Lavaplatos</i>	<i>Duchas</i>	<i>sanitaria</i>	<i>lavadero</i>	<i>lavadora</i>	<i>calentador</i>
<i>1 habt</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>2 habt</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>3 habt</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

<i>Puntos hidráulicos agua caliente por apartamentos</i>			
<i>aptos</i>	<i>Lavamanos</i>	<i>Duchas</i>	<i>calentador</i>
<i>1 habt</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>2 habt</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>3 habt</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>

Además de la revisión de los puntos también se realiza un chequeo de la altura establecida en base al nivel de los muros y luego al eje de la tubería, medidas que ya estaban establecidas en los planos y se las revisaba junto al maestro encargado de las instalaciones hidráulicas y el inspector de la obra, las alturas correspondientes de los puntos se encuentran en la siguiente tabla.

ALTURA DE LOS PUNTOS HIDROSANITARIOS AL EJE DE LA TUBERIA		
CARACTERISTICA	ALTURA PUNTO HIDRAULICO	ALTURA PUNTO SANITARIO
LAVAMANOS	0.65 m	0.65 m
LAVAPLATOS	0.65 m	0.65 m
DUCHAS	2 m	
SANITARIA	0.15 m	
LAVADERO	1.16 m	0.36 m
LAVADORA	1.1 m	0.9m
CALENTADOR	1.2 m	
MEZCLADOR	1 m	

Para los puntos sanitarios también se establecieron unos puntos de referencia para las duchas y los patios de ropas mediadas que eran tomadas desde muros que estaban determinados en los planos y quedaron de la siguiente manera :

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS SANITARIOS	
CARACTERIZTICAS	DISTANCIA AL MURO
SIFON DE LA DUCHA	0.1 m al muro de la ducha
SIFON DEL PATIO	0.95 m al muro de conexión de lavadora
SIFON SANITARIO	0.32 m al muro del punto del sanitario

18.5. Prueba de presión hidráulica o hidrostática

esta prueba es de vital importancia ya que nos permiten identificar si existe algún tipo de filtración ya sea de agua o desagüe y se realiza después de que la tubería ya este instalada pero antes de que empiece a funcionar, esta prueba también hace parte de las especificaciones para el control de calidad de la obra y trata de colocar una presión determinada en un tramo de la tubería utilizando agua, de esta manera si no existen variaciones de presión en el manómetro durante un tiempo establecido se podrá garantizar la buena instalación y que no existe ninguna clase de fuga en la tubería. Para esta actividad no se aceptan rangos de aceptación en los cambios de presión ya que un cambio representaría que existe un escape del fluido, por lo tanto, antes de realizar la prueba se debe garantizar haber sacado todo el aire de los puntos que se van a revisar.

Para esta actividad el contratista encargado (el cubo s.a.s) utilizo una bomba manual de embolo provista de manómetro que se instaló en la parte final del tramo de cada uno de los apartamentos antes de que se conectaran a la red principal y se aplicó una presión de 150 psi durante una hora



*Figura 51 y 52 bomba manual de embolo y prueba de presión tomada en uno de los apartamentos
Fuente: propia*

Durante el proceso de la práctica se acompañó al inspector de la obra para hacer las lecturas de los manómetros donde se toma una presión de 150 psi y después de transcurridas 4 horas se vuelve a tomar la lectura la cual debía mantenerse con máximo una diferencia del 2% especificaciones que se encuentran en el código colombiano de fontanería NTC 1500 en el capítulo 6, numeral 6.8.4 donde dice que al terminar las instalaciones hidráulicas hay que probar su hermeticidad a una presión del agua mayor a 145 psi o 1000 kpa por un periodo de 4 horas.

estas lecturas eran registradas en los formatos que la constructora le daba al inspector para colocar las observaciones que se encontraban en la revisión de cada apartamento y luego eran entregados al ingeniero interventor de obra.

18.6. Prueba de estanqueidad

La prueba de estanqueidad es una prueba a través de la cual se detecta, sin necesidad de abrir zanja, cualquier tipo de filtración o fuga de agua existente en la red de saneamiento antes de conectar a la tubería principal y empiece a funcionar, Existen muchos tipos de pruebas de estanqueidad, pero las más frecuentes suelen ser de medición de la presión o ensayos de vacío que es la que se realizó en la torre A

En esta actividad primero se realiza un corte en la parte inicial del tramo y se tapa el extremo para luego llenar la tubería de agua por uno de los desagües llenando la tubería hasta cierta medida luego se toman datos de las medidas que hay entre la altura del borde superior de la tubería hasta la superficie donde marca al agua y se debe anotar las medidas y tomar registros Fotográficos para que sean revisados por el ingeniero interventor de obra.



*Figura 53 y 54 toma de medidas para la prueba de estanqueidad
Fuente: propia*

junto al inspector de la obra luego de que haya pasado por lo menos una hora se realiza el mismo procedimiento tomando medidas en los puntos sanitarios desde el la parte superior hasta el nivel de superficie de agua y se registraban los datos para chequear con los antes ya tomados y determinar si se mantenían las medidas para garantizar que no existan ningún tipo de fuga en la tubería según las especificaciones de la norma técnica (NTC 1500) capítulo 8 del sistema de desagüe numeral 8.12.1 donde se hace referencia al llenando de la sección con agua y sometida a presión mínima de 3 metros de columna de agua manteniendo el agua en la sección bajo prueba de no menos de 15 minutos , luego de tomar todas las medidas correspondientes en cada uno de los apartamentos de igual manera se generaban registros de lo revisado y se entregaban para que sean revisados por el ingeniero interventor de la obra.

19. COLABORACION EN PEDIDO DE ACERO FIGURADO

Debido al tamaño de la obra y de la gran cantidad de acero que se debe utilizar para la estructura tanto de la torre A como de la torre B, la constructora tomó la decisión de pedir el acero figurado tal como se planteó en los planos del calculista para que la cantidad de desperdicio sea mínima, así mismo, se trabajó con la productora de acero Paz del Río que tiene diseñado un software llamado DL-NET que permite encargar la cantidad de varillas exactas, según el tipo y longitud que se requiere, además, el software se encarga de crear un formato donde selecciona cuántas varillas hay de cada tipo y calcula el peso total en kg.

Para esta etapa de la obra, se brindó apoyo a la ingeniera residente María Claudia Bolaños solicitando el acero completo a través de este software para la cubierta y los pisos 9 y 10 de la torre A, la cimentación y los pisos 1 y 2 de la torre B sujeto a los planos estructurales y el despiece de los elementos estructurales presentados por el calculista.

Se revisan los planos de despiece de los elementos estructurales para cuantificar el acero que se necesita para cada uno de ellos (vigas, viguetas, pantallas y columnas).



*Figura 55. Plano de despiece de algunas vigas y viguetas torre A condominio Marsella.
Fuente: Propia.*

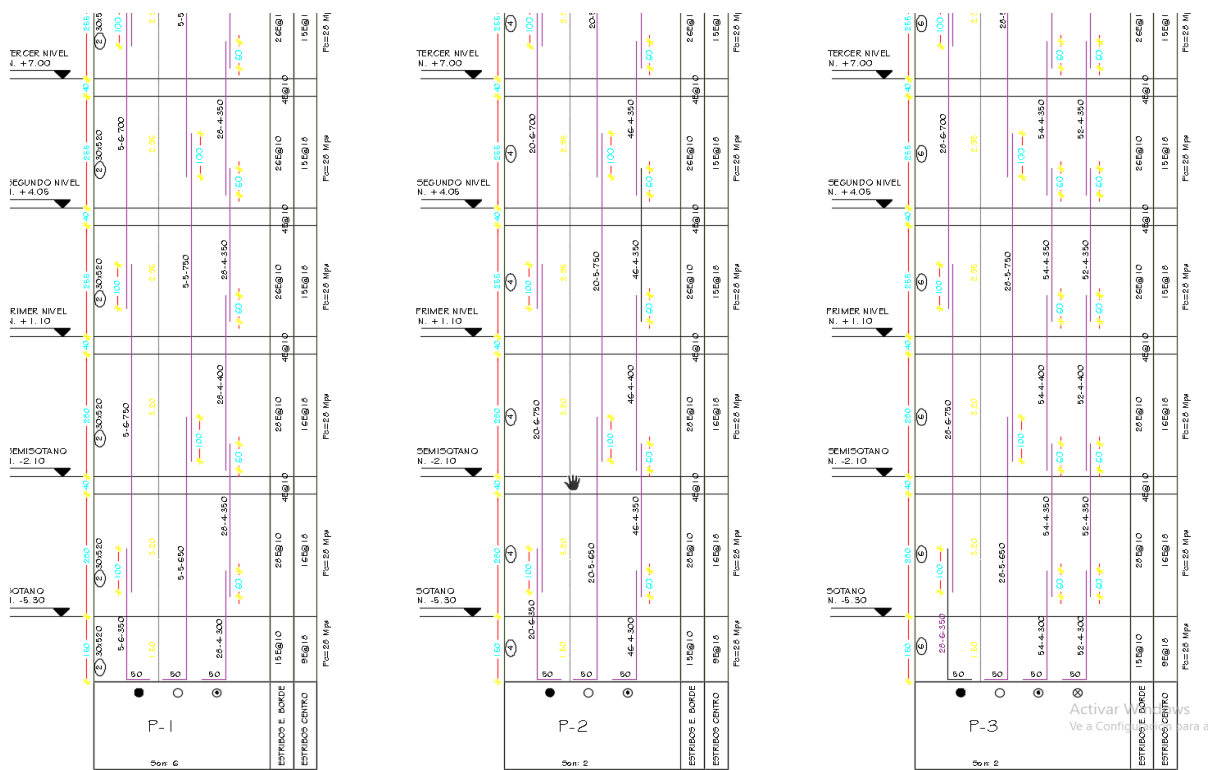


Figura 56. Plano en planta y tipo de pantallas o muros estructurales condominio Marsella.
Fuente: Propia.

Luego de cuantificar el acero y sacarlo figurado para su posterior uso en cada uno de los elementos estructurales, se procede a ingresar al software DL-NET para ingresar los datos del acero que se requiere según el calibre que tengan las varillas, estribos y ganchos, así como su longitud y el tipo de varilla según su forma.

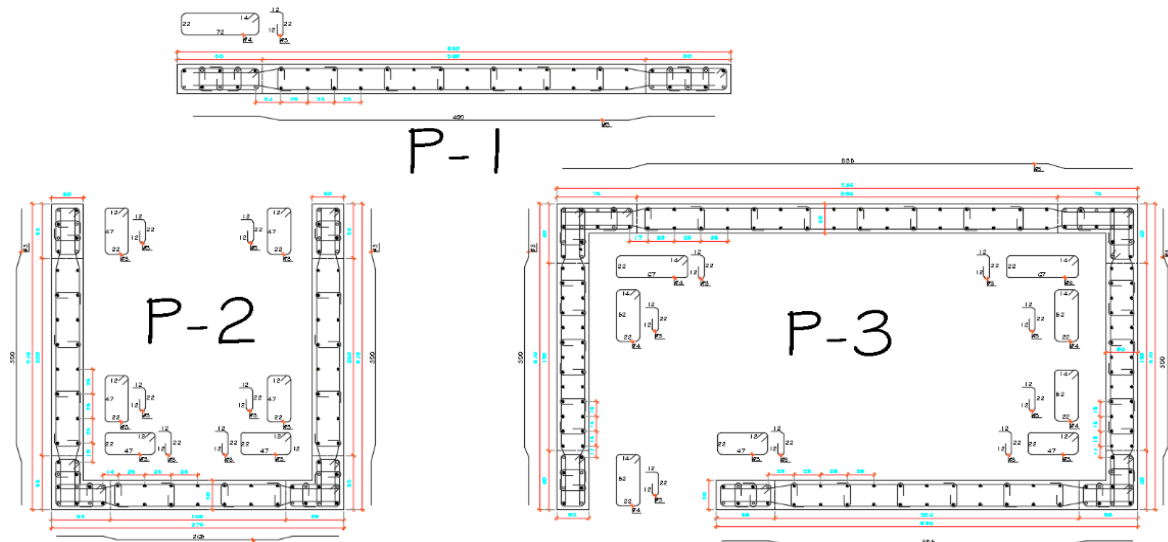
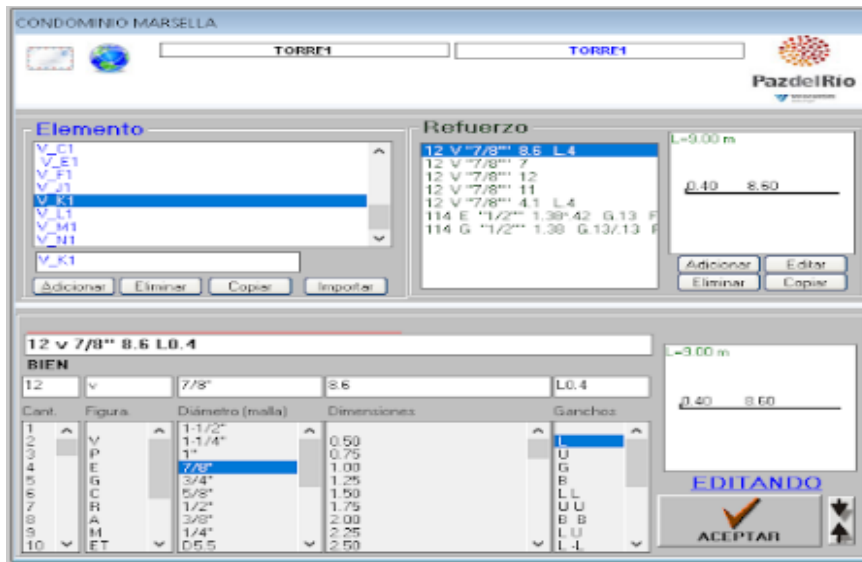
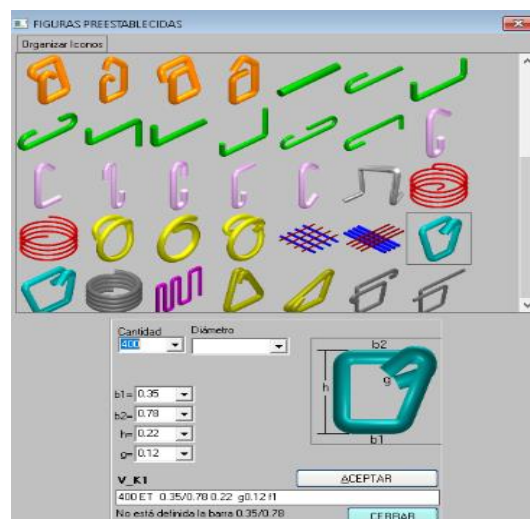
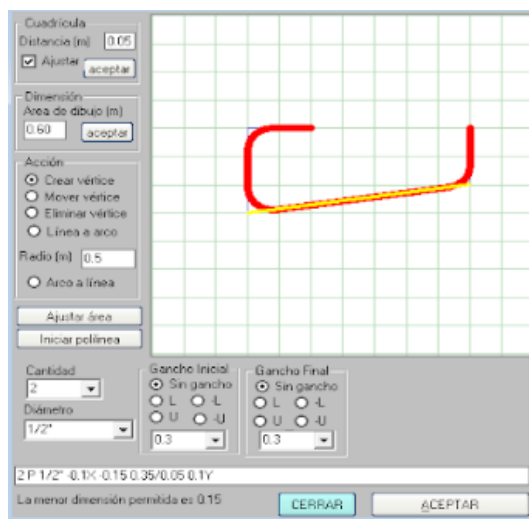


Figura 57. Vista en planta pantallas estructurales condominio Marsella.
Fuente: Propia.



*Figura 58. Interfaz software DL-NET aceras PAZ DEL RÍO.
 Fuente: Propia.*

Aquí se puede seleccionar datos como: la cantidad de cada tipo de varilla que se va a necesitar, la figura dependiendo de la forma de la varilla, el diámetro según lo requerido, las dimensiones según la longitud y el tipo de gancho en caso de llevar con sus respectivas dimensiones, así se establece el tipo de varilla que se requiere y también nos da la opción de seleccionar algunos tipos de figuras ya establecidas en el programa o en su defecto si hay algunas que no estén el programa nos da la opción de realizar un dibujos donde se puede crear la figura así como se observa en las siguientes imágenes.



*Figura 59 y 60 interfaz para realizar figuras manualmente y figuras predeterminadas.
 Fuente: Propia.*

20. ANEXOS

Anexo 1: cronograma de actividades a realizar en la obra para la torre A que inicio labores en octubre de 2018 y debería ser entregada según el cronograma a finales de junio del 2020

Anexo 2: complemento del anexo 1

Anexo 3: liquidación del pago del acta # 9 al contratista (ingenieros s.a.s) encargado de la estructura, a través del programa Enkontrol

Anexo 4: complemento del anexo 3

Anexo 5: formato utilizado por el inspector de la obra para hacer la correspondiente revisión de las actividades que tengan que ver con la estructura

Anexo 6: formato utilizado por el inspector de la obra para la revisión de las actividades previas y durante la fundición de los elementos estructurales

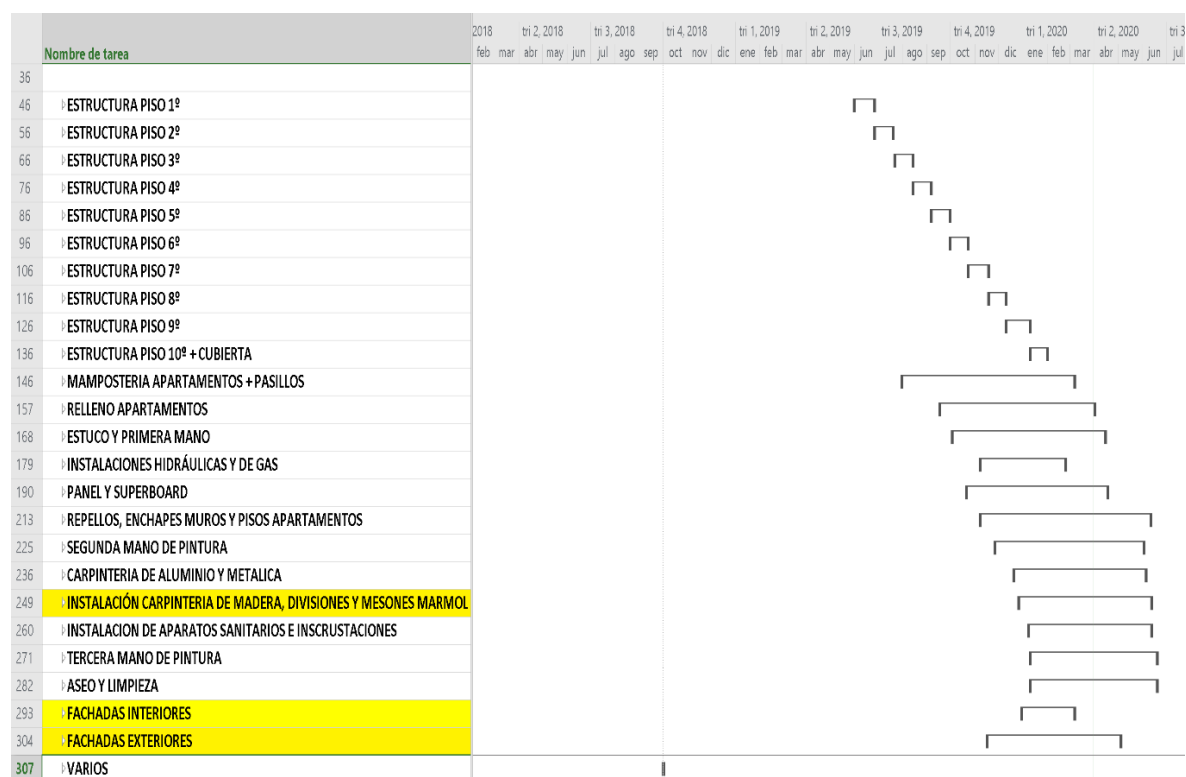
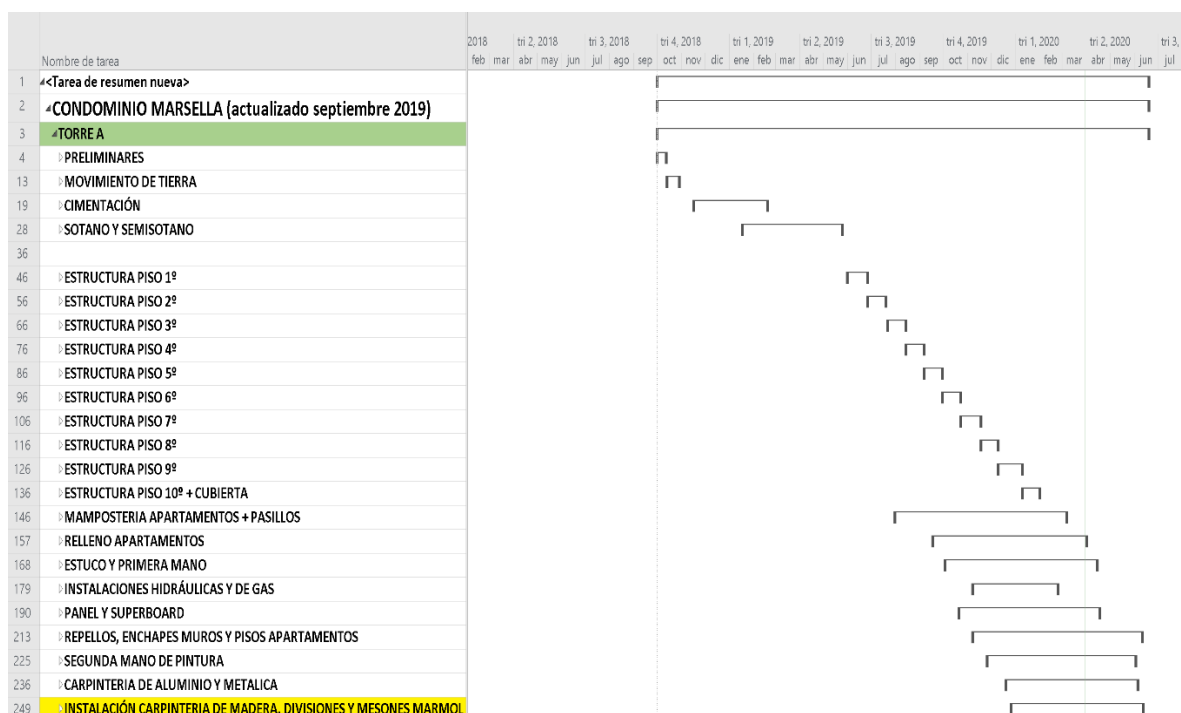
Anexo 7: complemento del anexo 6

Anexo 8: formato utilizado para la revisión de los muros en mampostería y los acabados de los muros (relleno, estuco y pintura)

Anexo 9: especificaciones del aditivo utilizado en algunas ocasiones en la fundición de los elementos estructurales de la torre A

Anexo 10: tablas de los volúmenes de concreto utilizados para los elementos estructurales por piso tipo de la torre A

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
PROYECTO TRABAJO DE GRADO
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS



*anexo # 1 y # 2 resumen cronograma de actividades torrea condominio Marsella en Project
fuente: Gracol*

CONDOMINIO MARSELLA
PAGO MANO DE OBRA [SIN APROBAR]
 CODIGO: 000000020
 NUMERO: 000000020
 FECHA: 15/02/2019
 FRENTE:

CONTRATO: 000000068
 SEÑOR(ES): INGENIERIA Y ESTRUCTURAS S.A.S. N.I.T. 901096894-8
 DIRECCION: CARRERA 21 D 100 BARRIO PORTAL DEL CERRO TELEFONO: 3107009919

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD UNIDAD	VALOR U	VALOR T
MOV.05	EXCAVACION A MANO DE VIGAS DESCOLGADAS, DADOS Y FOSO DE ASCENSOR	16.95 M3	15,000	254,250
CIM.02	SOLADO DE LIMPIEZA PARA LOSA DE CIMENTACION E=0.05M	474.72 M2	6,000	2,848,320
CIM.03A	ACERO DE REFUERZO VIGAS DE CIMENTACION	16,990.68 KG	450	7,645,806
CIM.04	FUNDICION VIGAS DE CIMENTACION	100.68 M3	130,000	13,088,400
CIM.05	FUNDICION LOSA DE CIMENTACION H = 0.30 M	1,041.44 M2	36,000	37,491,840
CIM.07	ACERO DE REFUERZO PARA CAISSON	164.34 KG	450	73,953
ESTRSS.02	ACERO DE REFUERZO DE MUROS DE CONTENCION	5,831.94 KG	450	2,624,373
CIM.011	FUNDICION MUROS DE CONTENCION E:0.25 M	11.21 M3	200,000	2,242,000
CIM.11	FUNDICION DE COLUMNAS SOTANO INCLUYE MANO DE OBRA.	12.96 KG	212,000	2,747,520
ESTRSS.08	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS	1,305.36 KG	450	587,412
SUBTOTAL				69,603,874
ADMINISTRACION (4%)				2,784,155
IMPREVISTOS (3%)				2,088,116
UTILIDAD (3%)				2,088,116
IVA (19%/U)				396,742
TOTAL ACTA				76,961,003
AMORTIZACION				-2,000,000
RETEGARANTIAS				-7,696,101
VALOR A PAGAR				67,264,902

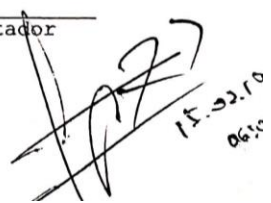
ACTA N° 9: CONTRATO DE OBRA N° 004: ESTRUCTURA SOTANO.



ARQ. EDUARDO CERON Residente Activo

NESTOR DAVID ESCOBAR Contador

\$ 6'000.000 → \$ 7'070.687
 Todo amortizadas. Elna p 6 23' 230.000



15.02.19
06:10

Anexo # 3 pago acta a contratista de la estructura (ingeniers.a.s)
 Fuente: gracol

GRANDES Y MODERNAS CONSTRUCCIONES DE COLOMBIA SAS GRACOL
CR 11 19 N 29

900343892-1

Orden de Compra: 111-000062

Página 1 de 1

Fecha : 23/Feb/2019

DATOS PROVEEDOR				DATOS GENERALES	
Proveedor:	1312 INGENIES SAS CR 2 21 ND 100 PORTAL Popayán Cauca Colombia			Centro de Costo:	111 Marsella Sotano
Teléfono(s):	1			Comprador:	176 Ramírez Alfaro Jose Luis
L.A.B.:	1 Obra			Fecha O.C.:	21/Feb/2019
	NIT: 901096894-8			Requisición:	
	Fax:			Comentarios:	TRANSFERENCIA PU

Facturar a : GRANDES Y MODERNAS CONSTRUCCIONES DE COLOMBIA SAS GRACOL

FORMA DE PAGO

Dirección : CR 11 19 N 29
Teléfono :
R.F.C. : 900343892-1

Días	Movimiento	Porcentaje	Importe
1	30	100.000 %	57,262,779.10

Embarquese :

Almacen: S99 B o S:

Orda	Insumo	Descripción	Area Cuenta	Fecha Entrega	Cantidad	Precio Unitario	% IVA	Monto IVA	Importe
	2030007	Fundición zapatas o vigas cimentacion inc equipo,hta	3-3	21/Feb/2019	79.300000 M3	\$143,000.0000 COP	0.52	\$58,781.30	\$11,339,900.00
3	2030008	Fundición losa cimentación e=0.30 inc equipo, hta	3-3	21/Feb/2019	886.280000 M2	\$39,600.0000 COP	0.52	\$181,864.66	\$35,096,898.00
4	2030012	Fundición losa de fondo ascensor e=0.25 m	3-3	21/Feb/2019	3.090000 M3	\$33,000.0000 COP	0.52	\$528.39	\$101,970.00
5	2030017	Acero refuerzo 420Mpa	3-3	21/Feb/2019	2,450.960000 KG	\$495.0000 COP	0.52	\$8,288.71	\$1,213,225.20
6	2030017	Acero refuerzo 420Mpa	3-3	21/Feb/2019	2,928.310000 KG	\$495.0000 COP	0.52	\$7,505.99	\$1,448,523.45
7	2030017	Acero refuerzo 420Mpa	4-4	21/Feb/2019	2,245.980000 KG	\$495.0000 COP	0.52	\$5,780.84	\$1,111,760.10
8	2030017	Acero refuerzo 420Mpa	4-4	21/Feb/2019	14,902.640000 KG	\$495.0000 COP	0.52	\$38,225.27	\$7,376,808.80
9	2040003	Fundición de muro de concreto e=0.2-0.30 inc	4-4	21/Feb/2019	12.560000 M3	\$220,000.0000 COP	0.52	\$14,318.40	\$2,763,200.00
10	2040004	Fundición pantallas e=0.25m inc equipo,	4-4	21/Feb/2019	16.150000 M3	\$233,200.0000 COP	0.52	\$19,515.66	\$3,786,180.00
11	4010001	Localización y replanteo edificación albañilería	3-3	21/Feb/2019	1,027.300000 M2	\$1,865.6000 COP	0.52	\$9,931.11	\$1,916,530.88
		Subtotal				\$ 66,134,784			
		Iva				\$ 342,698			

10 Obra Civil 2%	-\$ 1,202,451
81 Anticipo Contratistas	-\$ 2,000,000
82 Retencion de Garantía	-\$ 8,012,253
Total	\$ 57,262,779
Total Final	\$ 57,262,779

Sólo se recibirán facturas con su número de orden de compra correspondiente. Aceptación de pedido en términos y condiciones estipuladas. Una vez confirmada la recepción de la orden de compra de parte del proveedor se dispondrá de 5 días para enviar a la oficina central u obra la aceptación de la misma, de no recibir notificación alguna se dará por ACEPTADA.



Elaboró

Autorizó

Ramírez Alfaro Jose Luis
Auxiliar De Interventoría

Ramírez Alfaro Jose Luis
Auxiliar De Interventoría

Revisó

Proveedor



Ramírez Alfaro Jose Luis
Auxiliar De Interventoría

INGENIES SAS

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
PROYECTO TRABAJO DE GRADO
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS

CHEQUEO DE ESTRUCTURA		FGP-17				
		Versión: 4				
		oct-18				
		Pagina: ___ de: ___				
PROYECTO:		CASA	APTO	OTRO (CUÁL)	#:	
CONTRATISTA (S):		TIPO:		RENDIMIENTO: _____ %		
FECHA EJECUCIÓN:	Inicio: _____	Fin: _____	LOSA DE ENTREPISO		Teórico: _____ Real: _____	
#	ITEM CHEQUEADO	P.C.	Observaciones (Relacione la ubicación en caso de fallas constructivas)	FECHAS + VoBo		
				Revisión	Corrección	VoBo
1	Formaleta					
2	Sello de celdas de mampostería					
3	Localización de refuerzo					
4	Refuerzo longitudinal					
5	Estribos					
6	Chequeo malla electrosoldada					
7	Traslapos					
8	Ganchos					
9	Ubicación y alineación de dovelas					
10	Recubrimiento					
11	Calidad del concreto fresco			Fecha fundición:		
12	Desencofrado					
13	Uniformidad de losa					
14	Curado					
15	Verificación de localización de aceros de dovelas					
16	Resanes					
** EN EL PLANO ANEXO SE UBICAN LOS DETALLES A CORREGIR POR EFECTOS DE CALIDAD						
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN						
<p>1. Formaleta: una vez terminado el encofrado de la losa de entrepiso se verifica que no se presenten deformaciones, que quede a ras con los bordes de los muros y que se garantice la estabilidad de la formaleta en el momento de fundir. Es necesario verificar y garantizar la uniformidad del nivel en los soportes del entibado de la formaleta (Medir con flexómetro).</p>						
<p>2. Sello de celdas de mampostería: se debe garantizar el sello de las celdas de la última hilada de mampostería debajo del elemento a fundir (el objetivo es prevenir desperdicio de concreto y obstrucción de tuberías).</p>						
<p>3. Localización de refuerzo: se verifica la distancia entre ejes de refuerzo según diseño, no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.</p>						
<p>4-8. Refuerzos, estribos, mallas, traslapos y ganchos: se verifica que el armado, figurado y colocación del aceros se realice de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural, revisando diámetros, cuantía y longitudes de traslapo</p>						
<p>9. Ubicación y alineación de dovelas: deben cumplir con el eje según diseño y se rectifican después de fundición.</p>						
<p>10. Recubrimiento: se debe garantizar la protección de concreto para el acero de refuerzo de acuerdo a la NSR-10 C.7.7 y según especificaciones de diseño (Losa de cimentación "condominio Versalles" mínimo 2,5 cm). El recubrimiento debe ser lateral, inferior y superior.</p>						
<p>11. Calidad del concreto fresco: la manejabilidad medida con el ensayo de asentamiento (Slump) se debe encontrar en un rango de + 1 pulgada según lo establecido en el diseño de mezcla. Se rechazará cualquier concreto que difiera de esta tolerancia.</p>						
<p>12. Desencofrado: el desencofrado podrá realizarse cuando la estructura en conjunto con el apuntalamiento tenga la resistencia suficiente para soportar de manera segura su propio peso. (según ensayos realizados para el proyecto "Condominio Versalles" el tiempo de desencofre de la losa de entrepiso será de mínimo 24 horas. Referencia normativa: NSR-10 C.6.2.2.1). El retiro de formaleta se realizará de forma tal que no se produzcan roturas en el concreto y previendo que las aristas no sean alteradas con remiendos o cortes.</p>						
<p>13. Uniformidad de losa: se debe verificar el nivel de desplante de losa para garantizar la uniformidad de esta. (Alineación y nivelación tanto en caja superior como inferior con una tolerancia máxima de ± 1 cm)</p>						
<p>14. Curado: todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente, se debe garantizar el curado empleando el medio autorizado por interventoría.</p>						
<p>15. Verificación de localización de aceros de dovelas: se verifica que los aceros de dovelas queden instalados en los ejes de diseño.</p>						
<p>16. Resanes del concreto: todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa. La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta.</p>						
RESPONSABLE DE CHEQUEO		CONTRATISTA		INTERVENTOR (A)		


Anexo # 5 Formato de chequeo para actividades de la estructura torre A condominio marsella
Fuente: Gracol

 <p>Gracol s.a.s. Grandes & Modernas Construcciones de Colombia</p>	LIBERACION PARA FUNDICION		FGP-16
			Versión 1
			Marzo de 2016
			Página ___ de ___
OBRA:	CONDOMINIO MARSELLA	FECHA	
ELEMENTO:			
ITEM	ACTIVIDAD	OBSERVACION	FECHA Vo. Bo.
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO EJES		
2	SECCION LARGO, ANCHO, PROFUNDI		
5	ENCOFRADO		
6	ASEO		
7	OTROS (PLOS)		
8	VOLUMEN DE FUNDICION		
1RA REVISION CONTRATISTA			
2DA REVISION MAESTRO OBRA			

RESULTADOS DE RESISTENCIAS																		
Muestra	# Cilindros	Fc Diseño	Fecha Fundición	Elemento Fundido	Resistencia 7 días (Mpa)				Resistencia 14 días (Mpa)					Resistencia 28 días (Mpa)				
					Fecha	X1	X2	X3	Fecha	X1	X2	X3	Prom R	Fecha	X1	X2	X3	Prom R
TM 153	12	21	miércoles, 9 de octubre de 2019	COLUMNAS 6 PISO 1,2,3,4,8,9 Y 1P P2 EJE 5	16/10/2019				23/10/2019	22.7	22.65	21.86	22.42	06/11/2019	22.84	22.82	23.18	22.947
TM 154	9	13	jueves, 10 de octubre de 2019	FUNDICION DE DOVELAS 4º	17/10/2019				24/10/2019	5.47	5.48	5.79	5.58	07/11/2019	6.48	6.22	5.95	6.2167
TM 155	12	21	viernes, 11 de octubre de 2019	COLUMNAS 6º 13,18,19,20 6º P P1 EJE 3, 1 P2	18/10/2019				25/10/2019	26.9	24.3	25.89	25.69	08/11/2019	22.98	25.91	46.49	31.793
GM 156	9	13	viernes, 11 de octubre de 2019	DOVELAS 4º APTO 4-01, 4-04	18/10/2019				25/10/2019	5.65	5.74	5.56	5.65	08/11/2019	2.59	5.02	4.31	3.9733
TM 157	12	21	miércoles, 16 de octubre de 2019	GRADAS DE 5º A 6º	23/10/2019	23.500	24.850	24.450	30/10/2019	23.6	22.29	23.46	23.11	13/11/2019	25.13	23.21	22.95	23.763
TM 158	12	21	jueves, 24 de octubre de 2019	LOSA 7º EJE A2-K2 / I7	31/10/2019	24.190	22.150	23.680	07/11/2019	24.3	23.63	26.36	24.76	21/11/2019	27.93	27.1	27.85	27.627
TM 159	12	21	jueves, 24 de octubre de 2019	LOSA 7º EJE A2-K2 / I7	31/10/2019	24.430	23.160	23.770	07/11/2019	26.2	25.8	26.39	26.13	21/11/2019	26.29	28.69	29.32	28.1
TM 160	12	21	sábado, 26 de octubre de 2019	COLUMNAS 11, 12, 14, 15, 16, 2 P-P1 EJE 3	02/11/2019	19.990	19.430	19.370	09/11/2019	21.7	20.74	20	20.80	23/11/2019				#####
TM 161	12	21	lunes, 28 de octubre de 2019	LOSA DE 7º EJE A2 K2 I13	04/11/2019	23.390	24.390	24.730	11/11/2019	25.5	26.77	25.09	25.77	25/11/2019				#####
TM 162	12	21	lunes, 28 de octubre de 2019	LOSA DE 7º EJE A2 K2 I13	04/11/2019	24.350	21.480	25.600	11/11/2019	30.6	27.18	29.97	29.25	25/11/2019				#####
TM 163	12	21	martes, 29 de octubre de 2019	COLUMNAS 2,3,4,5,6 7º	05/11/2019	27.220	27.190	28.400	12/11/2019	29.9	28.41	27.68	28.66	26/11/2019				#####
GM 164	9	13	miércoles, 30 de octubre de 2019	GROUTING 5º APTO 502	06/11/2019	17.530	16.790	16.520	13/11/2019	20.5	20.93	21	20.81	27/11/2019				#####
TM 165	12	21	viernes, 1 de noviembre de 2019	6 COLUMNAS DEL 7º 5,10,13,18,19,20 Y 1 P1 E	08/11/2019	24.850	23.650	23.440	15/11/2019	29.5	27.96	27.94	28.45	29/11/2019				#####
TM 166	12	21	miércoles, 6 de noviembre de 2019	COLUMNAS 6 Y 7 7º Y 2 P P1 EJE 11 7º	13/11/2019	22.240	22.810	23.090	20/11/2019	26	26.58	25.74	26.11	04/12/2019				#####
GM 167	9	13	jueves, 7 de noviembre de 2019	GROUTING APTO 505	14/11/2019	15.400	14.350	14.120	21/11/2019	20.7	18.79	18.48	19.31	05/12/2019				#####
TM 168	12	21	sábado, 9 de noviembre de 2019	LOSA 8º 1RA A2-K2/ I7	16/11/2019	29.310	29.300	28.380	23/11/2019	31.1	31.99	32.69	31.92	07/12/2019				#####
TM 169	12	21	sábado, 9 de noviembre de 2019	LOSA 8º 1RA A2-K2/ I8	16/11/2019	29.720	28.450	29.340	23/11/2019				#####	07/12/2019				#####
TM 170	12	21	viernes, 15 de noviembre de 2019	6 COLUMNAS 8º 1P-1 EJE 3, 1P2 EJE5, P3 EJE 5	22/11/2019	21.820	21.720	21.310	29/11/2019				#####	13/12/2019				#####
TM 171	12	21	sábado, 16 de noviembre de 2019	GRADAS ENTRE 6º A 7º	23/11/2019	22.890	21.930	21.580	30/11/2019				#####	14/12/2019				#####
TM 172	12	21	martes, 19 de noviembre de 2019	FUNDICION LOSA 2 PARTE 8º EJES A2-K2/ I7	26/11/2019	24.870	20.840	23.280	03/12/2019				#####	17/12/2019				#####
TM 173	12	21	martes, 19 de noviembre de 2019	FUNDICION LOSA 8º 2 PARTE EJES A2-K2/ I7	26/11/2019	24.340	24.940	25.860	03/12/2019				#####	17/12/2019				#####
TM 174	12	21	viernes, 22 de noviembre de 2019	COLUMNAS 8º 1,2,3,4,9 Y PANTALLAS 8º 2 P1 E	29/11/2019				06/12/2019				#####	20/12/2019				#####
TM 176	12	21	martes, 26 de noviembre de 2019	COLUMNAS 8º 3,18- PANTALLAS 8º P2-P3	03/12/2019				10/12/2019				#####	24/12/2019				#####

Anexo # 6 y #7 Formato para chequeo de fundición y tabla de resultados prueba de compresión para la losa estructural

Fuente: Gracol

	FORMATO DE CHEQUEO				FGP-14			
					Version: 4			
					Septiembre de 2014			
				Pagina de 2				
PROYECTO:		MARSELLA			PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO			
CHEQUEO DE:	APARTAMENTO:		TORRE:	A				
CONTRATISTA(S):			TIPO:	Mampostería				
PERSONAL RESPONSABLE								
#	ITEM CHEQUEADO	RESULTADO				FECHAS		
		P.C	Observaciones			Revisión	Corrección	
	Refuerzo (verificación)							
1	Localización							
2	Escuadras							
3	Plomos							
4	Dosificación							
5	Celdas de limpieza							
6	Calidad del Acabado							
7	Espesor Juntas							
8	Dinteles							
9	Nota adicionales							
Planimetría y/o Fotografías.								
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; min-height: 80px;"></div>								
Utilice el reverso para revisar criterios de aceptación y realizar seguimiento.								

NOMBRE Y FIRMA DE RESPONSABLE DE CHEQUEO								

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	Verificar que los muros estén a plomo y a nivel (empleando codal en orientación horizontal y vertical).							
	Verificar que los muros estén a escuadra.							
	Verificar la dosificación del mortero según el diseño para el área chequeado.							
	Que no se presente exceso o deficiencia de mortero.							

*Anexo # 8 formato para cheque de mampostería y acabados en muros
 Fuente: Gracol*

PLASTOL HR - DM

Aditivo reductor de agua de alto rango con moderado retardo para concreto

Descripción

PLASTOL HR - DM es un aditivo reductor de agua de alto rango, con moderado retardo, diseñado para producir concreto de alto desempeño con mayor tiempo de manejabilidad.

PLASTOL HR - DM no contiene cloruros ni otros componentes que incrementen el potencial de corrosión en el concreto.

PLASTOL HR - DM es un aditivo de alto desempeño para construcciones de grandes estructuras de concreto.

PLASTOL HR - DM cumple con las normas: ASTM C-494 aditivos químicos para concreto tipo D y G. ASTM C-1017 Especificaciones de aditivos químicos usados en la fabricación de concreto fluido.

Información Técnica

Apariencia : Líquido de color café
Densidad : 1,09 kg/l +/- 0,02 kg/l

Usos

PLASTOL HR - DM es especialmente recomendado cuando se requiere:

- Concreto con relación agua : cemento bajo.
- Concretos con agregados que generan mezclas ásperas y poco cohesivas.
- Concretos para estructuras hidráulicas, enterradas o en contacto permanente con agua.
- Concretos bombeables.
- Para lograr plasticidad en concretos para lanzado vía húmeda.
- En procesos constructivos como formaletas deslizantes en donde se requiere alta manejabilidad y excelentes acabados.
- En general para todos los propósitos de un concreto premezclado.
- Concreto de alto desempeño.

Ventajas

- **PLASTOL HR - DM** provee una excelente manejabilidad.
- Permite el uso de un solo aditivo cuando se requiere reducción de agua, alta manejabilidad e inclusión de aire entre 3,5% y 6%.
- Genera reducciones de agua típicas para aditivos de alto rango: 5% a 25%.
- Provee una excelente manejabilidad.
- Reduce la permeabilidad del concreto.
- Ideal cuando se emplean arenas de módulo de finura altos.
- Se puede trabajar como reductor de agua de alto poder, como aditivo de rango medio y como plastificante tipo G.
- Otorga a las mezclas excelentes resistencias mecánicas.

Dosificación

PLASTOL HR - DM puede ser usado del 0,2% al 1,2% del peso del cemento dependiendo del efecto deseado para el concreto.

Se recomienda hacer pruebas en obra para determinar la dosis óptima del aditivo.

ADITIVOS

PLASTOL HR - DM

TX40T580

Anexo # 9 Descripción plastificantes
Fuente: libro de plastol hr -dm

VOLUMENES DE CONCRETO DE ESCALERAS POR NIVEL			
ELEMENTO	CANTIDAD	VOLUMEN(M³)	VOLUMEN TOTAL(M³)
ESCALERA EJE 5 AL 6	1	2.25	2.25
ESCALERA EJE 5 AL 7	1	2.25	2.25
TOTAL			4.5
VOLUMENES DE CONCRETO DE LOSA			
ELEMENTO	CANTIDAD	VOLUMEN (M3)	VOLUMEN TOTAL(M3)
PRIMERA PARTE DE LOSA DEL A2-K2/ 1-7	1	72	72
SEGUNDA PARTE DE LOSA DEL A2-K2/ 7-13	1	65	65
TOTAL			137
VOLUMENES DE CONCRETOELEMENTOS VERTICALES POR PISO			
ELEMENTO	CANTIDAD	VOLUMEN(M³)	VOLUMEN TOTAL(M³)
COLUMNA C1	16	0.612	9.792
COLUMNA C2	4	0.816	3.264
PANTALLA P1	6	3.82	22.92
PANTALLA P2	2	6.4	12.8
PANTALLA P3	2	11.27	22.54
TOTAL			71.948

*Anexo # 10 Tablas de volúmenes para el cálculo de concreto
 Fuente: Gracol*

21. Conclusiones.

- Se cumplió con la realización de las actividades dentro de la obra que previamente se habían estipulado al inicio de la práctica, brindando apoyo como auxiliar de la ingeniera residente María Claudia Bolaños Cerón.
- Se aprendió a identificar el cronograma de cada actividad a través de Microsoft Project además de identificar actividades que representaban una ruta crítica para así poder identificar el cumplimiento de las actividades que se realizaban dentro de la obra.
- Se tomaron decisiones constantemente en la obra en base a los criterios obtenidos durante la carrera universitaria que ayudaron a solucionar algunos problemas que se presentaban.
- Se adquirieron nuevos conocimientos en cuanto al manejo y la lectura de diferentes planos que representaban los diseños de la torre y haciendo que se respeten en el momento de su construcción o adecuación.
- Se adquirieron conocimientos nuevos acerca de la revisión y control de calidad de algunos de los materiales que se presentaban en la obra.

22. Bibliografía

- Reglamento colombiano de la construcción NSR-10 título D. Mampostería
- Reglamento colombiano de la construcción NSR-10 título C. Concreto estructural.
- Norma técnica colombiana NCR 454.
- Norma técnica colombiana NCR 550
- Norma técnica colombiana NCR 396
- Norma técnica colombiana NCR 673
- Acta de inicio de obra condominio Marsella. contratista, INGENIES INGENIERIA Y ESTRUCTURA S.A.S. de junio de 2019.
- Acta de inicio de obra condominio Marsella. Contratista Y & G CRUS S.A.S de junio de 2017.
- Planos estructurales condominio Marsella torre A y B
- Planos Arquitectónico condominio Marsella torre A y B
- Página web. <http://www.toxement.com.co/media/3008/plastol-hr-dm.pdf>
- Página GECOLSA. CAT, bombas estacionarias.
- Documentación almacén y oficina condominio Marsella.