



Práctica empresarial como auxiliar de residente de obra para la supervisión, control y seguimiento de la construcción de edificación Praga Park en la ciudad de Cúcuta-Norte de Santander

Fredy José Núñez Yépez

Universidad de Pamplona

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Facultad de Ingenierías y Arquitecturas

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería civil

Pamplona

Año 2019



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**



Práctica empresarial como auxiliar de residente de obra para la supervisión, control y seguimiento de la construcción de edificación Praga Park en la ciudad de Cúcuta-Norte de Santander

Fredy José Núñez Yépez

Universidad de Pamplona

Director

LUIS FERNEL VIRACACHÁ QUINTERO, Ing. Civil

Facultad de Ingenierías y Arquitecturas

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería civil

Pamplona, Año 2019



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz



Dedicatoria

Dedico este trabajo primeramente a mi madre Josefa María Yopez Anaya y a mi padre que desde el cielo me vigila, de igual manera a mis hermanos quienes hicieron todo esto posible, al depositar toda su confianza en mí, que a pesar de las diferentes dificultades presentadas en el camino nunca me dieron la espalda, así mismo, hacerle una dedicación especial a mi familia aquellos que siempre creyeron en mí, que aportaron su grano de arena para hacer todo esto posible y a mis amigos que siempre me apoyaron para seguir en el camino y darme motivos para seguir adelante.

A todos ustedes espero no decepcionarles y prometo desempeñar esta carrera con responsabilidad

Fredy José Núñez Yépez



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**



Agradecimientos

Primeramente, darle gracias a Dios por permitirme estar con vida y poder disfrutar de este momento.

A mi madre quien fue mi mayor inspiración para seguir adelante en este camino y en una ciudad tan lejos de casa, quienes sacrifico muchas de sus cosas para poder brindarme una educación.

Agradezco al señor Herminio Parada Parada quien me acogió en su empresa sin recomendación alguna y me permitió realizar mis pasantías para optar el título de Ingeniero civil.

Gracias a los docentes por sus enseñanzas, y a mis compañeros que estuvieron presentes a lo largo de esta etapa.



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**

Tabla de contenido

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	2
1.2 Problemática.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivo General	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Marco teórico.....	5
1.5 Marco histórico.....	7
1.6 Marco Geográfico.....	9
1.6.1 Localización	9
1.7 Marco Legal.....	11
2. METODOLOGÍA	13
2.1 Seguimiento y cumplimiento de las normas, métodos y técnicas de construcción a fin de garantizar la óptima ejecución de la obra	13
2.1.1 Seguimiento del proyecto.....	13
2.1.2 Estado actual y general de la obra.....	13
2.1.3 Generalidades del proyecto.....	15
2.1.3.1 Parámetros geotécnicos.....	16
2.1.3.2 Cargas de diseño.....	16
2.1.3.3 Notas Geotécnicas.....	17
2.1.3.4 Requisitos de integridad estructural.....	19
2.1.3.5 Planes de manejo de calidad en los procesos de concretos.....	19
2.1.3.6 Diseños de piscinas.....	21
2.1.3.7 Distanciadores horizontales y verticales.....	22
2.1.3.8 Muros estructurales.....	23
2.1.4 Seguimiento y control de la obra.....	23
2.1.5 Proceso constructivo.....	23
2.1.5.1 Losa de Cimentación:.....	23
2.1.5.2 Vigas y viguetas de cimentación.....	25
2.1.5.3 Zapatas.....	25



2.1.5.4	Muros.....	25
2.1.5.5	Muros estructurales	26
2.1.5.6	Placas de concreto macizas.....	26
2.1.5.7	Piscinas y zonas comunes.....	26
2.1.5.8	Industrializado	27
2.1.6	Conformación del personal y sus respectivas actividades.....	27
2.1.7	Rendimientos.....	30
2.1.8	Bitácora.....	31
2.2	Verificar que la obra se ejecute conforme a los planos, especificaciones e instrucciones del arquitecto o ingeniero proyectista.	31
2.2.1	Cronograma de actividades.	31
2.2.2	Supervisión y control de actividades.....	32
2.2.3	Cortes de obra.....	34
2.3	Revisar la calidad de los materiales asegurándose que coincidan con las indicaciones dadas por el arquitecto o ingeniero proyectista.....	34
2.3.1	Control de materiales.....	34
2.3.2	Identificación de materiales.....	34
2.3.3	Tiempo de llegada.	34
2.3.4	Recepción de materiales.	35
2.4	Entregar quincenalmente un informe de las actividades realizadas durante la práctica empresarial al director académico.....	35
2.4.1	. Informes Quincenales de Avance de la Práctica.....	35
2.4.2	Porcentaje de avance	35
3.	RESULTADOS	36
4.	CONCLUSIONES.....	45
5.	RECOMENDACIONES	47
6.	BIBLIOGRAFÍA	49



Lista de figuras

Ilustración 1 Detalles de elaboración de zapatas en cimentación.....5

Ilustración 2 Muestra el proceso constructivo de losa y vigas de cimentación.5

Ilustración 3 Muestra el proceso llevado a cabo de elaboración de áreas comunes, como son piscinas, tanque de almacenamiento de agua, cuarto hidroneumático y zonas de recreación.6

Ilustración 4 Muestra el proceso llevado a cabo para el sistema de industrializado y mampostera.6

Ilustración 5 Ubicación del proyecto, **A**; la ciudad de Cúcuta en Colombia, **B**: mapa de Cúcuta y ubicación del proyecto Praga Park, **C**: Ubicación de Cúcuta en el departamento de Norte de Santander y **D**: Muestra el centro de la ciudad de Cúcuta y ubicación del Proyecto Praga Park..... 10

Ilustración 6 muestra el estado actual del Proyecto PRAGA PARK..... 15

Ilustración 7 Detalles de placa de sótano 2..... 24

Ilustración 8 Muestra la etapa de cimentación y fundida de vigas. 36

Ilustración 9 muestra lo realizado en el corte 2 37

Ilustración 10 muestra lo realizado en el corte 3 38

Ilustración 11 muestra lo realizado en el corte 4 40

Ilustración 12 muestra el corte 5..... 41

Ilustración 13 muestra corte 6 42

Ilustración 14 muestra corte 8 44





Lista de tablas

Tabla 1 Muestra las cargas de diseño obtenidas en el análisis del proyecto. 16





Lista de apéndices

Apéndice 1. Informe de practica 1

Apéndice 2. Informe de practica 2

Apéndice 3. Informe de practica 3

Apéndice 4. Informe de practica 4

Apéndice 5. Informe de practica 5

Apéndice 6. Informe de practica 6

Apéndice 7. Informe de practica 7

Apéndice 8. Informe de practica 8

Apéndice 9. Planos de cimentación.

Apéndice 10. Planos de muros de contención.

Apéndice 11. Planos de muros estructurales bajos

Apéndice 12. Planos de Muros estructurales.

Apéndice 13. Planos de Rampa de acceso a sótanos.

Apéndice 14. Planos de Planta general planta baja.

Apéndice 15. Planos de escaleras.

Apéndice 16. Planos de rampa de acceso.

Apéndice 17. Planos del tanque de almacenamiento de agua.

Apéndice 18. Planos de piscinas.





Apéndice 19. Planos de cuarto de máquinas.

Apéndice 20. Planos de modulaciones

Apéndice 21. Control de asistencia a personal.

Apéndice 22 Cronograma de actividades.

Apéndice 23: Bitácora

Apéndice 24 Cortes de obra



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**



Resumen

Para la ejecución y puesta en marcha del proyecto MEGA TORRE PRAGA PARK se requiere de personal capacitado capaz de desempeñarse de manera instruida a resolver cualquier situación problema y dar garantía a que esta obra se elabore acorde a las especificaciones requeridas en el diseño de la misma, por lo que la empresa CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX.S.A.S ; requiere de personal capacitado para brindar apoyo al cumplimiento de ítems y actividades planteadas en el cronograma especificado en la planeación del proyecto; es por ello que las prácticas profesionales como requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Civil, se realizaron apoyo en funciones como verificación del desarrollo de la obra de acuerdo con la programación, control y seguimiento del proyecto, seguir y brindar el cumplimiento de las normas y métodos usados en este tipo de procesos constructivos así como también lectura e interpretación de planos, manejo de personal etc. Y demás funciones asignadas por la empresa con lo que se logró brindar el apoyo requerido por esta entidad, cumpliendo con el objetivo de este proyecto.

Palabras claves: Praga Park, Supervisión, Cronograma, Ítems, prácticas profesionales.



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**



Abstract

For the execution and commissioning of the project, the Prague park requires trained personnel in layers of performance in a manner that is designed to solve any problem situation and to guarantee this work is prepared according to the specifications required in its design, for what the company CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX. SAS; requires trained personnel to support compliance with the item and activities set out in the schedule specified in the project planning; That is why professional practices as a partial requirement to qualify for the degree of Civil Engineer, is required as support in functions such as verification of the development of the work in accordance with the programming, control and monitoring of the project, follow and provide compliance with the standards and methods used in this type of construction processes as well as reading and interpretation of plans, personnel management, etc. And other functions assigned by the company with which you can help provide the support required by this entity, fulfilling the objective of this project

Keywords: Prague Park, Supervision, Timeline, Items, Professional Practices.



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**

1. INTRODUCCIÓN

En una obra de cierta magnitud se presentan tareas complejas que requieren de la participación de muchas personas, tecnologías diversas, varios contratistas decenas de albañiles y otros operarios. Así como también personal capacitado que brinde apoyo durante la supervisión control y seguimiento de la realización de un proyecto por lo que requiere de estudiante de ingeniería civil en formación que decide realizar su proyecto de grado en la modalidad de práctica empresarial.

La empresa CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX.S.A.S. cuenta con un grupo interdisciplinario de profesionales idóneos que permiten la supervisión control y seguimiento de obras de esta envergadura, entre estos podemos encontrar ingenieros civiles que son los principales actores ya que en ellos recae el conocimiento del diseño y métodos de construcción. En cada proyecto de ejecución de obras civiles de cierta envergadura es una tarea compleja que requiere la participación concertada y la supervisión permanente por parte del ingeniero civil residente que será la persona encargada de representar al propietario o director del proyecto y encargado; en la mayoría de los casos es la persona encargada de resolver problemas que surjan en áreas técnicas, económicas y administrativas de la edificación. Como ingeniero auxiliar de residente en el proyecto durante los 4 meses de ejecución del la practica en el proyecto Praga Park se brindó el apoyo en la ejecución del último tramo de cimentación, áreas comunes y sistema industrializado en un 28% de su totalidad, donde se me delegaron funciones como el apoyo a la ingeniera residente en todo lo referente al control de materiales, implementación de diseños realizados, control de cantidades de obras, manejo de personal y tiempo de ejecución.

1.1 Justificación

En labor como residente de obra se requiere ser un profesional competente de la ingeniería el cual debe tomar decisiones rápidas y correctas en el momento oportuno que se presente un problema en la ejecución de actividades de construcción, sus conocimientos y experiencia facilita reconocer e identificar la calidad en los procesos desarrollados en una obra, dominar las especificaciones, detectar y corregir los desvíos, conociendo con claridad los límites de sus atribuciones.

Como ingeniero auxiliar de residente se debe brindar apoyo y participar en cada una de las actividades que se deben realizar para el desarrollo de la obra acompañando de manera continua al ingeniero residente encargado de la ejecución del proyecto.

La empresa CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX.S.A.S, se ocupa de realización de proyectos urbanos ya que la demanda de lugares para vivir es constante y el espacio cada vez más reducido, por lo que la construcción vertical representa una alternativa gracias a la cual se pueden disminuir los costos de servicios públicos y al mismo tiempo crear espacios perfectamente distribuidos y sustentables. El proyecto Praga Park se crea debido a la necesidad y buscando la comodidad de las personas que serán futuros habitantes de viviendas construidas con amplios espacios, agradables zonas sociales y en un sector central donde pueden realizar sus obligaciones en un mínimo tiempo.

La prioridad al momento de elegir una vivienda ha cambiado con el paso de los años, hace 30 o 40 años el tamaño de la casa era importante para los compradores, actualmente, se toman en cuenta factores como la ubicación, las condiciones de seguridad y la posibilidad de acceder a una mejor calidad de vida.



1.2 Problemática

La prioridad al momento de elegir una vivienda ha cambiado con el paso de los años, hace 30 o 40 años el tamaño de la casa era importante para los compradores, actualmente, se toman en cuenta factores como la ubicación, las condiciones de seguridad y la posibilidad de acceder a una mejor calidad de vida.

En las ciudades principales de Colombia actualmente se muestra un incremento poblacional bastante agitado por lo que optar por una casa en zonas céntricas y de grandes espacios es muy complejo concebir por lo que vivir en edificaciones es una buena opción ya que en su mayoría estas se encuentran en zonas centrales y de muy cómoda facilidad de obtener y precios ajustables para cualquier tipo de usuarios.



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- ✓ Realizar la práctica empresarial en la constructora FENIX S.A.S como auxiliar de residente de obra para el control, seguimiento y supervisión del proyecto de construcción mega torr  Praga Park.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Apoyar como ingeniero auxiliar de residente en el seguimiento y cumplimiento de las normas, métodos y técnicas de construcción a fin de garantizar la óptima ejecución de la obra.
- ✓ Verificar que la obra se ejecute conforme a los planos, especificaciones e instrucciones del arquitecto o ingeniero proyectista.
- ✓ Revisar la calidad de los materiales asegurándose que coincidan con las dadas en las especificaciones técnicas del proyecto.
- ✓ Realizar informes quincenales para el director del trabajo.

1.4 Marco teórico.

El proyecto Mega torre Praga park es un proyecto de vivienda multifamiliar el cual estará constituido por la edificación de una torre de 25 niveles la cual está compuesta por un proceso constructivo de un sistema estructural combinado que consiste en un pórtico tridimensional acoplado como muros estructurales, ambos de alta ductilidad y resistencia en los cuales los pórticos no alcanzan a soportar el 25% de la carga horizontal.

Las fases constructivas del proyecto se dieron a partir de actividades de cimentación a una profundidad de -7.09 m constituida por zapatas, vigas de cimentación muros de contención, y losa de cimentación con un área de 1484.53 m².



Ilustración 1 Detalles de elaboración de zapatas en cimentación.
Fuente: Elaboración propia del autor.



Ilustración 2 Muestra el proceso constructivo de losa y vigas de cimentación.
Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo con la ejecución del proyecto las siguientes actividades a realizar fue la construcción de áreas comunes como piscinas, tanque de almacenamiento de agua y cuartos hidroneumáticos.



Ilustración 3 Muestra el proceso llevado a cabo de elaboración de áreas comunes, como son piscinas, tanque de almacenamiento de agua, cuarto hidroneumático y zonas de recreación.
Fuente: Elaboración propia del autor.

A continuación de la terminación de estas actividades se sigue la puesta en marcha del industrializado que es el proceso en el cual permite construir, mediante el uso de formaleta metálica modulada, tipificando cada apartamento detallado en los planos con el principio de rotación diaria de la formaleta que permite una velocidad de construcción con eficiente ocupación de personal. Entre los sistemas industrializados más difundidos se encuentra la construcción de apartamentos cuyo sistema estructural está conformado únicamente por placas y muros en concreto, esta actividad se realiza en conjunto con la mampostería, rampas y escaleras de acceso por pisos.



Ilustración 4 Muestra el proceso llevado a cabo para el sistema de industrializado y mampostera.

Fuente: Elaboración propia del autor.

Este proyecto constituido por 25 niveles subdivididos en sus dos primeros niveles de ocupación de parqueaderos los cuales albergan un área de 3720 m² en su tercer nivel se tendrá una planta baja la cual alberga un área de 1783 m² en la cual se tendrá acceso a la administración, gimnasio, sitios de recreación y entretenimiento entre otros. El siguiente nivel será de apartamentos y piscinas, además de zonas sociales. A partir del piso 1 el edificio solo constituye apartamentos de ocupación familiar.

1.5 Marco histórico.

Durante el período precolombino, el área que actualmente ocupa Cúcuta estuvo poblada por indígenas Chitareros y Motilones, pertenecientes a la familia lingüística Chibcha y de ascendencia caribeña. Las tribus se caracterizaban por tener costumbres nómadas y practicaban la agricultura y la artesanía. Estos pueblos indígenas se asentaron en las riberas de los ríos Zulia, Tarra, Sardinata, Catatumbo, Pamplonita y Táchira.

Cúcuta fue fundada el 17 de junio de 1733 por Juana Rangel de Cuéllar con el nombre de San José de Guasimales en lo que fue un asentamiento indígena dado en Encomienda por Pedro de Ursúa a Sebastián Lorenzo en 1550. Juana Rangel de Cuellar donó 782 hectáreas para fundar la ciudad construyendo una iglesia y una plaza para que familias españolas se establecieran en lo que es hoy el barrio San Luis.

En 1991 mediante el Decreto No. 000508 es creada el Área metropolitana de Cúcuta, compuesta por Cúcuta -como núcleo principal-, así como Villa del Rosario, Los Patios, El Zulia, Puerto Santander, y San Cayetano. Gracias a que esta conurbación existe legalmente se están desarrollando importantes proyectos para el desarrollo de la ciudad. Uno de ellos consiste en colocar dos peajes en

las vías hacia Venezuela (uno en cada vía), con el fin de ampliar la Carretera Panamericana a 8 carriles, realizar mantenimiento a la Av. Libertadores, entre otras.

En el año 2005 se levantó una restricción que impedía la construcción de edificios de más de 8 pisos, por la concentración de arcilla en los terrenos sobre los cuales está levantada la ciudad. La supresión de esta norma se dio gracias a la creación de nuevas tecnologías. Actualmente se están construyendo edificaciones de más de 20 pisos.

Es así, que la ciudad en el 2007 contó con un crecimiento inmobiliario del 112%, liderando a nivel nacional la proporción de edificaciones construidas y transacciones inmobiliarias. En el mismo año, se duplicaron las ventas inmobiliarias.

La ciudad se destaca por el comercio binacional y la industria manufacturera, calzado y marroquinería. Su localización en la zona limítrofe entre Colombia y Venezuela ha permitido que existan fuertes vínculos con la ciudad venezolana de San Cristóbal.

Su Zona Franca es la más activa de todo el país y de toda América Latina, debido en gran parte a que Venezuela es el segundo socio comercial de Colombia.

Las industrias más desarrolladas son: las lácteas, la de construcción y la de textiles, calzado y marroquinería. Es un productor de cemento de primer orden y la industria de la arcilla y el gres. La minería de carbón también ocupa un importante reglón en la economía cucuteña. La Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta, la Universidad Nacional de Colombia de Bogotá, la Universidad de Antioquia y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia de Tunja, son las únicas que ofrecen la carrera de Ingeniería de Minas en el país.

La divisa oficial en Colombia es el peso y por ende es la de circulación oficial, sin embargo y debido a su proximidad con Venezuela el bolívar es aceptado por la gran mayoría de establecimientos comerciales.



1.6 Marco Geográfico

1.6.1 Localización

La empresa CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX.S.A.S tiene como domicilio principal de su actividad la dirección, Lote 20 numero 2 - 92 en la ciudad de LOS PATIOS, NORTE SANTANDER. El teléfono de CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX.S.A.S es el 3133933593, su Número de identificación tributaria NIT es: 901140965; con Email construccionesfenixsas@gmail.com Esta empresa fue constituida como SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA y se dedica a Construcción de edificios residenciales.

La práctica empresarial se ejecutó en el centro de la ciudad de Cúcuta norte de Santander con coordenadas 7°53'17.0"N 72°29'31.2"W ubicado el barrio la Riviera avenida 6E N° 10A de la ciudad de Cúcuta, capital del norte de Santander, Colombia , es la ciudad capital y principal del departamento de norte de Santander que esta limita por el Norte con el municipio de Tibú; por el Occidente con los municipios del Zulia y San Cayetano; por el Sur con los municipios de Villa del Rosario, Bochalema y Los Patios y por el Oriente la República de Venezuela y el municipio de Puerto Santander. Cúcuta cuenta con una población aproximada de 750 000 habitantes tiene una longitud de 10 km de norte a sur y 11 de oriente a occidente. Está constituida por 10 comunas. Es el epicentro político, económico, industrial, artístico, cultural, deportivo y turístico de Norte de Santander.



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**

Mapa geográfico de la ciudad de Cúcuta

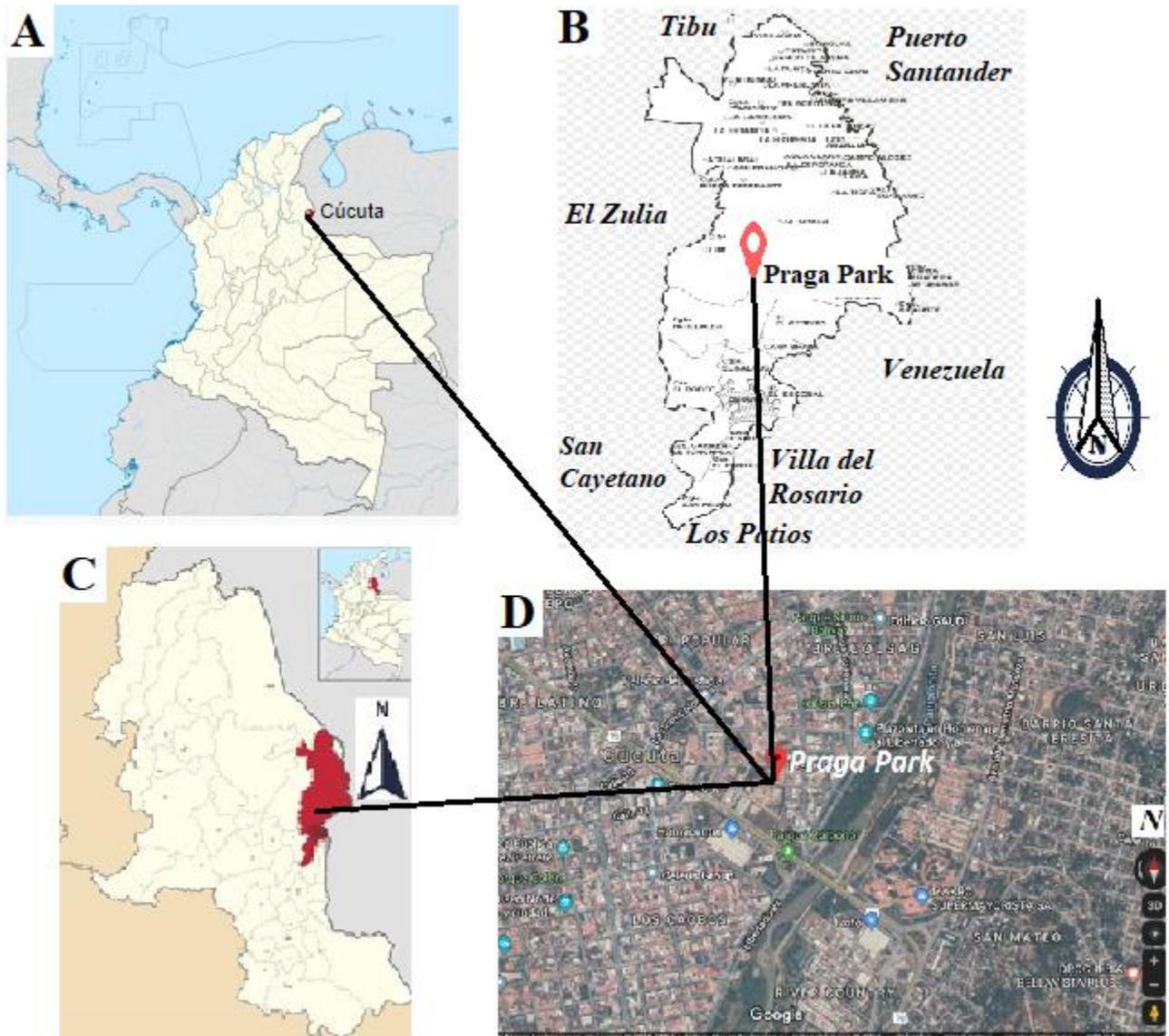


Ilustración 5 Ubicación del proyecto, A: la ciudad de Cúcuta en Colombia, B: mapa de Cúcuta y ubicación del proyecto Praga Park, C: Ubicación de Cúcuta en el departamento de Norte de Santander y D: Muestra el centro de la ciudad de Cúcuta y ubicación del Proyecto Praga Park.

Fuente: Elaboración Propia del autor.

1.7 Marco Legal

Ley 1796 del 13 de julio 2016: La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado.

Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005: En el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de Práctica Empresarial consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal “D” que establece la modalidad como el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa durante un periodo de tiempo.

RESOLUCIÓN 05456 DE 2003 febrero, diario oficial No. 45.383 de 26 de noviembre de 2003 CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPUBLICA: Por medio del cual se regula en la contraloría general de la republica la implementación de las prácticas, pasantías o judicaturas de los estudiantes de último año o con terminación y aprobación de estudios universitarios.

Ley 400 de 1997, la cual crea la Comisión Asesora Permanente Para el Régimen de Construcciones Sismos Resistentes.

Ley 388 de 1997 modifica la ley de 9 de 1989 y aquella mediante la cual se armonizan las normas urbanísticas medioambiente y desarrollo urbano en Colombia.

Decreto 1077 de 2015, esta tal vez es una norma mas importante para el desarrollo urbano de Colombia, ya que a través de la cual se expide el decreto único reglamentario del sector de vivienda.



Ley 99 de 1993, el decreto 1076 de 2015 y el acuerdo CAR 28 del 30 de noviembre de 2004, los cuales dictan los parámetros a tener en cuenta para la tala de estos árboles.

El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017.



**Formando líderes para la construcción de un
nuevo país en paz**

2. METODOLOGÍA

2.1 Seguimiento y cumplimiento de las normas, métodos y técnicas de construcción a fin de garantizar la óptima ejecución de la obra.

2.1.1 Seguimiento del proyecto.

Se prestó el apoyo en la supervisión del proyecto Praga Park donde se realizaron las prácticas empresariales como modalidad para optar al título de Ingeniero Civil de la Universidad de Pamplona, en cual tiene como objeto “PROYECTO DE VIVIENDAS MULTIFAMILIAR”.

Para poder llevar acabo la supervisión de esta obra, se revisó toda la documentación necesaria para cumplir con este fin, la cual se crea a partir de diseños generados por especialistas en el área de diseño y análisis de la obra a realizar; estos documentos deben dar a conocer planos, permisos y licencias, contratos, seguros y fianza, programa y calendario de trabajo.

para la cual se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

2.1.2 . Estado actual y general de la obra.

A continuación, se muestra toda la información recopilada de la obra MEGA TORRE PAGRA PARK, su conformación, estado actual, distribución del personal, información del avance de acuerdo a la programación y demás especificaciones. El día 7 de junio de 2019 se hace la vinculación del Auxiliar de Residente de Obra, Fredy Jose Núñez Yopez, al proyecto MEGA TORRE PAGRA PARK proyecto de viviendas multifamiliar.

Praga park es un proyecto de vivienda multifamiliar que en la ejecución de preliminares y principales actividades a ejecutar se tiene una excavación de 7.09 metros de profundidad para dar

inicio a la colocación de losa de cimentación y sus respectivas zapatas para conformar todo el proceso de cimentación además de vigas y muros de contención.

Esta torre será la más alta de la ciudad ya que con sus imponentes 25 niveles es el proyecto de vivienda más solemne de este municipio, será la Primera Mega torre Bioclimática de la ciudad que contará con amplias zonas verdes, zonas de lectura, zona social cubierta, piscina para niños y adultos, gimnasio dotado, zonas infantiles, zona de masajes y terraza mirador con zona de BBQ. Con apartamentos desde 67.85 m² hasta 69.94m². Una Mega torre Bioclimática que aprovecha los recursos y minimiza de 2 a 3 grados la temperatura, en un sector residencial, privado y muy central.

La empresa contratante del proyecto es CELEUS GROUP, de igual manera la empresa contratista y encargada de la ejecución del proyecto es CONSTRUCCIONES & EDIFICACIONES FENIX.S.A.S.

Esta empresa cuenta con un cronograma de actividades estipulados para la ejecución del proyecto de (6) meses, comprendido entre el 08 de abril de 2019 y 8 de octubre de 2019.

Para la construcción de este proyecto se establecen las siguientes fases de ejecución:

Fase 1: Entrega diseños preliminares (diseñador a constructor)

Fase 2: Ajustes a Diseños - (constructor a diseñador)

Fase 3: Trámite de licencias - (de constructor a municipio)

Fase 4: Construcción (6) - (constructor)

Fase 5: Entrega del proyecto - (de constructor a diseñador).

La obra se encuentra en la fase 4 (construcción), para el proyecto en general se evidencia un avance del 72%, porcentaje que abarca actividades preliminares, cimentación, áreas comunes e industrializado que a la fecha se encuentra en un 50%.



Ilustración 6 muestra el estado actual del Proyecto PRAGA PARK
Fuente: Elaboración propia del autor

2.1.3 Generalidades del proyecto.

Este proyecto está regido por normas y especificaciones puntuales que se deben cumplir para una buena ejecución y lograr tener un resultado esperado y satisfactorio en cuanto al producto final. A continuación, se puede evidenciar cada uno de los parámetros tenidos en cuenta de acuerdo a normatividad para la ejecución de este proyecto.

2.1.3.1 Parámetros geotécnicos.

Para este proyecto se observa un tipo de suelos tipo (C), de grupo de uso (I).

Coefficiente de importancia =1. Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva ($A_a=0.35$)

Coefficiente de amplificación (periodos cortos) ($F_a=1.05$)

Coefficiente de velocidad horizontal pico efectiva ($A_v=0.30$)

Coefficiente de ampliación (periodos intermedios) ($F_v=1.45$)

Capacidad de disipación de energía (R_o)(E)

Peso unitario ($\gamma=1.955$ Ton/m³)

Capacidad de soporte admisible del suelo ($Q_c=44.1$ ton/m²)

2.1.3.2 Cargas de diseño.

CARGAS DE DISEÑO	
1. Carga muerta placa entrepiso	4.00 KN/m ² (400Kg/m ²)
2. Carga muerta placa cubierta.	4.00 KN/m ² (400Kg/m ²)
3. Carga viva placa entrepiso.	1.80 KN/m ² (180kg/m ²)
4. Carga viva placa cubierta.	1.80 KN/m ² (180kg/m ²)
5. Carga viva placa de sótano	2.50 KN/m ² (250kg/m ²)

Tabla 1 Muestra las cargas de diseño obtenidas en el análisis del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

2.1.3.3 Notas Geotécnicas.

Apartados del estudio de suelos realizado por. TECNOSUELOS del 2 de diciembre del 2016 al 25 de abril de 2017

Suelo de Fundación y nivel de desplante promedio. Las cargas de la estructura de la Torre, se transmitirán directamente al manto de gravas y arenas a una profundidad promedio de 5.0 metros. Esta profundidad promedio de cimentación posicionará cimientos a nivel de la tabla de aguas, donde es posible se deban implementar procesos de bombeo para abatir el N.A.F. durante el armado y fundición de cimientos.

Eventualmente, la ocurrencia de lluvias intensas y frecuentes para la época de la etapa de cimentación, podría generar ascensos del N.A.F. que igualmente impliquen la necesidad de adelantar bombeos controlados para inducir abatimiento.

Excavaciones.

Se preverán taludes con inclinación 3/4H : 1.00V con un aislamiento o berma no inferior a 1.00 metros en la corona de los mismos con respecto a los linderos. Las excavaciones para las pantallas y su respectiva cimentación, se adelantarán mecánicamente con equipo retro excavador, en forma intercalada y por tramos no mayores a cinco (5.0) metros, dejando espaldones intermedios que aseguren la estabilidad del conjunto. Eventualmente, podrán manejarse parcialmente estas excavaciones con equipo retro-cargador del tipo liviano con operador experimentado y un control riguroso por parte de la Residencia de la Obra. La ejecución de cimientos y sus respectivos tramos de pantallas, se acometerá alternadamente, en la medida en que se avance, siempre con espaldones de suelo natural intercalados. Las tareas de excavación

general con el talud indicado, y seguidamente de los cortes para cimientos laterales y pantallas, requerirán un manejo cuidadoso, en el cual el avance del mismo, indicará si es necesario tender aún más el talud y reducir o ampliar los cortes de tramos para cimientos y pantallas.

Protección de cimientos vecinos. Eventualmente podrá ser requerido un sistema de submuración para proteger y mantener la estabilidad de los cimientos y estructuras de edificaciones vecinas.

Se recomienda la realización de actas de vecindad.

Rellenos. Los volúmenes de material de relleno para el presente caso, se enfocarán en su mayor volumen a los requeridos sobre cimientos pre-excavados, caso para el cual el material de corte correspondiente al manto de gravas y arenas, podrá emplearse sin mayor problema, debiendo ajustarse al tamaño máximo de gruesos a 7.5 cm. La compactación se adelantará con equipos manuales (planchas vibratorias y pisones metálicos), en capas no mayores a 0.15 m debidamente humedecidas.

Drenajes superficiales. El proyecto contará con un eficiente diseño de drenajes superficiales que garanticen una evacuación rápida hacia las estructuras o sitios de entrega. La Residencia de la obra, realizará con apoyo de la Comisión de topografía, los chequeos necesarios de niveles y pendientes, a fin de verificar un adecuado control y manejo de la escorrentía para épocas de lluvias. Una vez se cuente con el diseño definitivo de cimientos y los respectivos planos de construcción, se deberán enviar a TECNOSUELOS LTDA. con el fin de verificar que las recomendaciones del presente Informe hayan sido puestas en práctica en la debida forma.

2.1.3.4 Requisitos de integridad estructural.

No se puede embeber verticalmente conductos o tuberías dentro de una columna, ni atravesarlas horizontalmente. Los ductos o tuberías no pueden atravesar verticalmente vigas ni viguetas, ni en la dirección paralela a su desarrollo. Cualquier conducto o tubería que atraviese una viga o vigueta (horizontalmente) debe tener un diámetro exterior menor que $1/3$ de la altura del elemento. los conductos o tuberías deben ubicarse en planta a no menos de $1/4$ y no más de $1/3$ de la cara del apoyo (l =luz libre de cada tramo de viga o vigueta).

2.1.3.5 Planes de manejo de calidad en los procesos de concretos.

Los planes de manejo de calidad en los procesos de concretos masivos estarán orientados fundamentalmente a la prevención de la fisuración de elementos estructurales de gran espesor. Fisuración causada por los diferenciales de temperatura presentes entre la estructura interna del concreto y la superficie del elemento. Recomendación de medidas para controlar dichos diferenciales:

Evitar las juntas frías entre las capas de concreto y controlar la temperatura de los elementos fundidos, previendo así choques térmicos y fisuración interna por exceso de temperatura.

Los componentes del concreto deberán aportar la menor cantidad de temperatura. Esto quiere decir: el uso de hielo como parte del agua de la mezcla; disminución de la temperatura de los agregados con aspersores de agua, control desde su recepción, especialmente durante las horas de alta luminosidad del días de fundición; uso de aditivos retardadores para aumentar el tiempo de manejabilidad y disminuir el pico de temperatura del concreto; uso de cementos con bajo calor de

hidratación (cemento tipo II, IV) y uso de aditivos superplastificantes que permiten reducir el agua de mezcla y por ende, disminuyen las cuantías de cemento.

Control, verificación toma de temperaturas de temperatura del concreto, medición de tiempos de fraguado de las muestras de concreto tomadas, para evaluar resistencia, control de temperaturas, asentamientos, dosificación de aditivos

Mantener los equipos de mezclado a la sombra para evitar el recalentamiento de las ollas.

Debe gestionarse un proceso de planeación en planta que permita el suministro continuo de concreto, previendo inconvenientes por retrasos, tiempos de espera y fallas en la producción, además de establecer los espacios para producción de hielo.

Planear proceso de Curado. Si la tasa de evaporación es mayor que 1.0 kg/m²/hora necesariamente se deben tomar precauciones adicionales al curado para evitar el agrietamiento por retracción plástica. Si la tasa es superior a 0.5 kg/m²/hora se deberá evaluar criteriosamente si estas medidas deben ser implementadas.

Precurado. Humedecimiento continuo y completo de la superficie del hormigón recién colocado, desde el término del brillo superficial del elemento hasta el inicio del método final de curado (por ejemplo, compuesto formador de membrana, nebulización, etc).

Protección contra el viento. Uso de cierros estáticos o móviles alrededor de los elementos.

Disminución de la radiación y temperatura superficial. Uso de techos reflectantes.

Disminución de la temperatura de fabricación, transporte y colocación del hormigón. Mantención de áridos húmedos y/o tapados; uso de equipos (betoneras, plantas, tuberías) y materiales (agua y

cemento) con baja temperatura; y disminución de tiempos de transporte, colocación y exposición del hormigón a la intemperie.

Todos los controles se realizarán siguiendo los parámetros expuestos en la normativa ACI 207.1.

El relleno de los muros de contención solo se debe realizar después de haber fundido las placas de entrepiso que tienen contacto con el mismo.

2.1.3.6 Diseños de piscinas.

La protección de concreto para el refuerzo en estructuras embebidas en muros o placas de piscina y/o tanques deben cumplir con el artículo "C.23-C 7.7.11 PROTECCIÓN DE CONCRETO PARA EL REFUERZO EN ESTRUCTURAS AMBIENTALES" donde se define que el concreto expuesto a la tierra, líquidos, intemperie, o en losas que sostienen rellenos de tierra tienen un recubrimiento de estribos=50mm. El concreto en las zonas de vigas: vp 102, vp 103, vp 104, vp107 y vp108, muros MY56, MY57 y placas de fondo que conforman parte de la piscina será $f'c=28$ Mpa A LOS 28 DÍAS, de baja permeabilidad.

Tamaño nominal máximo del agregado (mm): 12.7

El uso de aditivos a incluir en el concreto para manejabilidad y/o modificación de propiedades para optimizar la mezcla según los requerimientos de obra, debe realizarse siguiendo el reglamento NSR-10 C.3.6. aditivos. 2. Las vp en zonas de piscina y placa de fondo deben ser fundidas en un solo vaciado (no se generan juntas).

Para garantizar la separación del hierro superior en las placas de piscina se recomienda colocar distanciadores 4 unidades por m²/ (ver detalle distanciador). Véase Apéndice.

2.1.3.7 Distanciadores horizontales y verticales.

El constructor suministrará e instalará los materiales que garanticen recubrimientos constantes en estructuras verticales y horizontales y la posición adecuada de las barras de refuerzo.

Separador o distanciador que se encargue de mantener las barras de refuerzo alejadas de las superficies del elemento de concreto para que no sea alcanzados por la carbonatación, distribución recomendada en armados de varillas de cualquier diámetro:

En muros distancia máxima en dirección vertical y horizontal: 1.00m. distancia en dirección diagonal: 0.50 m. En muros por haber poca flexión del armado, ya que no está sujeto a mayores cargas axiales, lo más importante es tener una distribución uniforme que permita un buen flujo del concreto y un correcto centrado del armado dentro de las formaletas, aunque esta dosificación puede ser ajustada a más o menos unidades por m² de acuerdo al criterio del ingeniero residente, siempre y cuando no baje de 1und/m².

En columnas cuadradas o rectangulares: 4 separadores, uno para cada cara, hacia la formaleta, evitando así movimientos del armado en la etapa de vaciado. No es necesario poner el juego de 4 separadores en cada traslape o estribo, si estos llegasen a estar a una separación menor a un metro entre sí, con tener una distribución a cada metro lineal es suficiente.

Separador que se encargue de mantener las barras de refuerzo inferior y superior en placas o barras de refuerzo externas e internas en muros, en la posición adecuada: se colocarán separadores entre cada una de las capas sobrepuestas de acero a una distancia tal que el acero no sufra deformaciones excesivas.

2.1.3.8 Muros estructurales.

Las barras dobladas en un cambio de sección deben figurarse antes de ser colocadas, no se permite hacer el doblamiento de barras embebidas en el hormigón.

2.1.4 Seguimiento y control de la obra

Antes de realizar cualquier actividad o labor es muy importante contextualizarse con el proceso a ejecutar ya que cada proyecto posee diferentes especificaciones y técnicas diferentes para su elaboración.

Para brindar apoyo como ingeniero auxiliar de residente en el seguimiento del proyecto se debe conocer el tipo de obra a realizar y como se llevará a cabo la elaboración de cada ítem propuesto en el cronograma de actividades, el personal a ejecutar cada proceso y brindar acompañamiento al mismo para dar cumplimiento a las normas requeridas en el proceso.

2.1.5 Proceso constructivo.

Se inicio con actividades preliminares, excavación, replanteo, topografía y la cimentación; siguiendo con las recomendaciones de la firma: TECNOSUELOS LTDA.

A continuación, se muestra el seguimiento realizado en cada proceso constructivo de la edificación por parte de mi persona como auxiliar de residente de obras, tomando como base las especificaciones dadas en el diseño del proyecto

2.1.5.1 Losa de Cimentación:

Durante la etapa de cimentación se procedió en la realización de zapatas y losa de cimentación con sus respectivas vigas y viguetas de la misma sobre una superficie de suelo

compactado con una sub-base granular compactada a un 95% del Proctor modificado para así proceder a agregar una capa de espesor de 10 cm de concreto solado con una resistencia de 2500 psi, lo siguiente se dio por la colocación de aceros de refuerzos con una resistencia de $F_y=420$ Mpa en adelante, este acero de refuerzo se dio su colocación en forma de malla rectangular con acero de refuerzo con un diámetro de 3/8 de pulgadas; el concreto utilizado para la losa y vigas de cimentación tiene una resistencia a la compresión de 4000 psi con un espesor de 30cm.(véase apéndice 9)

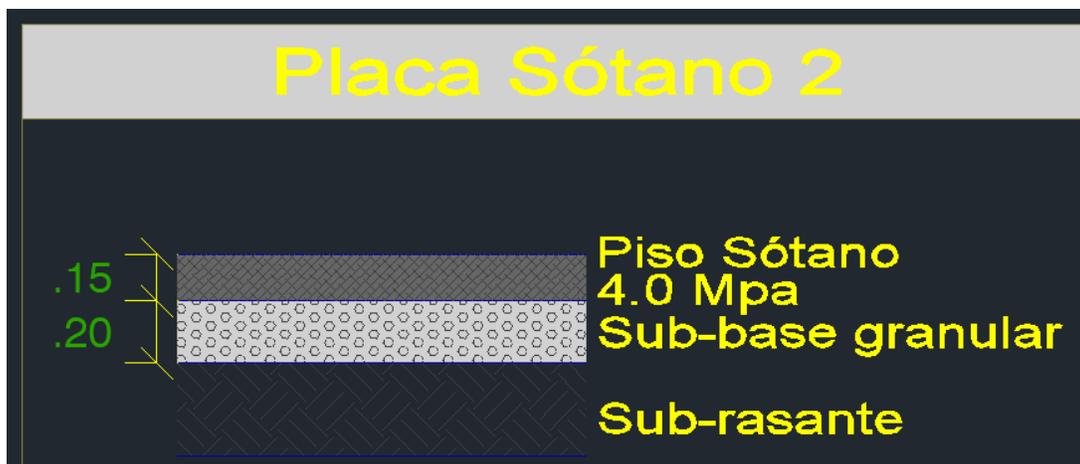


Ilustración 7 Detalles de placa de sótano 2

Fuente: Elaboración Propia

Concreto de resistencia a la flexión (MR) mínima 4.0 Mpa, Fibra Macrosintética tipo SikaFiber Force PP/PE - 700/55 o similar dosificado 4 KG/M3 de concreto, una "distribución geométrica de losas que corresponda a anchos de 2.00 - 3.00 y largos 3.00 - 4.00 metros. El vaciado del concreto puede hacerse en una sola fundida induciendo posteriormente las juntas.

Sub-base: Norma Art. INV 320-13, compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de laboratorio, INV E 142-13.

2.1.5.2 Vigas y viguetas de cimentación

Las vigas y viguetas de cimentación tienen la particularidad de ser de 2.5 m de altura y en su mayoría de un espesor mayor a los 50 cm, por consiguiente, el acero a utilizar es de 1 ¼", 1", ¾" y 5/8" con estribos de 3/8" distribuidos con forme a las indicaciones dadas en los planos. (véase apéndice 9)

2.1.5.3 Zapatas

Para la elaboración de las zapatas se tiene concreto ciclópeo conformado por piedras en un 40% con un diámetro inferior a 5" y un concreto de resistencia de 3000 psi en un 60% formando una capa de 20 cm de espesor; luego de su colocación se procedió a la instalación del acero de refuerzo con un diámetro de 5/8" y un concreto para zapatas de 4000 psi.(véase apéndice 9)

2.1.5.4 Muros

.....Para la elaboración muros de protección de talud y muros de contención se tiene en concreto ciclópeo de resistencia de 3000 psi en un 60% y con piedras en un 40% de diámetro menor a 5", luego se procede a el armado de muro para zarpas a una atura de 1 metro y con aceros de refuerzos de ¾" y un concreto de resistencia de 4000 psi además se realiza la colocación de muro en contrapeso a una altura de 85 cm con un concreto de resistencia de 3000 psi en un 60% y piedras en un 40% que no superen un diámetro de 5" de diámetro, de ahí en adelante se procede a la colocación del muro como tal de aceros para muros con diámetros de ¾", 5/8", 1/2" y de 3/8" y un concreto de resistencia a la compresión de 4000 psi.(véase apéndice 10 y 11)

2.1.5.5 Muros estructurales

Los muros estructurales se forman a partir de la primera placa de cimentación en su ubicación desde sótano 2, para los muros estructurales en el proyecto se tiene un concreto con una resistencia a la compresión de 6000 psi y arrancando con sus respectivos aceros de refuerzos de 7/8", 3/4" y estribos con un distanciamiento respectivos dados en el diseño. (véase apéndice 12)

2.1.5.6 Placas de concreto macizas.

Para su elaboración en cimentación se tiene a una altura de -4.69 que será utilizada sótano y parqueadero como tal, esta placa tiene como acero de refuerzo una malla electrosoldada 15*15 de 6mm de diámetro, y un concreto con resistencia de 4000 psi con un espesor de 10 cm. La siguiente placa que tendrá refuerzos de aceros de 1/2", 3/8" y cortantes de refuerzos en muros y un concreto con 4000 psi con un espesor de 25 cm; esta placa tendrá como finalidad sótano 1 como parqueadero, será de igual magnitud que la siguiente que es planta baja, de ahí en adelante las siguientes placas serán placas de pisos con espesores de 18 cm y diámetros menores de refuerzos en aceros.

2.1.5.7 Piscinas y zonas comunes

Para la elaboración de piscinas su realización fue de forma aérea ya que estas se encuentran a un nivel de 4.61 m de altura, durante la ejecución de esta actividad se puede notar un concreto con aditivos impermeabilizantes con una resistencia a la compresión de 4000 psi y un agregado grueso de 1/2" lo cual se recomienda un recubrimiento mínimo de 5cm en contacto con el agua. Esta etapa se llevó a cabo a la vez con la realización del tanque hidroneumático y tanque de almacenamiento de agua; estas actividades son tenidas en cuenta como utilización de áreas comunes y zonas de estadero en la edificación. (véase apéndice 18)

2.1.5.8 Industrializado

Esta etapa siendo una de las más importantes en la edificación se ejecuta de manera conjunta con la elaboración a la vez de muros y placas; una vez terminado el proceso de amarrado de hierro en los muros, se procede a encofrar para así dar inicio al amarrado de hierro en la placa teniendo en cuenta y tomando en consideración las resistencias cambiantes del concreto ya que para la placa se utiliza un concreto de resistencia de 4000 psi a la compresión, y para los muros estructurales una resistencia de 6000 psi y terminando con los muros divisorios de apartamentos que será un concreto con una resistencia de 3000 psi con fibra. Se plantea este proceso ya que agiliza el tiempo de ejecución del proyecto.

2.1.6 Conformación del personal y sus respectivas actividades.

Para la ejecución de este proyecto se trabaja en conjunto con la empresa Celeus Group que vendría a ser la empresa contratante de la obra, para la puesta en marcha de la edificación la empresa Celeus Group contrata a la empresa Fenix S.A.S que es la empresa que contrata el personal que llevara a cabo la ejecución del proyecto.

1 maestro general contratista del personal para obra (Fenix S.A.S).

4 oficiales, encargados de actividades de amarrado de hierro (Fenix S.A.S).

6 ayudantes encargados de actividades de amarrado de hierro (Fenix S.A.S).

3 oficiales encargados de actividades de encofrado y fundida de concreto (Fenix S.A.S).

15 ayudantes encargados del proceso de encofrado y fundida de concreto. (Fenix S.A.S).

11 ayudantes encargados de oficios varios decretados por sus oficiales (Fenix S.A.S).

1 topógrafo y su respectivo ayudante (Celeus Group).

1 ejero y su respectivo ayudante (Fenix S.A.S)

5 operarios en la tubería de despacho de concreto, 2 en la tubería, 1 en la domath, 1 en un minicargador. (Celeus Group).

1 operario de retroexcavadora (Celeus Group).

1 operario de torre grúa. (Celeus Group).

2 almacenistas (Fenix S.A.S), (Celeus Group)

1 profesional en seguridad y salud en el trabajo (Celeus Group).

1 profesional en seguridad y salud en el trabajo (Fenix S.A.S).

1 técnico en seguridad y salud en el trabajo (Fenix S.A.S).

1 ingeniera encargada o residente del proyecto (Celeus Group).

2 ingenieros supervisores del proceso de encofrado y formaletas. (Celeus Group).

1 ingeniero encargado del proceso de encofrado y formaletas (Fenix S.A.S)

1 ingeniero supervisor del amarrado del hierro (Celeus Group).

1 ingeniero encargado del proceso de amarrado de hierro (Fenix S.A.S)

1 ingeniera encargada del concreto (Celeus Group).

1 auxiliar de residente de obras encargado de ayudar a la ingeniera residente de obra en los diferentes escenarios que se disponga (Fenix S.A.S).

Con el personal anterior fue llevado a cabo la fase inicial del proyecto que fueron preliminares y cimentación, para las siguientes fases del proyecto que sería elaboración de piso 1 y zonas sociales se procede a la contratación de nuevo personal que se conformó de la siguiente manera.

3 ayudantes además de los anteriores para la colocación del concreto (Fenix S.A.S).

7 oficiales para encargados de encofrado de formaletas (Fenix S.A.S).

7 ayudantes atentos a la labor de encofrado de formaletas (Fenix S.A.S).

15 oficiales encargados del hierro de los muros (Fenix S.A.S).

15 ayudantes encargados del hierro de los muros (Fenix S.A.S).

Para la ejecución de la siguiente fase que es industrializado se procede a la contratación de un nuevo personal conformado por los siguientes:

2 ingenieros encargados de formaletas (Fenix S.A.S).

7 oficiales de hierro encargados del proceso de amarrado de hierro en muros (Fenix S.A.S).

7 ayudantes de hierro encargados del proceso de amarrado de hierro en muros (Fenix S.A.S).

9 oficiales encargados del hierro de placas (Fenix S.A.S).

9 ayudantes encargados del hierro de placas (Fenix S.A.S).

4 oficiales encargados del hierro de placas (Fenix S.A.S).

4 ayudantes encargados del hierro de placas (Fenix S.A.S).

Para un mejor control en obra fue necesario llevar un registro detallado del material, personal, maquinaria y todas las actividades que se presenten durante cada día en el avance de la misma.

Control de personal: el proyecto cuenta con alrededor de 140 trabajadores a los cuales se les hace el siguiente control: Se utilizó un formato que permitió un registro semanal, clasificando los días a la semana que cada persona trabaja, las horas laboradas y sus respectivas observaciones.

(véase apéndice 21)

2.1.7 Rendimientos.

Durante la realización de este proyecto se pudo tener en consideración un factor muy importante en cada ejecución de una obra civil como lo es el rendimiento del personal. En la realización de cimentación se tenía personal empleado para actividades de relleno compactado, amarrado de hierro y encofrado en tableros de madera o formaletas metálicas, además de esto se contaba con personal encargado de fundida.

Para el relleno compactado inicialmente se hacía con un bache capaz de almacenar 1 m³ aproximadamente con esto se tenía un rendimiento muy bajo para el relleno por lo que se optó por traer una retroexcavadora para agilizar la actividad de relleno.

Durante el amarrado del hierro se tiene un buen rendimiento diario de 94% ya que diario se amarraban 12500 Kg de hierro en vigas de cimentación que era lo óptimo estipulado en el cronograma de actividades, lo cual bajo en el proceso de industrializado por lo que tuvo una caída al 67% del que se venía manejando.

El encofrado se tiene que cada oficial debe armar con sus respectivos accesorios en formaletas metálicas mínimo 35 m² diarios para que pueda ser satisfactoria su actuación en el proyecto.

En cuanto al concreto se tiene una concretera o mezcladora capaz de surtir a razón de 24 m³/hora en concreto con una manguera de 12” de diámetro lo cual agiliza la colocación de este material, uno de los más importantes en el proyecto.

2.1.8 Bitácora.

La bitácora está conformada por la fecha, las condiciones climáticas, desarrollo de obra, en este último fueron incluidos los diferentes acontecimientos ocurrido durante el día en la obra, además de las diferentes actividades realizadas durante este. Esta bitácora se llevó a cabo de manera manual y luego fue transcrita en formato Word en forma de tabla. (Véase apéndice 23)

Entre las actividades más comunes y generales de la obra se encontró: el armado del acero, encofrado de las diferentes estructuras que se fundieron, control del acero igualmente se llevaba un control diario del acero cortado en sus respectivas denominaciones.

2.2 Verificar que la obra se ejecute conforme a los planos, especificaciones e instrucciones del arquitecto o ingeniero proyectista.

2.2.1 Cronograma de actividades.

El cronograma de obras tomado inicialmente no se cumplió debido a que fue ajustado a la elaboración de un proyecto anterior ejecutado por esta empresa, por lo cual se pudo notar que los horarios de trabajo en la anterior obra eran más flexibles para la elaboración de muchas actividades a realizar no permitidas en ciertos horarios por las normas de urbanismos y zonas

residenciales, lo anterior indica un retraso en gran parte de la realización del proyecto ya que no se pudo realizar muchas actividades debido a horarios no permitidos en esta zona céntrica de la ciudad.

El cronograma de actividades fue tomado con forme a la ejecución de cada actividad llevada a cabo en la obra, este cronograma se modificó acorde a imprevistos mostrados en la ejecución del proyecto.

2.2.2 Supervisión y control de actividades.

Durante estos 4 meses de realización de prácticas profesionales que inicio el día 7 de junio de 2019 y finalizo el día 7 de octubre de 2019 se realizó un control y supervisión de las diferentes actividades realizadas como los son:

Relleno compactado.

Encofrado de vigas y viguetas de último tramo de cimentación.

Fundida vigas y viguetas de cimentación

Instalación de aceros.

Fundida de placas.

Fundidas de muros pantalla y muros de contención.

Encofrado de placas.

Encofrado de rampas de acceso a sótanos.

Fundida de rampa de acceso a sótano

Armado de hierro placa zona social y piscinas adultos.

Encofrado de placa de zona social de piscinas de adultos y niños.

Relleno compactado para tanque de almacenamiento de agua.

Encofrado de escaleras.

Fundida de escaleras.

Fundida de placa en zonas social de piscinas de adultos y niños.

Replanteo de tanque de almacenamiento de agua.

Mampostería

Fundida en concreto ciclope para tanque de almacenamiento de agua.

Armado de hierro para tanque de almacenamiento de agua.

Encofrado de tanque de almacenamiento de agua.

Fundida de tanque de almacenamiento de agua.

Encofrado de muros y paredes de división de apartamentos o sistema industrializado.

Encofrado placa de tanque de almacenamiento de agua.

Fundida de placa de tanque de almacenamiento.

En efecto, se realizó un trabajo de supervisión y control de cada una de estas con el objetivo de que se cumplieran a cabalidad con lo establecido en el proyecto, llevar a cabo las especificaciones técnicas de acero, concreto y medidas.

2.2.3 Cortes de obra

Los cortes de obra se llevaron a cabo cada 15 días con forme al avance del proyecto para llevar un control de las actividades ejecutadas y por ejecutar conforme al cronograma estipulado en la planeación del proyecto (véase apéndice 1,2,3,4,5,6,7,8 y 24)

2.3 Revisar la calidad de los materiales asegurándose que coincidan con las indicaciones dadas por el arquitecto o ingeniero proyectista.

2.3.1 Control de materiales

Este proyecto cuenta con la participación de diferentes proveedores, ya sea para cemento, agregados, formaletas, arena, hierros, ladrillos y demás materiales que se requieran para llevar a cabo todos y cada uno de los procesos. Por ende, fue necesario hacer un inventario de qué material ingreso a la obra y la cantidad.

2.3.2 Identificación de materiales.

Se hizo control en el tipo de material a utilizar puntualmente en cuanto a formaletas y en cuanto al hierro ya que las especificaciones cambian a medida que avanza el proyecto, teniendo en cuenta que cada piso de la edificación es diferente al anterior.

2.3.3 Tiempo de llegada.

Se hizo control diario en el tiempo de llegada y de donde envían el material ya sea hierro, formaletas, cemento, agregados, arena, ladrillos y demás materiales a utilizar ya que sin los materiales en un tiempo estipulado a cumplir su llegada puede generar demoras en la obra.

2.3.4 Recepción de materiales.

Los materiales son almacenados en su mayoría en el almacén previsto para esta labor, por otra parte, el hierro y formaletas son colocados en el patio donde son descargados posteriormente, el cemento es almacenado en el silo que hace parte de la concretera utilizada en el proyecto.

2.4 Entregar quincenalmente un informe de las actividades realizadas durante la práctica empresarial al director académico.

2.4.1 . Informes Quincenales de Avance de la Práctica.

Se efectuaron informes quincenales en los cuales se pudo mostrar el registro de las evidencias y el proceso de realización de las practicas, así como las actividades realizadas día a día como apoyo en la ejecución del proyecto Praga Park como practicante de ingeniera civil de la universidad de pamplona. Los registros se tomaron desde el día 7 de junio del presente año hasta el día 7 de octubre de 2019, tiempo durante el cual se dejó constancia del cumplimiento de los objetivos de este proyecto, de igual manera se dejaron grandes aportes a la realización de esta obra, la cual fue la principal intención.

2.4.2 Porcentaje de avance

Durante este periodo de supervisión a la obra de construcción se pudo evidenciar un avance en el proyecto de ejecución algo lento ya que el cronograma planteado acorde a las cantidades a ejecutar no cumple con los rendimientos del personal por lo que se observa un atraso en la realización de este proyecto. Se llevo una bitácora en Excel, en la cual se pudiera evidenciar el avance de la obra en un periodo de tiempo determinado.

3. RESULTADOS

Se recopiló información durante estos 4 meses, la cual se iba detallando en los cortes quincenales, en estos cortes se detalla día a día las labores realizadas y los respectivos acontecimientos y decisiones tomadas, además de un registro fotográfico de cada día de las labores realizadas.

Corte 1: Desde 7 de junio de 2019 hasta 21 de junio de 2019, se realizaron actividades como 1. el relleno compactado. 2. Encofrado de vigas y viguetas de último tramo de cimentación. 3. Fundida vigas y viguetas 4. Desencofrado tramo 5 de vigas de cimentación. 5. Instalación de aceros. 6. Fundida de losa superior de cimentación a nivel de sótano 2. 7. Fundidas de muros pantalla y muros de contención. 8. Encofrado de placa a nivel de sótano 1. 9. Fundida de placa a nivel de sótano 1. Véase apéndice 1



Ilustración 8 Muestra la etapa de cimentación y fundida de vigas.

Fuente: Elaboración propia

Corte 2. Desde 22 de junio de 2019 hasta 6 de julio de 2019, se realizaron las siguientes actividades: 1. Fundida de placa a nivel de sótano 1. 2. Encofrado de placa a nivel de sótano 1. 3. Fundida placa losa superior de cimentación a nivel de sótano 2. 4. Instalación de aceros. 5. Encofrado de muros estructurales a nivel de sótano 1. 6. Fundida de muros estructurales a nivel de sótano 1. 7. Fundidas de muros de contención. 8. Desencofrado de placa a nivel de sótano 1. 9. Encofrado placa a nivel de planta baja. 10. Fundida de placa a nivel de planta baja. Véase apéndice 2



Ilustración 9 muestra lo realizado en el corte 2

Fuente: Elaboración propia.

Corte 3 Desde el 7 de julio de 2019 hasta el 21 de julio de 2019, se realizaron las siguientes actividades de Encofrado placa a nivel de planta baja. 2. Fundida de placa a nivel de planta baja. 3. Desencofrada placa a nivel de sótano 1. 4. Desencofrado de muros estructurales. 5. Instalación de aceros. 6. Fundida de muro de contención. 7. Fundida de muros estructurales. 8. Encofrado de rampa de acceso a sótano 2. 9. Fundida de rampa de acceso a sótano 2. 10. Encofrado placa a nivel de piso 1. 11. Fundida de placa a nivel de piso 1. Véase apéndice 3

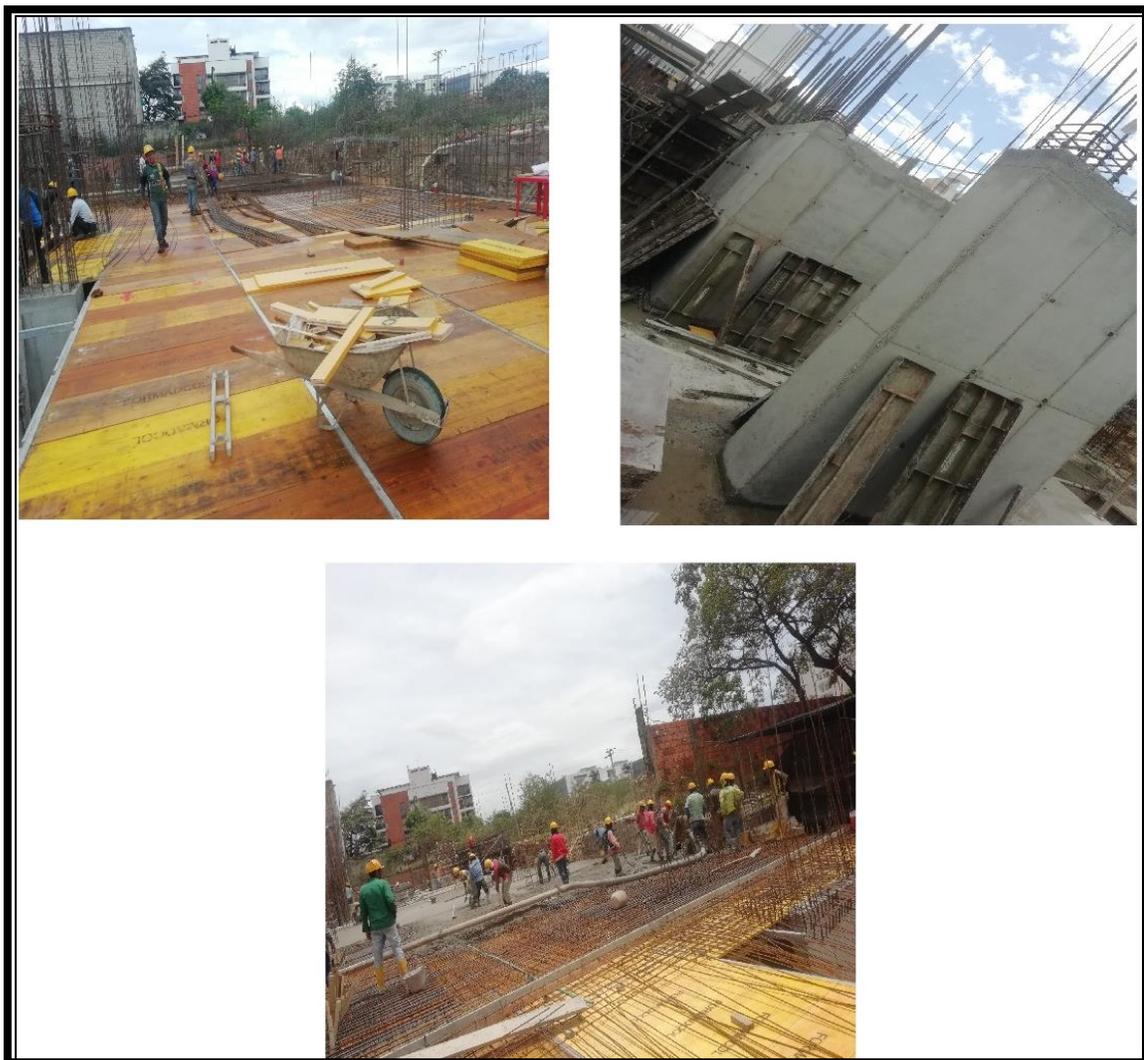


Ilustración 10 muestra lo realizado en el corte 3

Fuente: Elaboración propia

Corte 4. Desde el 22 de julio de 2019 hasta el 6 de agosto de 2019, se realizó el Encofrado placa a nivel de piso 1. 2. Fundida de placa a nivel de piso 1. 3. Desencofrado de muros estructurales a nivel de planta baja. 4. Encofrado de rampa. 5. Desencofrado de placa a nivel de planta baja. 6. Armado de hierro de muros estructurales. 7. Armado de hierro de placa piso 1. 8. Encofrado de muros estructurales. 9. Fundida de muros estructurales a nivel de piso 1. 10. Desencofrado de muros estructurales a nivel de piso 1. 11. Fundida de rampa de acceso a sótano 1. 12. Encofrado de placa a nivel de piso 2. 13. Armado de hierro de placa a nivel de piso 2. 14. Armado de hierro de muros estructurales a nivel de piso 2. 15. Desencofrado de placa a nivel de piso 1. 16. Fundida de placa a nivel de piso 2. 17. Armado de hierro placa zona social y piscinas adultos. 18. Encofrado de placa de zona social de piscinas de adultos y niños. 19. Relleno compactado para tanque de almacenamiento de agua. Véase apéndice 4



Ilustración 11 muestra lo realizado en el corte 4

Fuente: Elaboración propia

Corte 5 Desde el 7 de agosto de 2019 hasta el 21 de agosto de 2019, se realizaron las siguientes actividades de Encofrado de escaleras de accesos de sótano 2 a sótano 1. 2. Fundida de placa en zona social de piscina de niños y adultos. 3. Fundida de escaleras de acceso de sótano 2 a sótano 1 4. Armado de hierro en piscina para adultos y zona social. 5. Encofrado de vigas de zona social de piscina para adultos y placa de piscina adultos. 6. Fundida de piscina y zona social para adultos. 7. Relleno compactado para tanque de almacenamiento de agua. 8. Replanteo para tanque de almacenamiento de agua. 9. Mampostería en sótanos y planta baja. 10. Armado de hierro en piscina para niños. 11. Encofrado de piscina para niños 12. Fundida en piscina para niños. Véase apéndice 5



Ilustración 12 muestra el corte 5

Fuente: Elaboración propia

Corte 6 Desde el 22 de agosto de 2019 hasta el 6 de septiembre de 2019, se ejecutó el Encofrado de escaleras de accesos de sótano 1 a Planta baja. 2. Fundida de escaleras de acceso de sótano 1 a Planta baja. 3. Encofrado de escaleras de accesos de Planta baja a piso 1. 4. Fundida de escaleras de acceso de Planta baja a piso 1. 5. Encofrado de escaleras de accesos de piso 1 a piso 2. 6. Fundida de escaleras de acceso de piso 1 a piso 2. 7. Fundida en concreto ciclope para tanque de almacenamiento de agua. 8. Armado de hierro para tanque de

almacenamiento de agua. 9. Encofrado de tanque de almacenamiento de agua. 10. Fundida de tanque de almacenamiento de agua. 11. Desencofrado de tanque de almacenamiento de agua. 12. Encofrado para fundida de muro de protección a vecinos. 13. Fundida de muro de protección a vecinos. 14. Desencofrado de piscinas de niños y adultos. 15. Encofrado de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 2, y placa a nivel de piso 3. Véase apéndice 6



Ilustración 13 muestra corte 6

Fuente: Elaboración propia

Corte 7 Desde el 7 de septiembre de 2019 hasta el 21 de septiembre de 2019, se realizó Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 2 tramo 1. 2. Encofrado de muros y

paredes de división de apartamentos a nivel de piso 2, y placa a nivel de piso 3. 3. Armado de hierro de placa a nivel de piso 3 tramo 1. 4. Fundida primer tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 2, y placa a nivel de piso 3. 5. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 2 tramo 2. 6. Encofrado segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 2, y placa a nivel de piso 3. 7. Armado de hierro de placa a nivel de piso 3 tramo 2. 8. Fundida segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 2, y placa a nivel de piso 3. 9. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 3 tramo 1. 10. Encofrado de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 3, y placa a nivel de piso 4. 11. Armado de hierro de placa a nivel de piso 4 tramo 1. 12. Fundida primer tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 3, y placa a nivel de piso 4. 13. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 3 tramo 2. 14. Encofrado segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 3, y placa a nivel de piso 4. 15. Armado de hierro de placa a nivel de piso 4 tramo 2. 16. Fundida segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 3, y placa a nivel de piso 4. 17. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 4 tramo 1. 18. Encofrado placa de tanque de almacenamiento de agua. 19. Fundida de placa de tanque de almacenamiento. 20. Mampostería de muros a nivel de sótanos y planta baja. Véase apéndice 7

Corte 8 Desde el 22 de septiembre hasta el 7 de octubre de 2019, se realizó el Encofrado de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 4, y placa a nivel de piso 5. 2. Armado de hierro de placa a nivel de piso 5 tramo 1. 3. Fundida primer tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 4, y placa a nivel de piso 5. 4. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 4 tramo 2. 5. Encofrado segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 4, y placa a nivel de piso 5. 6. Armado de

hierro de placa a nivel de piso 5 tramo 2. 7. Fundida segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 4, y placa a nivel de piso 5. 8. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 5 tramo 1. 9. Encofrado de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 5, y placa a nivel de piso 6. 10. Armado de hierro de placa a nivel de piso 6 tramo 1. 11. Fundida primer tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 5, y placa a nivel de piso 6. 12. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 5 tramo 2. 13. Encofrado segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 5, y placa a nivel de piso 6. 14. Armado de hierro de placa a nivel de piso 6 tramo 2. 15. Fundida segundo tramo de muros y paredes de división de apartamentos a nivel de piso 5, y placa a nivel de piso 6. 16. Armado de hierro de pantallas y columnas a nivel de piso 6 tramo 1. 17. Mampostería de muros a nivel de planta baja y piso 1. Véase apéndice 8

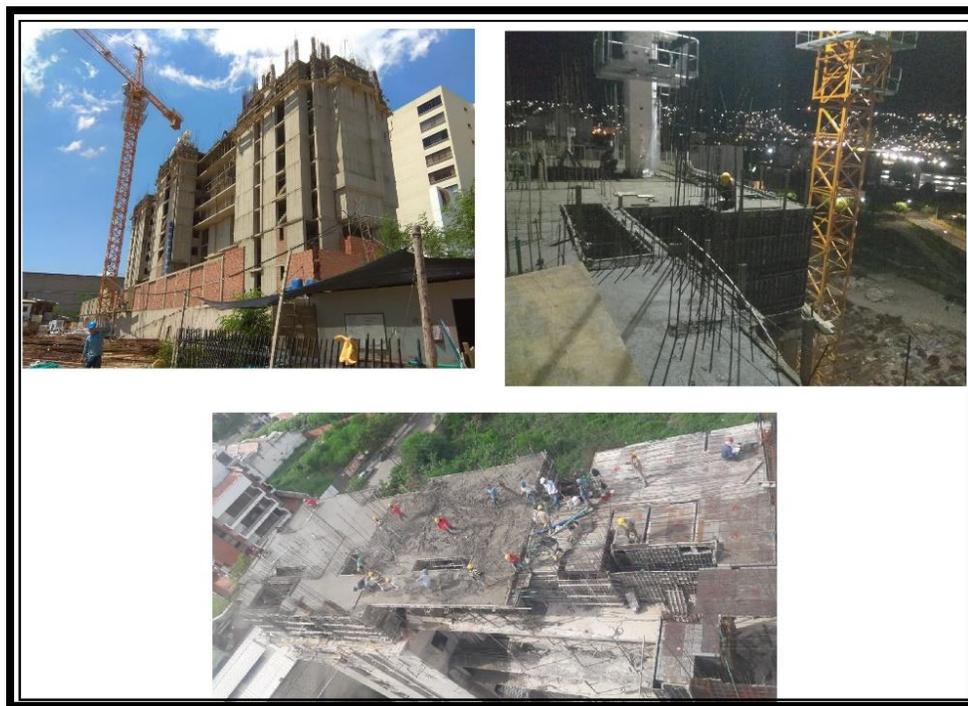


Ilustración 14 muestra corte 8

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES.

- Como actual estudiante de ingeniería civil se tiene una gran ventaja en la realización de prácticas empresariales por la gran experiencia adquirida en todo el proceso ya que enriquece el conocimiento en este tipo de proyectos. Por otra parte, se aprende a comunicar con el personal y dirigir procesos constructivos que no conocía y supervisar los mismos, los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi carrera universitaria los pude aplicar en esta obra solucionando imprevistos presentados durante la realización de la misma.
- Al realizar estudios detallados de planos dados para la realización del proyecto se pudo notar muchas variaciones en cuanto a especificaciones en cuanto al acero en longitudes y nos son congruentes al momento de su colocación en las placas, se logró la corrección de estos con presencia del ingeniero especialista en el diseño.
- Se presentó un atraso de un 40% en la obra debido a que el proceso de industrializado no se ejecutó acorde a lo planteado en el cronograma por lo que se había propuesto a fundir tres apartamentos diarios de manera conjunta, lo que no se pudo hacer debido a la complejidad para el encofrado y amarrado del hierro; por lo que opto por cambiar el cronograma a fundir dos apartamentos cada dos días para así cumplir y llevar una secuencia lógica en la realización de la obra.
- Esta obra estaba prevista para realización en su totalidad en un plazo de 6 meses y conforme al atraso al inicio de la obra debido a un nivel freático alto durante la realización de la etapa de cimentación y otro en la etapa de industrializado se prevé que su terminación se de en aproximadamente en 4 meses más del plazo estipulado.

- Se llevo el control del personal y señalización en la obra con apoyo del especialista en seguridad y salud en el trabajo.
- La supervisión por parte de la empresa contratante del proyecto es muy satisfactoria ya que se dan cuenta de los imprevistos ocurridos en la realización de actividades por lo que su colaboración agiliza la realización del proyecto.
- Las maquinarias como torre grúa, concretera vibradores de alta frecuencia son esenciales para la buena ejecución de un proyecto de esta envergadura, ya que estos hacen más fácil la realización de cada actividad.

5. RECOMENDACIONES

- Para el encofrado se debe mejorar las formaletas utilizadas tanto en muros como en placas para mejorar los acabados en ambos, ya que son formaletas de bastante uso y recorrido por lo que una gran parte de estas se encuentran muy deterioradas.
- En tiempos de invierno es recomendable que los trabajos de excavación se realicen lo más pronto posibles y evitar las inundaciones de las zanjas por el peligro que representan.
- Tener una buena señalización en los tramos intervenidos para evitar posibles accidentes y informar a la comunidad de los posibles peligros que representa los trabajos que se vienen realizando.
- Se recomienda pedir materiales de obra mínimo con 15 días de anticipación por cada actividad a realizar.
- Se recomienda hacer reuniones con la comunidad para sustentarles lo que se va a ser en los tramos a intervenir, en que se ven beneficiadas y en que se pueden ver perjudicadas a medida a que avance la obra.
- Se debe prever un cronograma de actividades relacionado directamente con este tipo de proyectos ya que por realizarse en zonas residenciales es muy difícil extender el horario al momento de presentar algún imprevisto.
- Los trabajos relativos a las acometidas hidráulicas y sanitarias, se ejecutarán por personal altamente calificado, supervisado rigurosamente por el Ingeniero Residente, e Interventor de la Obra. Además, se preverán las pruebas estandarizadas de estanqueidad y sobrepresión de las diferentes tuberías instaladas, a fin de comprobar el sello de accesorios en derivaciones y cambio de diámetro.

- El diseño hidráulico y sanitario, deberá contemplar el uso exclusivo de tuberías flexibles, de amplio margen de seguridad en el sello de uniones y accesorios.
- Los planteamientos relacionados con el manejo de aguas superficiales tanto para el urbanismo, como para las viviendas en particular, deberán consultarse con el Ing. de Suelos.
- La residencia (o Interventoría) de la obra, cuidará de que se ejecuten rigurosamente los ensayos de control de suelos, materiales y procesos, a objeto de lograr los propósitos de estabilidad general de las estructuras que contempla el Proyecto.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Constitución colombiana de 1991
- Google maps
- Información general de Cúcuta». Alcaldía del municipio. Archivado desde el original el 23 de septiembre de 2015. Consultado el 1 de mayo de 2015
- Vásquez, L. G(s.f.). Manual didactico de residencia de obra civiles
- Biblioteca Luis Ángel Arango. Revista Credencial, ed. «Fundaciones de ciudades y poblaciones». Consultado el 25 de noviembre de 2007.