

INFORME FINAL DE PASANTIA

**AUXILIAR DE RESIDENTE EN LA EJECUCION DEL PROYECTO TORRES
DE ALEJANDRIA**

PASTO - NARIÑO



**PRESENTADO POR:
LINA PAOLA CADENA TAPIA**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA
OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
POPAYAN - CAUCA
2017**

INFORME FINAL DE PASANTIA

**AUXILIAR DE RESIDENTE EN LA EJECUCION DEL PROYECTO TORRES
DE ALEJANDRIA**

PASTO - NARIÑO



**PASANTE:
LINA PAOLA CADENA TAPIA
COD: 100411010663**

**DIRECTOR DE PASANTIA:
ING. HECTOR EDUARDO ADRADA**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTIA PARA
OPTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
POPAYAN - CAUCA
2017**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados de la Práctica Profesional PASANTE AUXILIAR DE RESIDENCIA en la ejecución del proyecto TORRES DE ALEJANDRIA, realizada por LINA PAOLA CADENA TAPIA, han evaluado el informe final y la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al egresado para que desarrolle las gestiones administrativas para optar por el título de Ingeniero Civil.

Ing. HECTOR EDUARDO ADRADA
Director de pasantía.

Ing. HENRY MAURICIO MUÑOZ TROCHEZ
Jurado 1

Ing. FERNANDO GARCES
Jurado 2

Popayán 27 de febrero de 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme culminar mi carrera, por darme la fortaleza, sabiduría y conocimiento necesario para terminar y seguir con esta etapa de mi vida.

A mis padres Samuel Cadena y Sonia Tapia mi gran bendición, quienes lucharon incansablemente para darme su apoyo económico y moral en todo momento para obtener una buena formación profesional y personal.

A mis hermanos Jhonatan, Samuel y Juan Cadena Tapia por su apoyo incondicional, por ser motivación de mis sueños, creer y confiar en mí.

A mi Universidad del Cauca, profesores y tutores quienes fueron de guía profesional en mi camino y agradezco al Arq. Leonardo Delgado por brindarme su confianza y permitir mostrar mi proceso educativo en el desarrollo de mi trabajo de grado y a mis compañeros de por compartir su conocimiento y experiencia laboral.

A mis amigos que hicieron parte de un sueño y demás familiares que me brindaron su apoyo para cumplir mi meta y ser la alegría de momentos inolvidables.

TABLA DECONTENIDO

Contenido	Pág.
LISTA DE FIGURAS	6
INTRODUCCION	9
JUSTIFICACION.....	10
1. OBJETIVOS	11
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2 INFORMACION GENERAL	12
2.1 NOMBRE DEL PASANTE	12
2.2 ENTIDAD RECEPTORA.....	12
MISION	12
VISION	12
2.3 TUTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.....	13
2.4 DURACIÓN DE LA PASANTÍA.....	13
3 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.....	13
3.1 GENERALIDADES	13
3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	14
3.3 VIAS DE ACCESO AL PROYECTO	15
3.4 DESCRIPCION.....	16
4 EJECUCION DE LA PASANTIA.....	19
4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTÍA.....	19
4.1.1 PRIMERA ACTIVIDAD: ESTRUCTURA	20
4.1.2 SEGUNDA ACTIVIDAD: FUNDICION	33
5.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA PRACTICA PROFESIONAL	43
6. ASPECTOS PRACTICOS QUE DESTACAN EN EL DESARROLLO DE LA PASANTIA.	45
7. CONCLUSIONES.....	46
8. BIBLIOGRAFIA.....	48
9. ANEXOS.....	49

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. <i>Proyecto Torres de Alejandría.</i>	13
Figura 2. <i>Localización Torres de Alejandría.</i>	14
Figura 3. <i>Ubicación del proyecto con vías de acceso.</i>	15
Figura 4. <i>Cimentación con pilotes de la Torre II.</i>	16
Figura 5. <i>Diseño Arquitectónico.</i>	17
Figura 6. <i>Zonas comunes.</i>	17
Figura 7. <i>Vista en Planta de los apartamentos tipo.</i>	18
Figura 8. <i>Ejecución y desarrollo del proyecto.</i>	19
Figura 9. <i>Planos de modulación de formaleta metálica.</i>	21
Figura 10. <i>Planos de medidas y Etiqueta de cada placa de la formaleta metálica.</i>	21
Figura 11. <i>Programación y control de fundición.</i>	22
Tabla 1. <i>Cronograma de actividades de apartamento</i>	22
Figura 12. <i>Localización y replanteo de cada apartamento.</i>	23
Figura 13. <i>Malla superior e inferior de losa.</i>	24
Figura 14. <i>Planos de intersección de los muros estructurales.</i>	24
Figura 15. <i>Planos de ubicación elementos de borde.</i>	25
Figura 16. <i>Planos de refuerzo elementos de borde.</i>	25
Figura 17. <i>Planos de refuerzo del dintel.</i>	26
Figura 18. <i>Estribos y distancias uniformes de dintel.</i>	26

Figura 19.	<i>Separación y panelas de la malla.</i>	27
Figura 20.	<i>Paso de tubería y puntos de ducha.</i>	28
Figura 21.	<i>Red hidráulica y sanitaria.</i>	28
Figura 22.	<i>Instalación eléctrica en muros.</i>	29
Figura 23.	<i>Instalación red eléctrica.</i>	30
Figura 24.	<i>Sistema CON-TECH, formaleta metálica.</i>	31
Figura 25.	<i>Ensamble de formaleta.</i>	31
Figura 26.	<i>Formaleta con todos sus elementos.</i>	32
Figura 27.	<i>Nivel laser.</i>	33
Tabla 2.	<i>Programación y control de fundición de personal.</i>	33
Figura 28.	<i>Vibrador.</i>	34
Figura 29.	<i>Mezcladora de concreto con bomba estacionaria.</i>	35
Figura 30.	<i>Proceso de construcción.</i>	35
Figura 31.	<i>Pruebas de slump o de cono.</i>	36
Figura 32.	<i>Muestras de concreto.</i>	37
Figura 33.	<i>Vaciado del concreto con el “moco” o “Trompa de elefante”.</i>	38
Figura 34.	<i>Moldes de cilindros para muestras.</i>	39
Figura 35.	<i>Llenados de cilindros 3 capas con 25 golpes cada una.</i>	39
Figura 36.	<i>Testigos de concreto después de desencofrados.</i>	40
Figura 37.	<i>Fraguado de las muestras de concreto.</i>	40

Figura 38.	<i>Programación de rompimiento de testigos para entrega de laboratorio.</i>	41
Figura 39.	<i>Capacitaciones a trabajadores.</i>	42
Tabla 3.	<i>Cronograma de actividades durante la ejecución de la práctica profesional</i>	44

INTRODUCCION

El presente documento presenta el desarrollo del trabajo de grado en modalidad de pasantía establecido como requisito para optar el título de Ingeniería Civil, la cual se realizó en la empresa DAVINCI S.A.S, ubicada en la ciudad de Pasto – Nariño, donde el pasante participo en los procesos de trabajo con el acompañamiento del residente de la obra, involucrándose así en los procesos constructivos, técnicos, administrativos y control en la ejecución del proyecto de uso residencial *TORRES DE ALEJANDRIA*, donde el pasante tuvo la oportunidad de incursionar y conocer acerca de los diferentes procesos constructivos, la supervisión técnica, análisis y control de calidad de dichos procesos llevados a cabo en el área de administración de obra.

La empresa y constructora DAVINCI S.A.S permitió que como futuro egresado del programa de ingeniería civil de la universidad del Cauca aplicara los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario, con la participación en procesos constructivos, administrativos, formación personal y profesional con la ejecución del proyecto *TORRES DE ALEJANDRIA* en la ciudad de Pasto - Nariño.

En este informe final de pasantía se presenta la información del desarrollo y construcción del proyecto durante la práctica como pasante. Para ello se brinda ayuda con registros fotográficos de actividades que día a día se realizan.

De esta manera se garantizará que los resultados obtenidos en esta práctica alcancen los objetivos esperados, permitiendo adquirir la experiencia necesaria para el futuro desempeño profesional, aplicando activamente los conocimientos y criterios desarrollados a lo largo del periodo de aprendizaje universitario.

JUSTIFICACION

En la formación del ingeniero civil se debe tener en cuenta que además de la sólida base teórica adquirida durante la etapa académica, es también importante la práctica, el ejercicio serio y responsable de la actividad profesional, permitiendo comprobar nuestros criterios.

El objetivo del ingeniero civil es modificar el entorno de manera favorable para suplir necesidades esenciales en términos de infraestructura; cualquiera rama seleccionada dentro de esta área, debe ser ejercida en un contexto social, cultural y económico.

Teniendo en cuenta lo anterior, cumpliendo con el Acuerdo N° 027 de 2012 del Consejo Superior Universitario y la resolución N° 820 DE 2014, que ofrece al estudiante la modalidad de trabajo de grado participar como pasante autorizado por la resolución N° 317 de 2016 del 23 de Junio, así promoviendo la confrontación de los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera y así optar al título de Ingeniero Civil de la Universidad del Cauca, resultando ser muy útil al estar vinculado en un proceso formativo tan importante y en un proyecto de gran magnitud como lo es la construcción de la unidad de vivienda *TORRES DE ALEJANDRIA* de la empresa DAVINCI S.A.S ubicada en Pasto – Nariño como AUXILIAR DE RESIDENTE .

El trabajo de grado modalidad pasantía se desarrolló durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre de 2016, como auxiliar de ingeniería en la supervisión técnica y control de calidad de procesos constructivos del proyecto, sus principales funciones que se realizaron en este proceso fueron la supervisión, control y ejecución de la estructura de la Torre II.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

El Objetivo General a desarrollar fue de contribuir de manera activa en el proyecto TORRES DE ALEJANDRIA, en la optimización de procesos constructivos y demás actividades que se pudiesen presentar, bajo las acciones respectivas de un auxiliar de Residencia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar controles de calidad exigidos para los materiales empleados, así como también para el concreto (Normas técnicas, ensayo de materiales).
- Corroborar el seguimiento y cumplimiento de diseños y plazos estipulados que rigen los procesos constructivos en el desarrollo de la obra.
- Realizar un control en la calidad de ejecución en las labores de la construcción de la Estructura, tales como las medidas, colocación de formaleta metálica, nivelación y control de fundición correspondiente todo, de acuerdo a los planos y diseños del proyecto.
- Revisar el acero (mallas, varillas, diámetros, traslapos) para la estructura de la torre II en muros y losa a partir del cuarto piso estuvieran correctamente según planos de diseño como también los puntos hidráulicos, eléctricos, y de gas estén a tiempo para seguir con el proceso constructivo.
- Control de ensamble de la formaleta metálica, es decir del correcto armado de las placas según alineamiento, nivelación y ubicación según planos con sus correspondientes elementos (chapolas, tornillos, alineadores y candados) y revisar plomos y niveles para dar inicio al proceso de fundición.
- Controlar y dirigir fundición, llevando control de calidad de concreto preparado en obra.
- Fortalecer la capacidad de manejo de personal, trabajo y logística en obra, además adquirir criterios para la toma de decisiones complejas en el ejercicio de la profesión de ingeniero civil.

2 INFORMACION GENERAL

2.1 NOMBRE DEL PASANTE

LINA PAOLA CADENA TAPIA

2.2 ENTIDAD RECEPTORA

DAVINCI S.A.S



- RAZÓN SOCIAL: Constructora Davinci S.A.S.
- NIT: 900825703-5
- DIRECCIÓN: Calle 18 a N. 42-22 Barrio Pandiaco (Pasto – Nariño)
- TELÉFONOS: (2) 7229130 CEL: 3164424386
- CORREO: gerencia@constructoradavinci.co
- ACTIVIDAD PRINCIPAL: Construcción
- DIRECTOR: Leonardo Delgado
- RESIDENTE: John Alexander Pabón

MISION

Nuestro propósito es permanecer como líderes en el sector, enfrentando nuevos retos, ofreciendo productos de vanguardia para familias y empresas, buscando relaciones de largo plazo con nuestros clientes y el desarrollo de nuestros colaboradores.

VISION

Ser una empresa líder en el sector de la construcción y de la comercialización de bienes raíces a nivel nacional, con capacidad de competir exitosamente en el mercado internacional, con un equipo comprometido, generando productos innovadores que satisfagan las necesidades de los clientes, con altos estándares de calidad, cumplimiento, diseño y conciencia de servicio al cliente que garanticen solidez y reconocimiento de la empresa, contribuyendo al desarrollo del país.

2.3 TUTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA ING. HÉCTOR EDUARDO ADRADA GÓMEZ

2.4 DURACIÓN DE LA PASANTÍA

La modalidad adoptada tiene una duración de 576 horas para cumplir con el requisito de trabajo de grado exigido por la Universidad del Cauca; cumpliendo con el requisito se inició el 1 de Julio del 2016, y terminando el 4 de octubre de 2016.

3 DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

3.1 GENERALIDADES

El proyecto que se está desarrollando son dos torres de apartamentos de 18 pisos cada una con Apartamentos Familiar y Dúplex, más dos pisos de Parquederos por cada torre, y Zonas comunes como Gimnasio, Cancha Sintética, Salón Comunal.

Proyecto Torres de Alejandría



Figura 1. Fuente de diseño arquitectónico, Arq. Alejandra Inampuez y Carlos Rey

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Torres de Alejandría" se encuentra ubicado en la comuna nueve (9) de la ciudad de San Juan de Pasto - Nariño, construido en un lote de terreno, del Barrio Pandiaco más exactamente en la calle 18A N°42-22. Ubicado en el sector norte de la ciudad de Pasto, donde se encuentran referencias importantes como el centro comercial valle de Atriz, la Universidad Mariana, U. Cooperativa, U San Martin. Y el centro comercial Unicentro, como sitios más representativos de este sector. El sector se encuentra en Estrato socioeconómico Cuatro (4) comprendido dentro de los siguientes linderos generales tomados del título de adquisición: Por el norte lindando con el Condominio Jardín de Atriz en una extensión de 79.58 metros lineales, por el sur lindando con la carrera 43 en una extensión de 93.57 metros lineales, por el oriente linda con la calle 18B en una extensión de 33.78 metros lineales, cierra por el occidente lindando con propiedades del Ingeniero Oscar Puchana en una extensión de 44.52 metros lineales.



Figura 2: Localización del proyecto. Fuente: Elaboración propia

3.3 VIAS DE ACCESO AL PROYECTO

Ubicación del proyecto

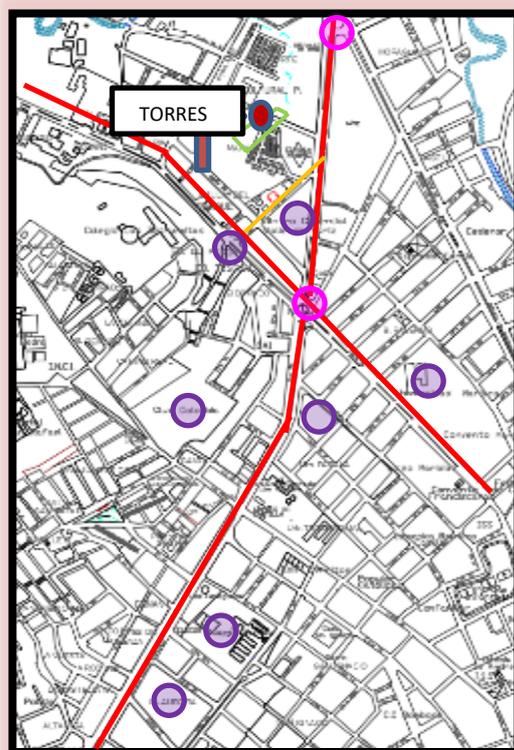


Figura 3: Elaboración propia con Google imágenes

- ✓ Vías principales: Av. Panamericana - Calle 18
- ✓ Vías de acceso al proyecto: Carrera 42
- Hitos: Puente intercambiador Agustín Agualongo – Glorieta del Mora surco
- Nodos: Centro comercial Valle de Atriz (café salud E.P.S) – Restaurante Mister pollo Universidad Mariana – Supermercado Andino Club Colombia – Colegio Javeriano – Centro comercial Unicentro.
- Ubicación del predio: Calle 18 a N. 42-22

3.4 DESCRIPCION

Lote medianero con un area de 1.550 m², que cuenta con una topografia levemente inclinada, su forma es parcialmente regular, la incidencia del sol es de oriente a occidente y los vientos vienen de sur a norte, lo cual le brinda al proyecto un buen clima e iluminacion.

Debido a la estratificacion suelo y capacidad portante del piso, el estudio de suelos recomienda para la construccion de la cimentacion del proyecto Torres de Alejandria, ejecutar una cimentacion de tipo especial que consiste en pilares de fundicion con seccion circular de diametro de 1.20 metros tipo Caisson , que se deben llevar hasta una profundidad de 9.00 metros a partir del nivel actual del terreno.

Construccion del proyecto



Figura 4: Cimentacion de la torre 2 (pilotes). Fuente Arq. Andres Pachajoa

El proyecto esta compuesto por dos Torres de 18 pisos de cuatro apartamentos por piso, incluido los 4 pent-house para un total de 68 inmuebles por torre con su correspondiente parqueadero.

El edificio está equipado con dos ascensores para mayor efectividad en circulación, sotanos de parqueaderos para habitantes del edificio, parqueaderos para visitantes, lobby tipo hotel, y generosas zonas comunes como: cancha sintética, gimnasio, piscina climatizada, senderos y juegos infantiles. Además con cuarto de basuras, equipo de reserva y presión de agua limpia, sistema contra incendios, planta eléctrica e instalaciones para gas domiciliario.

Diseño arquitectónico del proyecto



Figura 5: Diseño arquitectónico. Fuente : Arq. Alejandra Inampuez



Figura 6: Zonas comunes. Fuente: Arq. Carlos Rey

El proyecto cuenta con una excelente ubicación dada su conectividad con el transporte urbano e intermunicipal con vías de gran importancia como la avenida panamericana y la carrera 42 y calle 18.

Al condominio se accederá de manera peatonal por la carrera 42. Existen unas entradas vehiculares independientes a cada sótano, con pendientes adecuadas y suficientemente amplias para permitir la circulación en doble sentido.

A la torre se accede por un amplio hall que lleva a las escaleras interiores del edificio, y a ascensores posibilitando el normal movimiento de personas. Cada apartamento tipo cuenta con 3 alcobas, dos baños, sala, comedor, cocina integral y cuarto de ropas con un área de 88 a 99 mts².

Vista en planta de los apartamentos tipo



Figura 7: Diseño arquitectónico de los apartamentos. Fuente: Arq. Andrés Pachajoa

En lo referente a la parte estructural esta consiste en un sistema estructural del tipo CON-TECH, así todos los muros son estructurales y las losas de entrepiso son macizas. EL sistema estructural cumple con la norma estructural vigente NSR-2010

4 EJECUCION DE LA PASANTIA

Las actividades se realizaron de acuerdo con lo estipulado por la Universidad del Cauca en el programa de Ingeniería Civil para el Trabajo de grado mediante la modalidad de PASANTIA y por medio de la Resolución N° 820 DE 2014. En el desarrollo de las actividades a realizar se enfocaron en la supervisión de obra, principalmente en la construcción de la estructura de la torre II del proyecto "Torres de Alejandría" siendo necesario un trabajo complementario de oficina y campo haciendo uso de herramientas técnicas y computacionales realizando un control de calidad de ejecución del proyecto.

Ejecución y desarrollo del proyecto



Figura 8: Construcción del proyecto. Fuente: Elaboración propia

4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PASANTÍA

El desarrollo de la pasantía se dividió en dos actividades principales en la ejecución del proyecto "Torres de Alejandría" de la siguiente forma:

- A. PRIMERA ACTIVIDAD:** Supervisión de los sistemas de construcción de la estructura de la torre II desde el 4 piso.
- B. SEGUNDA ACTIVIDAD:** Control y programación de fundición de los apartamentos de la torre II desde el 4 piso.

4.1.1 PRIMERA ACTIVIDAD: ESTRUCTURA

La pasantía inicia con el reconocimiento de los planos arquitectónicos y estructurales seguido de un recorrido por la obra con la guía y dirección del Arquitecto Alex Pabón quien es el residente del proyecto “Torres de Alejandría”, realizando así un reconocimiento del sistema CON-TECH de construcción de las torres y viendo el avance del proyecto.

Se realiza un seguimiento detallado de cómo está el avance de construcción de la torre II del proyecto con la Arquitecta Alejandra Inmapuez para trabajar conjuntamente la modulación, programación, revisión y ejecución de la esta torre.

El sistema de construcción CON-TECH, es un sistema de construcción industrializado in situ en el cual se emplea formaleta metálica en placas, que por su facilidad de manejo es de rápida rotación y perfectos acabados.

a) MODULACION DE FORMALETA

En el proyecto se presentaron unos cambios en cuanto al aumento y disminución de áreas respecto a la torre I y fue necesario hacer un ajuste a las placas de la formaleta metálica que se utilizaría en la torre II. La modulación se realizó así:

- Levantamiento de medidas actuales con las que se estaba trabajando en la torre II y llevarlo a planos.
- Un Inventario de placas de la formaleta metálica con la que se estaba Trabajando (vea figura 7).
- Entrega a Maestro encargado de planos con su respectiva marcación a cada una de las placas de la formaleta metálica (vea figura 8).
- Ensamble y ajuste de placas de la formaleta metálica con sus respectivos elementos (chapolas, tornillos alineadores, candados, rico placas y rinconeras).

Planos de formaleta

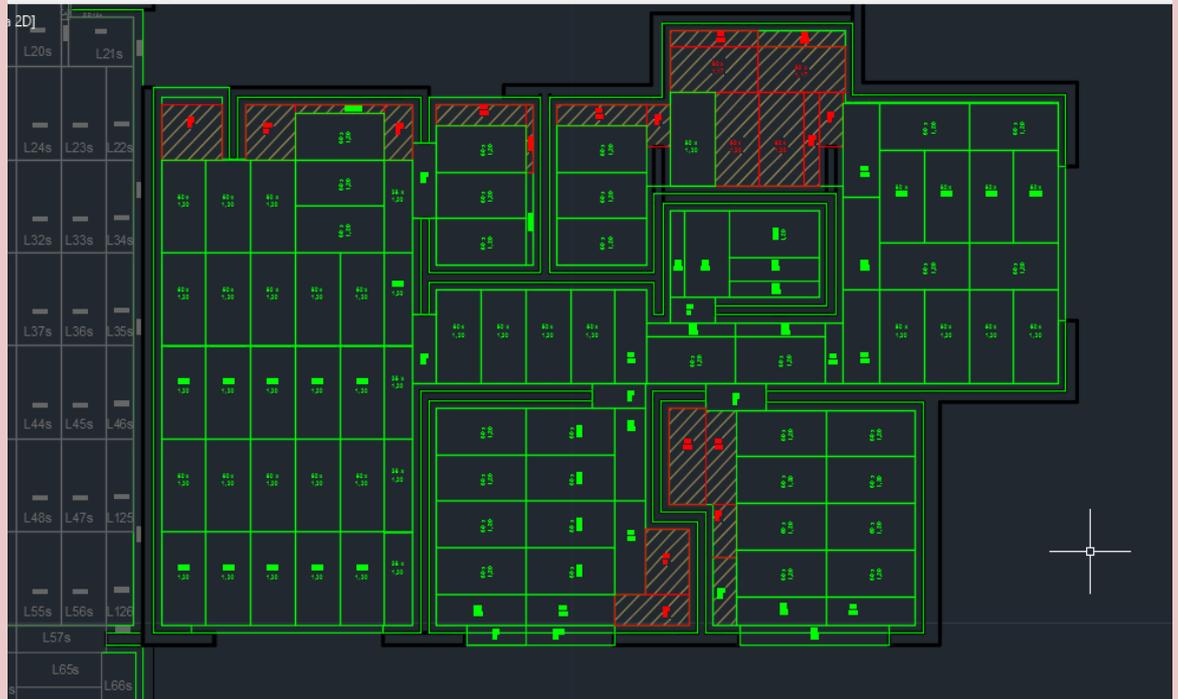


Figura 9: Modulaci3n de formaleta met3lica Fuente: Elaboraci3n propia.

Planos de formaleta

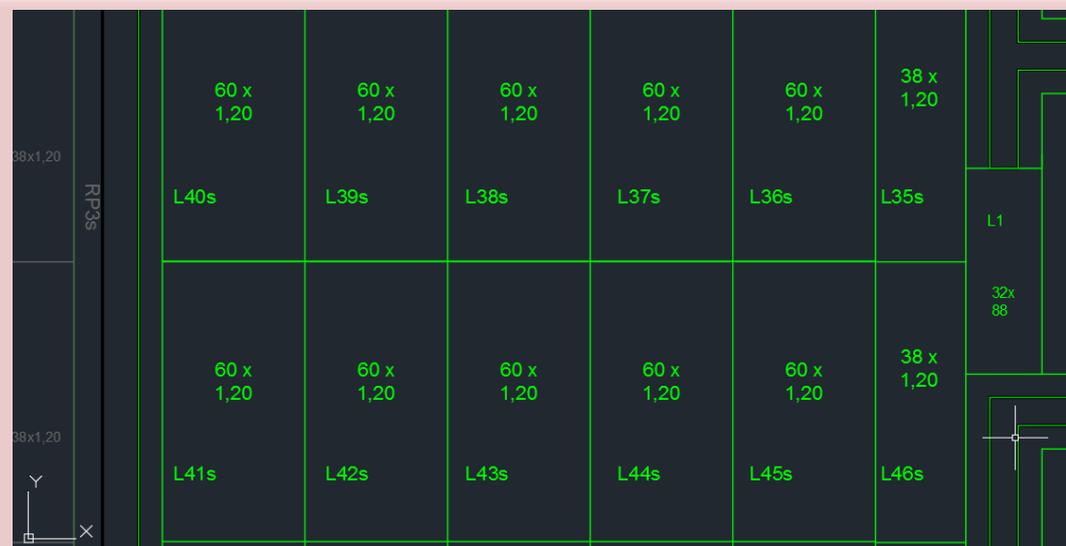


Figura 10: Planos de medidas y Etiqueta de cada placa. Fuente: Elaboraci3n propia

b) PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Se realiza una programación de fundición por apartamento basado en el rendimiento de la Torre I y se inicia el chequeo antes del proceso de fundición y todos los procesos constructivos para verificar que todo coincida con los diseños de cada apartamento (vea figura 9). Esta programación es fundamental para llevar el control del avance del proyecto y si hay retrasos ver cómo mejorarlos para obtener un buen rendimiento y así tener programado pedidos de materiales y demás eventos en la obra.

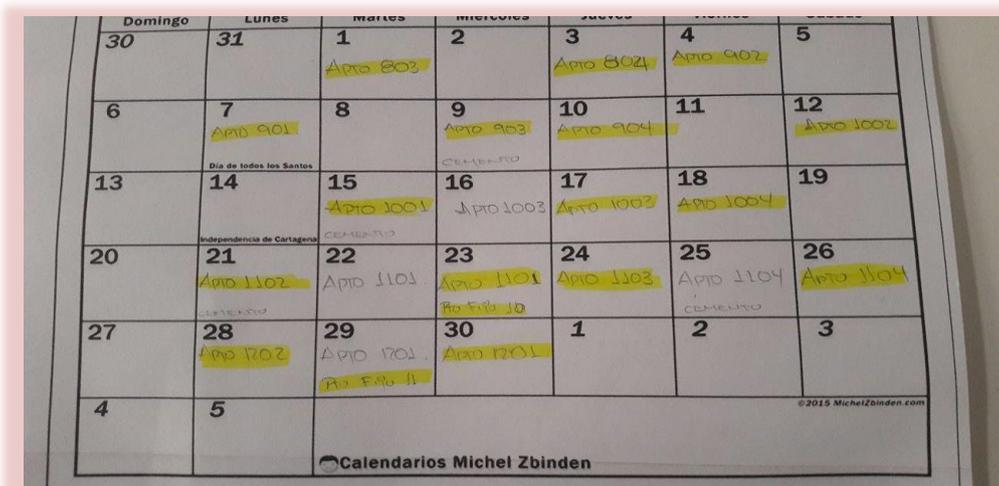


Figura 11: Programación y control de fundición por comité de la Obra

PROGRAMA DE OBRA		CRONOGRAMA DE EJECUCION DE ACTIVIDADES																		
Tipo de construcción	APTO	Día 1									Día 2									1
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Alineamiento y Señalización	2	■	■																	
2. Refuerzo de muros	3	■	■	■																
3. Instalación de redes en muro	1			■																
4. Acople de formaleta muros	4			■	■	■	■													
5. Revisión de niveles de muros	1						■													
6. Acople de formaleta para losa	6						■	■	■	■	■	■	■							
7. Instalaciones de redes para losa	1,5												■	■						
8. Refuerzo de losa	1,5													■	■					
9. Revisión de niveles de losa	1															■				
10. Fundición	4																■	■	■	■

■	Horas de Día 1
■	Horas de Día 2
■	Horas extras

Tabla 1. Cronograma de actividades. Fuente: Arq. Alex Pabón

c) REVISION DE REFUERZO

Con base en la modulación y programación se realiza un seguimiento del proceso constructivo para realizar la ejecución cumpliendo con el rendimiento esperado en el programa de la Torre II.

Esta actividad se realiza después de haber verificado la localización y replanteo o conocido en obra como “cimbrado” de los apartamentos y la escuadra este correctamente con las medidas de acuerdo a los planos arquitectónicos, para este sistema CON-TECH se hace un señalamiento con pines (ver figura 11) para que las placas de la formaleta metálica no se corran y sea más fácil su ensamble.



Figura 12: Localización y replanteo de cada apartamento (pines). Fuente Elaboración propia

Con base en el análisis de planos estructurales de la Torre II se ubica los ejes de la estructura y la ubicación de cada elemento de borde para chequeo de traslapos, separaciones mínimas y garantizar su verticalidad.

En la revisión del refuerzo se busca proporcionar el acero de refuerzo de los elementos de borde y los muros estructurales de la estructura estén ubicados correctamente, con recubrimiento uniforme, traslajos efectivos y se siga exactamente los planos y recomendaciones dadas.

- **Revisión de malla superior e inferior de la losa**

La malla de la losa superior e inferior se ubica después de que ya este toda la red eléctrica instalada y se chequean los diámetros, los traslajos y que donde termina la malla estas se intersecten con las extensiones de los muros para que trabajen conjuntamente y que quede bien centrada, amarrada y los cortes debidamente para los buitrones que son ductos para sanitaria, tubería agua lluvias o hacer conexiones de tubería que son cajones en madera o rectángulos en madera para ubicarlos en la parte donde van la duchas para realizar un leve desnivel.



Figura 13: Malla superior e inferior de losa. Fuente: Elaboración propia



Figura 14: Intersección de los muros estructurales. Fuente: Elaboración propia

Con los planos estructurales también se verifica que los traslapos, distancias y diámetros de malla electro soldada en obra estén correctamente. Se lleva un control por apartamento en un plano reducido en planta y perfil de los elementos de borde y se hace la respectiva revisión.



Figura 15: Elementos de borde. Fuente: Planos estructurales de Torre II.

Se verifica los estribos que van en los elementos de borde y chequear que estén correctamente en cuanto a longitud, posición y diámetro. Cada elemento de borde es diferente y lleva diferente cuantía de acero.

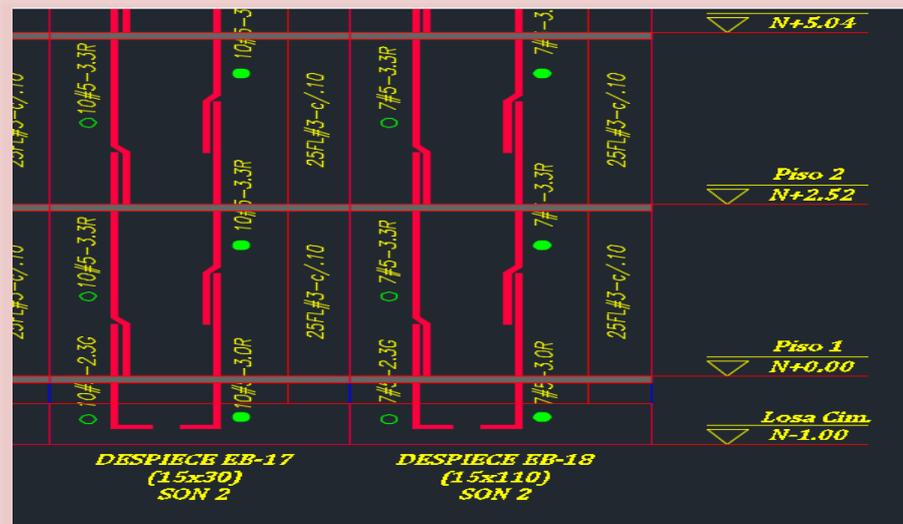


Figura 16: Refuerzo elementos de borde. Fuente: Planos estructurales Torres II

- **Revisión de las vigas dintel.**

Los apartamentos en algunos sitios llevan vigas dintel de elemento de borde a elemento de borde. A estas vigas es necesario revisarles la localización, diámetro de barras, longitud, gancho, cantidad de estribos, distancia entre estribos y diámetros de los mismos.

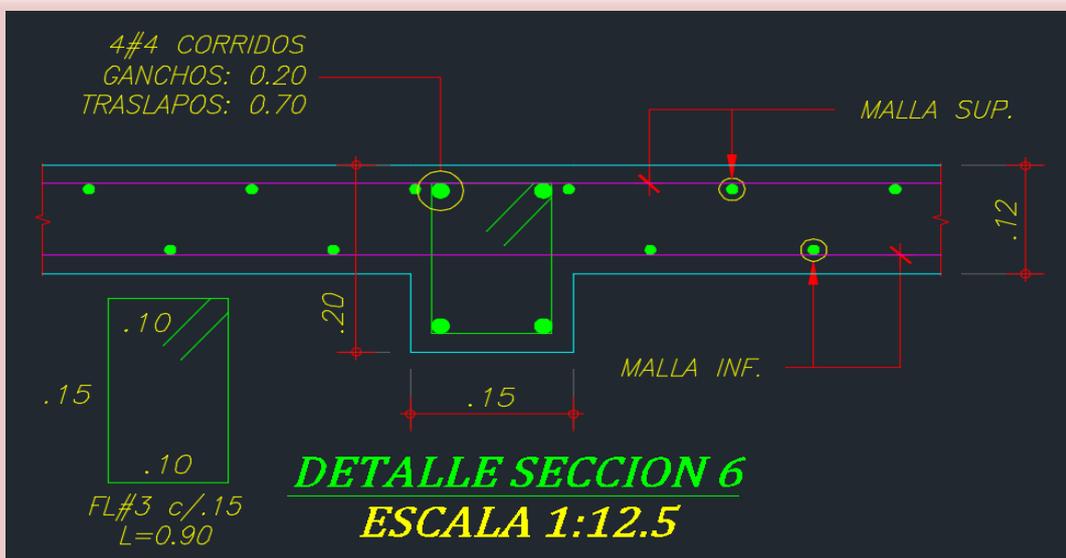


Figura 17: Refuerzo Dintel. Fuente: Planos estructurales.

Cuando se encuentran errores de traslajos o la cuantía de acero este errónea o estas no esté como en los planos e diseño, de inmediato se informa al maestro de obra para que haga corregir y coincida con los planos estructurales.



Figura 18: Estribos y distancias uniformes de dinteles. Fuente: Elaboración propia.

La malla electro soldada se ubica en los muros estructurales se les chequea el diámetro, las medidas sean de acuerdo al plano estructural correspondiente y que las extensiones de dichas mallas intersecten los elementos de borde y que estén con sus respectivos separadores (panelas o ganchos) y los respectivos esquineros que es donde se intersectan los muros estructurales (vea figura 15). Todos los muros son de diferente medida y así mismo es la longitud de la malla.



Figura 19: Separadores y panelas de la malla. Fuente: Elaboración propia

d) REVISION DE RED HIDRAULICA, SANITARIA, ELECTRICA Y DE GAS

La construcción de las instalaciones domiciliarias comprende: las redes de suministro de agua potable (hidráulicas), de evacuación de las aguas servidas y aguas lluvias (sanitarias), de suministro de energía eléctrica (eléctrica) y la de gas de una edificación. La instalación de cada una de estas redes se realiza según el ensamble de la formaleta metálica.

- **Red hidráulica y sanitaria**

Red conformada por elementos de conducción que permiten el suministro de agua potable a cada apartamento, desde la red pública de distribución hasta los aparatos sanitarios como sanitarios, lavamanos, lavaplatos, ducha, y otros.

Los elementos de conducción instalados son de PVC. Además, se utiliza elementos complementarios como uniones, tees, codos, adaptadores, tapones.

El proceso constructivo de la red de suministro inicia identificando los accesorios posteriores a colocar según el tipo de terminal, el diámetro y longitud a partir de la interpretación de planos y antes de proceder a fundir se debe localizar la tubería y fijar entre las mallas o dejar los pases para esta.

Red sanitaria conformada por los elementos encargados de la evacuación de aguas servidas usados en el aseo personal, higiene u otras labores provenientes de baterías sanitaria, evacuación de aguas lluvias de patios y cubiertas.



Figura 20: Paso de tubería y puntos de ducha. Fuente: Elaboración propia

El proceso constructivo inició con la ubicación de desagües, cajas de inspección, ramificaciones y se localiza la red, para esto se mide distancias, se traza con hilo por la línea del eje y se demarca en la losa para ubicar la tubería y las cajas de inspección que se realiza teniendo en cuenta el diámetro de la tubería, las dimensiones para las cajas detalladas en los planos de diseño. Se debe ubicar la formaleta para las cajas de inspección y posteriormente realizar la fundición.



Figura 21: Red hidráulica y sanitaria. Fuente: Elaboración propia

El contratista encargado debe estar pendiente del avance del armado porque según la ejecución se hacen las instalaciones pertinentes, por ejemplo: poner los puntos de las lavanderías, los lavamanos y los baños los cuales se instalan después (vea figura 16) que la malla este correctamente amarrada y antes (vea figura 17) del ensamble de la formaleta metálica.

Una vez terminado el ensamble de la formaleta y este la malla de la losa del apartamento lista, se procede a poner la tubería de conexión de un apartamento hacia el otro y colocar los cajones de madera correspondientes para los buitrones (vea figura 16). Se chequea estos elementos los cuales no deben estar dentro de los elementos de borde para no afectar la estructura.

- **Red Eléctrica**

Esta red está conformada por los elementos de conducción permitiendo el suministro de energía eléctrica a los apartamentos, para iluminación artificial y funcionamiento de equipos eléctricos.



Figura 22: Instalación eléctrica en muros. Fuente: Elaboración propia.

El contratista encargado debe hacer la instalación después de poner la malla y después del ensamble de la formaleta. Cuando ya está el amarre de la malla ellos hacen la instalación del tablero o caja de distribución de circuitos el cual debe estar a 1,60 mts del piso y la conexión de la cometa principal es de 1" y el resto de distribución es tubería de ½".



Figura 23: Instalación red eléctrica. Fuente: Elaboración propia

Se realiza la revisión de; los diámetros y que las distancias de las instalaciones estén correctamente ubicadas así: Zonas húmedas (lavandería, lavamanos y cocina) tomas de cocina, teléfono, televisión es decir tomacorrientes e interruptores estén a 0,35 y 1,10 mts del piso. Además, se chequea que todas las cajas ortogonales y tomas estén debidamente selladas con papel y bien encintadas para evitar que se les incorpore concreto en el momento de fundición.

e) REVISION DE ENSAMBLE DE FORMALETA

El sistema CON-TECH también llamado estructura tipo túnel, es el sistema de construcción del proyecto para las 2 torres, es un sistema de construcción monolítico es decir muros estructurales formados con elementos de borde fundidos junto con la losa y su armado consiste en el ensamble de placas metálicas.

La formaleta es un encofrado en forma de “u invertida” la cual en el sitio permite vaciar los muros y las losas de manera simultánea.

En este sistema los muros actúan como paredes de carga generando gran resistencia y rigidez lateral. Permite este sistema un ahorro en costos de construcción en cuanto a repello de muros. Como es un sistema muy rígido, donde casi no se producen desplazamientos laterales, los elementos no estructurales no sufren daños considerables.



Figura 24: Sistema CON-TECH, formaleta metálica. Fuente: Elaboración propia



Figura 25: Ensamble de formaleta. Fuente: Elaboración propia

Se realiza el chequeo del correcto ensamble de esta formaleta metálica en el momento del armado y después del armado tanto de muros como de la losa, estén sobre el trazado correctamente sin mover los pines, además cada placa este en su lugar correspondiente a los planos de modulación realizados. Se chequea los respectivos elementos estén bien ajustados para que la presión del concreto a la hora de fundir no los expulse (chapolas, tornillos, candados, alineadores).

La formaleta metálica es de cuidado a la hora de ensamblarla, porque se forman desplomes o desniveles en el caso de la losa y para corregirlos se utilizan gatos o tensores.



Figura 26: Formaleta con todos sus elementos. Fuente Propia

Se realiza el chequeo de plomos y niveles para su verticalidad y horizontalidad de la estructura según sea el caso, este chequeo se realiza con pesas en cada esquina y centro. Siempre con nivel o codal para chequear los elementos de las placas metálicas junto con sus elementos debidamente acoplados.

En el caso de la losa se hace un chequeo de niveles con la ayuda de un nivel laser para subir o bajar los gatos y tener el nivel de losa correctamente.



Figura 27: Nivel laser para subir niveles de losa. Fuente: Google imágenes.

4.1.2 SEGUNDA ACTIVIDAD: FUNDICION

Una vez revisado todo el armado del sistema, este todo correctamente instalado y coincida con los planos de diseño se procede con la fundición del apartamento cumpliendo con la programación.

Para iniciar la fundición se organiza el personal, cada uno con sus elementos de trabajo así:

4.1.2.1 Programación del personal para fundición

PERSONAL DE FUNDICION		
Ayudantes	Función	Elemento
2	vibrar	vibrador
2	sostener vibro	extensiones
2	palear	palas
3	chipotear	chipotes
2	lavar formaleta	manguera y bomba
2	talla y subir nivel	manguera de nivel y codal
3	mover moco	manila, masetta y abrazaderas

Tabla 2: Programación y control de fundición de personal. Fuente: Elaboración propia

Las personas para vibrar deben estar bien capacitadas de cómo utilizar el vibrador y en la hora de fundir se debe estar pendiente de que el concreto reciba un buen vibrado porque esto puede afectar la resistencia del concreto al igual que la chipoteada (golpes con martillos de caucho a las placas metálicas de la formaleta).



Figura 28: Vibrador que se utiliza en fundición. Fuente: Google imágenes.

Una vez organizado el personal en cada sitio con sus respectivos elementos se inicia fundición.

El concreto se mezcla en obra utilizando una planta mezcladora con bomba estacionaria. Esta planta es programable y tiene capacidad de 0,4 m³ por cochada. El operador de la maquina prepara un mortero llamado “ceba” para iniciar con la fundición, haciendo un lavado a la tubería de acero de la bomba estacionaria hasta el sitio de fundición y programa en la maquina la dosificación de diseño y manualmente en cada cochada adiciona el acelerante PLASTIMET AP según diseño de dosificación, debe tener en cuenta que para muros se utiliza un aditivo que funciona como fluidificante EUCON 35F para obtener una resistencia de 4000 psi o 28 Mpa que deben tener toda la estructura del proyecto a los 28 días y tener una buena manejabilidad para evitar la segregación del concreto o se presenten las llamadas “ratoneras”.



Figura 29: Mezclado en obra. Fuente: Elaboración propia.



Figura 30: Proceso de construcción. Fuente: Elaboración propia

El operador de la maquina debe tener constante comunicación para detener el bombeo cuando este sea necesario, por ejemplo cuando se debe retirar la tubería o cuando se presenta algún inconveniente, se debe parar el vaciado del concreto, también para cuando hay cambio de dosificación, es decir se utilizan dos dosificaciones, una para muros y otra para la losa, se realiza dos dosificaciones diferentes pero tienen la misma relación agua/cemento y no afecta la resistencia, pero hay cambio en la manejabilidad (control que se hace con slump) y hay un ahorro de obra.



Figura 31: Prueba de slump o de cono. Fuente: Elaboración propia

Para comenzar la fundición se realiza con el bombeo de la “ceba” y se procede a enviar la primera cochada con concreto de 4000 psi, cada una de estas cochadas tiene una capacidad de 0,4 m³, se inicia siempre con la dosificación de muros que es una dosificación con alto contenido de cemento, además mucha más fluido porque se utiliza un aditivo con la función de fluidificante, ya en el proceso de fundición se está en constante comunicación para dar el aviso previo para cambiar a la dosificación de la losa.

En la fundición se hace control de manejabilidad de la obra (pruebas de slump) y se realiza muestras de concreto (cilindros de concreto) para control de resistencia del concreto.



Figura 32: Muestras de concreto. Fuente: Elaboración propia

4.1.2.2 INFORMES

Se lleva un informe semanal de control de obra con respecto a la resistencia del concreto. Se realizan comités de la obra esporádicamente para ver el avance del proyecto y acontecimientos que se presentan que se analizan con el Director de obra el Arquitecto Leonardo Delgado. En el evento que se presente un inconveniente en la obra se informa al Residente el Arquitecto Alex Pabón y se realiza un informe para la toma de decisiones con el Director.

4.1.2.3 ENSAYOS

- **Manejabilidad del concreto**

Ensayo que se realiza para un control de fluidez y manejabilidad del concreto en obra porque para elementos muy reforzados se necesita que la mezcla sea más fluida, por lo general se presenta en los muros y su consistencia tenga un buen manejo desde el momento de mezclar hasta el vaciado.

El ensayo para medir su fluidez conocido como “asentamiento con el cono o slump”, con este se detecta variaciones en la uniformidad de la mezcla con proporciones determinadas. Esta prueba se realiza tomando una muestra de la mezcla directamente de la tubería de vaciado conocido como “moco”.



Figura 33: Vaciado del concreto con el “moco” o “trompa de elefante”. Fuente: Elaboración propia.

Luego con el cono y varilla de acuerdo con las especificaciones de la NTC 396 (INV E-404) se procede hacer el vaciado en tres capas de aproximadamente un tercio del volumen del cono (vea figura 31) y dándole 25 golpes por cada capa y al terminar de hacer este procedimiento se limpia sus alrededores y le levanta el cono sin hacer torsión y la varilla se pone encima del cono para medir la distancia

desde esta hasta la punta de la mezcla, el resultado debe cumplir con los asentamientos especificados de la dosificación.

- **Resistencia del concreto**

Se realiza un muestreo del concreto con el trabajado para llevar el control de la resistencia a la compresión de la estructura, por cada dosificación se toma mínimo dos testigos y por cada 30 m³, es decir que por cada apartamento tomaba 4 cilindros así: dos de muros y dos de losa para después hacer su programación.

La toma de estas muestras se la toma después de tener listos los moldes cilíndricos bien cerrados y aceitados las paredes y luego se toma muestras de diferentes cochadas y directamente del “moco”, vaciándolo en 3 capas y cada una con 25 golpes logrando una buena compactación y dejando lisa su superficie y dejándolos referenciados.



Figura 34: Moldes de cilindros para muestras. Fuente Elaboración propia



Figura 35: Llenado de cilindros 3 capas con 25 golpes cada una. Fuente: Elaboración propia.



Figura 36: Testigos de concreto después de desencofrados. Fuente: Elaboración propia.



Figura 37: Fraguado de las muestras de concreto. Fuente: Elaboración propia

Después de aproximadamente 18 horas se realiza su desencofrado con su respectiva marcación y se los pone a fraguar en un lugar indicado para que luego por semana el laboratorio llega a recoger todos los cilindros para hacer su rompimiento con su debida programación.

LABORATORIO DE MADCO S.A.S. NIT: 900724790-2 REGIMEN COMUN		FORMATO DE ENVIO DE CILINDROS								 CODIGO: MA-FO-LB-01 VERSION: 01 VIGENCIA: 1-8-16 PAG 1 DE 1	
Referencia de la muestra	Fecha de envío	Obra	Encargado	Nit	Fecha de toma	Programación de fallos	Resistencia de diseño (F _c) (psi)	Identificación o estructura	Materiales	Dosificación	
1501	30/12/16	T. de Alejandria	Lina Cadena		26/12/2016	25	4000	1.5 kg Acelerante	2/4 g/l fluidificante		
1501A	30/12/16	T. de Alejandria	Lina Cadena		26/12/2016	28	4000	1.5 kg Acelerante	2/4 g/l fluidificante		
1503	30/12/16	T. de Alejandria	Lina Cadena		26/12/2016	23	4000	"	"	"	
1503A	30/12/16	T. de Alejandria	Lina Cadena		29/12/2016	28	4000	"	"	"	
1504	30/12/16	T. de Alejandria	Lina Cadena		27/12/2016	22	4000	"	"	"	
1504A	30/12/16	T. de Alejandria	Lina Cadena		29/12/2016	28	4000	"	"	"	

Figura 38: Programación de rompimiento de testigos para entrega a laboratorio. Fuente: Formato de laboratorio MADCO y elaboración propia

Estas muestras o testigos de concreto para garantizar esto, se realizó correctamente se toman por parte del pasante y se hace la entrega al laboratorio MADCO, y se consideran resultados aceptables cuando estos están en un rango aceptable de 4000 psi al someterse a rotura, es decir a la resistencia de diseño del proyecto.

4.1.2.4 CAPACITACIONES

La seguridad industrial en una obra es algo de gran importancia para prevenir accidentes y tomar medidas de prevención y protección y tener un buen desarrollo en el ambiente laboral.

El conocimiento y la aplicación del sistema de gestión de seguridad industrial en el proyecto Torres de Alejandria, respecto a accidentes ha llevado a desarrollar cada vez nuevas medidas y nuevos elementos capaces de evitar problemas para la salud y prevención de accidentes laborales de quienes realizan actividades de riesgo y sobre todo de quienes realizan trabajos en alturas.

El desarrollo del sistema que se implementó en seguridad social, se ha hecho practico en cuanto a los trabajadores adquieran más conocimiento y son capacitados para el trabajo que cada uno realiza, se realizan periódicamente capacitaciones en obra en las que el personal está obligado a asistir para tener conocimiento de los riesgos expuestos y las medidas de prevención puestas en conocimiento.

Se realiza la programación de las capacitaciones con la empresa aseguradora y se lleva un control de asistencia de todo el personal con el que se cuenta en la

obra. El desarrollo de que se haga eficaz está en cada uno de los trabajadores del proyecto en que cada uno debe estar pendiente de los riesgos que se presenta en cualquier evento.



Figura 39: Capacitaciones a trabajadores. Fuente: Elaboración propia

5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA PRACTICA PROFESIONAL

2016

<- JUNIO

AGOSTO ->

JULIO

l	m	m	j	v	s
27	28	29	30	1 Induccion	2 Recorrido y reconocimiento area de trabajo
4	5 Entrega de planos y actividades	6 Calculo de cantidades de acero torre I	7 Calculo de cantidades de acero torre II	8 Calculo de cantidades de sotano 1	9 Calculo de cantidades de sotano 2
11 Calculo de cantidades de bodegas	12 Toma de muestras de concreto parqueadero	13 Revisión de refuerzo parqueadero	14 Revisión de refuerzo parqueadero	15 Inventario y traslado de almacen a Torre 2	16 Inventario y traslado de almacen a Torre 2
18 Inventario y traslado de almacen a Torre 2	19 Inventario y traslado de almacen a Torre 2	20	21 Señalización y reporte de torre 1	22 Señalización y reporte de torre 1	23 Señalización y reporte de torre 1
25 Inspeccion de acabados Torre 1	26 Inspeccion de acabados Torre 1	27 Inspeccion de acabados Torre 1	28 Inspeccion de acabados Torre 1	29 Inspeccion de acabados Torre 1	30 Inspeccion de acabados Torre 1

2016

<- JULIO

SEPTIEMBRE ->

AGOSTO

l	m	m	j	v	s
1	2 Reporte de renuncia y organización	3 Organización de personal y formaleta	4 Chequeo de entrega de la torre 2 por maestro	5 Chequeo de formaleta de torre 1 a torre 2	6 Chequeo de formaleta de torre 1 a torre 2
8 Chequeo de formaleta de torre 1 a torre 2	9 Chequeo de formaleta de torre 1 a torre 2	10	11	12	13
15	16 Modulación de formaleta para torre 2	17 Modulación de formaleta para torre 2	18 Modulación de formaleta para torre 2	19 Arreglo de formaleta y ajustes	20 Arreglo de formaleta y ajustes
22 Arreglo de formaleta y ajustes	23 Arreglo de formaleta y ajustes	24 Plomos y Niveles de apartamento	25 Identificación y numeración de placas 1	26 Identificación y numeración de placas 2	27 Identificación y numeración de placas 3
29 Armado de apartamento 403	30 Fundición apto 403 y armado 404	31 Fundición apto 404			

2016

<- AGOSTO

OCTUBRE ->

SEPTIEMBRE

l	m	m	j	v	s
29	30	31	1 Recibir cemento, grava y arena. Armado a apto 502	2 Fundicion de apto 502 y Armado 501	3 Fundicion 501 y Armado 503
5 Armado 503 Y recibir cantidad de materiales	6	7 Fundicion de 503 y Armado de 504	8 Fundicion de 504 y punto fijo	9 Recibir cemento, grava y arena. Armado a apto 602	10 Fundicion de apto 602 y Armado 601
12 Fundicion 601 y Armado 603	13 Armado 603 Y recibir cantidad de materiales	14 Fundicion de 603 y Armado de 604	15 Fundicion de 604 y punto fijo	16 Recibir cemento, grava y arena. Armado a apto 702	17 Fundicion de apto 702 y Armado 701
19 Fundicion 701 y Armado 703	20 Armado 703 Y recibir cantidad de materiales	21 Fundicion de 703 y Armado de 704	22 Fundicion de 704 y punto fijo	23 Recibir cemento, grava y arena. Armado a apto 802	24 Fundicion de apto 802 y Armado 801
26 Reporte de renuncia y organizaci3n	27 Organizaci3n de personal y formaleta	28 Chequeo de entrega de la torre 2 por maestro	29 Fundicion 801 y Armado 803	30 Armado 803 Y recibir cantidad de materiales	1

2016

<- SEPTIEMBRE

NOVIEMBRE ->

OCTUBRE

l	m	m	j	v	s
26	27	28	29	30	1 Fundicion de 803 y Armado de 804
3 Armado 803 Y recibir cantidad de materiales	4	5	6	7	8

Tabla 3. Cronograma de actividades de Ing. Lina. Fuente: Comit3 de Obra

6. ASPECTOS PRACTICOS QUE DESTACAN EN EL DESARROLLO DE LA PASANTIA.

- Análisis y supervisión de planos.
- Recorrido de avance del proyecto e iniciación desarrollo pasantía.
- Identificación y reconocimiento de materiales.
- Conocimiento y análisis del sistema CON-TECH.
- Modulación, marcación y planos de formaleta metálica.
- Ensamble y ejecución de la formaleta metálica.
- Proceso de construcción de la Estructura de Torre II del proyecto, comprende desde localización y replanteo de apartamento, hasta instalación de sistema de redes.
- Seguimiento en todas las actividades que implican para iniciar fundición y garantizar que todo este correctamente con los diseños de proyecto.
- Control y manejo de personal de obra para ensamble y fundición.
- Calculo de cantidad de concreto para cada fundición y toma de muestras de concreto para ensayo slump y resistencia.
- Programación y control de rompimiento de cilindros o testigos para resistencia.
- Registro y control de avance de obra; mediante registro fotográfico y bitácora.

7. CONCLUSIONES

- La participación en la construcción del proyecto Torres de Alejandría permitió adquirir experiencia profesional, interactuando en un ambiente rodeado de profesionales capacitados, quienes comparten su conocimiento teórico y práctico en el desarrollo de este proyecto, esto a su vez permite aplicar y ampliar conceptos aprendidos para adquirir criterios en la toma de decisiones en el desarrollo que se pueden presentar a nivel constructivo.
- Se adquirió conocimientos en procesos de planeación, programación y control de avance en cada uno de los procesos constructivos para tener un buen rendimiento en la ejecución de un proyecto.
- El control en el rendimiento tanto en mano de obra, como en cada uno de los materiales utilizados son fundamentales para obtener resultados satisfactorios en el desarrollo de la ejecución del proyecto evitando futuros retrasos.
- Los conocimientos en la aplicación del sistema CON-TECH, en instalación de redes hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas, además en el manejo del personal se adquiere responsabilidad para garantizar el buen desarrollo de los mismos, brindando seguridad a la comunidad involucrada, quienes confían en las buenas practicas del ingeniero civil.
- El sistema constructivo CON-TECH tiene como desventaja que no se puede modificar los muros debido a su diseño estructural. El cliente que adquiera un inmueble no puede realizar ningún cambio después de construido.
- El buen manejo de personal es esencial para el proceso de la obra en aspectos como el control de implementos de seguridad, organización del espacio de trabajo y relaciones interpersonales agradables en el desarrollo de su labor para velar por su seguridad y tener un desarrollo satisfactorio del Proyecto.
- El control de calidad de los materiales cementantes, agregados pétreos, del concreto en general según las normas técnicas, es indispensable para obtener la resistencia de concreto deseada para los elementos estructurales, y cumplir con todas las especificaciones de las normas técnicas y las exigidas en los diseños arquitectónicos y estructurales.

- La verificación de los diferentes planos y chequeo en obra, del cumplimiento de los diseños, es la clave para hacer que un proyecto avance con éxito, y no con pérdidas.
- Realizar un adecuado control de todos los materiales empleados en el proceso constructivo antes y después de la fundición, para obtener una resistencia de concreto de acuerdo a los diseños, permite optimizar la obra, economizar gastos y estructurar buenos rendimientos en la mano de obra.
- Fortalecer la capacidad de manejo de personal, trabajo y logística en obra, además adquirir criterios para la toma de decisiones complejas en el ejercicio de la profesión de ingeniero civil.

8. BIBLIOGRAFIA

- Propiedad Horizontal del proyecto “Torres de Alejandría”.
- Documentación interna de informes de la Arq. Alejandra Inampuez.
- Diseño Arquitectónico. Arq. Carlos Rey
- Diseño Estructura. Ing. Nelson Fernando Mera Campo
- Planos Hidráulicos. Miguel Rivera.
- Rivera L. Gerardo A. CONCRETO SIMPLE. Unicauca. 1992.
- Normas Colombianas de diseño y construcción sismo resistente NSR10. Título C.
- Lina Cadena. Registros académicos de Ingeniería Civil, Universidad del cauca.

9. ANEXOS

- Anexo A. Copia carta de Aceptación del Estudiante por parte de la Empresa
- Anexo B. Copia Resolución de Trabajo de grado, expedida por Universidad del Cauca.
- Anexo C. Formato Horas pasantía, certificadas por la Empresa.
- Anexo D. Certificado de Horas pasantía por la Empresa

Anexo A. Copia carta de Aceptación del Estudiante por parte de la Empresa

San Juan de Pasto, Junio de 2016

Doctor:

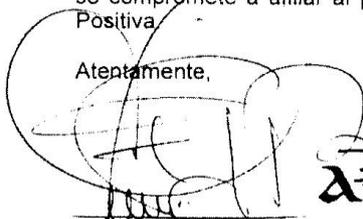
GUSTAVO ADOLFO ANGEL VERA
Coordinador Académico
Facultad de Ingeniería
Universidad del Cauca
Popayán

ASUNTO: Carta de Aceptación Pasantía

Cordial saludo.

Por medio de este documento, formalmente queremos agradecer la presentación del estudiante LINA PAOLA CADENA TAPIA, identificado con la cedula de ciudadanía 1.085.930.047 de Ipiales Nariño, del área de INGENIERIA CIVIL y me permito informarle que fue ACEPTADA por parte de CONSTRUCTORA DAVINCI ALEJANDRIA SAS con NIT 900825703-5, para que lleve a cabo su pasantía, en el proyecto "CONDOMINIO TORRES DE ALEJANDRIA" ubicado en la Carrera 42 N° 18 A – 79 de la ciudad de Pasto, en los términos y condiciones establecidas por la Universidad y la empresa CONSTRUCTORA DAVINCI ALEJANDRIA SAS, la cual iniciara el 1 de Julio del 2016, la empresa se compromete a afiliarse al pasante a la administradora de Riesgos Laborales Positiva.

Atentamente,



EDGAR LEONARDO DELGADO BOLAÑOS
C.C. 87.245.315 de la Cruz – Nariño
Representante Legal
Constructora Davinci Alejandria SAS

Anexo B. Copia Resolución de Trabajo de grado, expedida por Universidad del Cauca.



RESOLUCIÓN No. 317 DE 2016
23 DE JUNIO
8.3.2-90.13

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, PRACTICA PROFESIONAL-PASANTIA y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

C O N S I D E R A N D O

Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

R E S U E L V E

ARTICULO ÚNICO: Autorizar a la estudiante **LINA PAOLA CADENA TAPIA**, con código 100411010663 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, Práctica Profesional-Pasantía titulado: "**Auxiliar de residente en la ejecución del proyecto torres de Alejandría, en la ciudad de Pasto-Nariño**", bajo la dirección del Ingeniero Hector Eduardo Adrada Gómez, avalado por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los Veintitres (23) días del mes de Junio de dos mil dieciséis (2016)


ALDEMAR JOSÉ GONZALEZ FERNANDEZ
Decano

Carrera 2 calle 15N, Campus Universitario de Tulcán Popayán, Cauca, Colombia
Teléfonos: (2) 8209820 Fax (2) 8209800. Ext. 2205. E-mail: d-civil@unicauca.edu.co

Anexo C. Formato Horas pasantía, certificadas por la Empresa.



La estudiante LINA PAOLA CADENA TAPIA, pasante del proyecto TORRES DE ALEJANDRIA de la constructora DAVINCI S.A.S. a cumplido satisfactoriamente su pasantia en el siguiente horario correspondiente al periodo del año 2016.

Período [1 De Julio] - [4 De Octubre]

Dia	Fechas	Hora de entrada	Inicio del almuerzo	Fin del almuerzo	Hora de salida	Horas de trabajo
Viernes	1/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	2/07/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Martes	5/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	6/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	7/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	8/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	9/07/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	11/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	12/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	13/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	14/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	15/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	16/07/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	18/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	19/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	21/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	22/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	23/07/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	25/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	26/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	27/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	28/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	29/07/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	30/07/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	1/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	2/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	3/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	4/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	5/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	6/08/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	8/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	9/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	10/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	11/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	12/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00

Día	Fechas	Hora de entrada	Inicio del almuerzo	Fin del almuerzo	Hora de salida	Horas de trabajo
Sabado	13/08/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Martes	16/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	17/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	18/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	19/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	20/08/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	22/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	23/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	24/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	25/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	26/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	27/08/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	29/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	30/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	31/08/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	1/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	2/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	3/09/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	5/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	6/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	7/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	8/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	9/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	10/09/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	12/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	13/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	14/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	15/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	16/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	17/09/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	19/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	20/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	21/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	22/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Viernes	23/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	24/09/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	26/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Martes	27/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Miercoles	28/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Jueves	29/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00

Dia	Fechas	Hora de entrada	Inicio del almuerzo	Fin del almuerzo	Hora de salida	Horas de trabajo
Viernes	30/09/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
Sabado	1/10/2016	07:00:00	12:00:00			5.00
Lunes	3/10/2016	07:00:00	12:00:00	14:00:00	17:00:00	8.00
TOTAL HORAS						582.00


JHON ALEXANDER PABON B.
C.C. 98.395.379
Residente de Obra Torres de Alejandria



Anexo D. Certificado de Horas pasantía por la Empresa.

San Juan de Pasto, Junio de 2016

Doctor:

GUSTAVO ADOLFO ANGEL VERA
Coordinador Académico
Facultad de Ingeniería
Universidad del Cauca
Popayán

ASUNTO: Carta de Aceptación Pasantía

Cordial saludo.

Por medio de este documento, formalmente queremos agradecer la presentación del estudiante LINA PAOLA CADENA TAPIA, Identificado con la cedula de ciudadanía 1.085.930.047 de Ipiales Nariño, del área de INGENIERIA CIVIL y me permito informarle que fue ACEPTADA por parte de CONSTRUCTORA DAVINCI ALEJANDRIA SAS con NIT 900825703-5, para que lleve a cabo su pasantía, en el proyecto "CONDOMINIO TORRES DE ALEJANDRIA" ubicado en la Carrera 42 N° 18 A – 79 de la ciudad de Pasto, en los términos y condiciones establecidas por la Universidad y la empresa CONSTRUCTORA DAVINCI ALEJANDRIA SAS, la cual iniciara el 1 de Julio del 2016, la empresa se compromete a afiliarse al pasante a la administradora de Riesgos Laborales Positiva.

Atentamente,



EDGAR LEONARDO DELGADO BOLAÑOS
C.C. 87.245.315 de la Cruz – Nariño
Representante Legal
Constructora Davinci Alejandria SAS