

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.**



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE ACTIVIDADES EN
EL CONDOMINIO MONSERRAT**

YEISON ESNEIDER BURGOS QUENGUAN

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN, CAUCA
2018**

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.**



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE ACTIVIDADES EN
EL CONDOMINIO MONSERRAT**

YEISON ESNEIDER BURGOS QUENGUAN

**DIRECTOR DE PASANTIA:
ING. EUGENIO CHAVARRO**

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

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, y escuchado la sustentación de este por el estudiante y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante para que desarrolle las gestiones pertinentes para optar al título de Ingeniero Civil.

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por darme el maravilloso don de la vida, para así poderme desarrollar como persona y profesionalmente, a mis padres Maria angela Quenguan y Alirio Burgos por brindarme su apoyo incondicional en la búsqueda insaciable de cumplir con un sueño, en el logro de una meta más y creer siempre en mí y en mis capacidades, de la misma manera a mi abuelita Luz Rosero que con su amor siempre confió en mí y me dio aliento para no rendirme.

A mis hermanos Anderson, Mauricio y Dario que fueron de gran importancia para disfrutar las vacaciones, despejar mi mente del trabajo y obligaciones de la universidad, recuperar fuerzas para afrontar los semestres restantes.

A cada uno de mis amigos por los momentos compartidos y su amistad tan valiosa, compañeros de universidad con los cuales se estudiaba conjuntamente para afrontar cada uno de los parciales y compromisos.

A los profesores de la Universidad del Cauca que gracias a sus lecciones y enseñanzas se obtuvo conocimientos que son de gran importancia para poderme desarrollar como profesional, sobre todo para poner en practica esos conocimientos en las obras civiles. Un agradecimiento muy especial al ingeniero Eugenio Chavarro por ser el director de mi trabajo de grado y brindarme concejos para desarrollar este trabajo. También quiero agradecer al ingeniero Oscar Narvález y al ingeniero Julián Valencia por brindarme la grata oportunidad de desarrollar mi proyecto de grado (Pasantía) en la obra de construcción Condominio Monserrat; por compartirme día a día sus experiencias y ayudar a fortalecer mis conocimientos, mil y mil gracias.

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	8
2	OBJETIVOS	9
2.1	OBJETIVO GENERAL:	9
2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS:	9
3	INFORMACIÓN GENERAL	9
3.1	ENTIDAD RECEPTORA	9
4	DESCRIPCION DEL PROYECTO	10
4.1	GENERALIDADES DEL PROYECTO.	10
4.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	12
4.3	DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO.....	13
5	JUSTIFICACION	14
6	RESUMEN	14
7	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	15
7.1	SEGUIMIENTO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	15
7.1.1	CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN	15
7.1.2	CONSTRUCCIÓN VIA DE ACCESO Y PARQUEADEROS ENTRE TORRE C Y D.	23
7.1.3	PILOTAJE TORRE D.	37
8	SUPERVICIÓN RESANE DE ESTRIAS TORRE C.	48
9	ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE	49
10	ANEXOS	51

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura. N°1.	Ubicación del proyecto.....	11
Figura. N°2.	Vista del proyecto.....	11
Figura. N°3.	Plano estructural, Planta.....	13

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1.	Ubicación y excavación.....	15
Fotografía 2.	Vista de superficie del solado.....	16
Fotografía 3.	Armado del refuerzo muro 2.....	17

Fotografía 4. Armado del refuerzo muro 2.....	17
Fotografía 5. Armado del refuerzo muro 3.....	18
Fotografía 6. Fundición zapata muro 1.....	19
Fotografía 7. Refuerzo transversal y longitudinal del cuerpo del muro.....	19
Fotografía 8. Instalación de la Formaleta.....	20
Fotografía 9. Formaleteado.....	21
Fotografía 10. Muro fundido.....	21
Fotografía 11. Cilindros y piscina de curado.....	22
Fotografía 12. Ensayo asentamiento.....	23
Fotografía 13. Compactación subrasante.....	24
Fotografía 14. Equipo cono y arena.....	25
Fotografía 15. Minicargador depositando el material de subbase.....	26
Fotografía 16. Extendido de la subbase.....	26
Fotografía 17. Compactación de la subbase.....	27
Fotografía 18. Ensayo para determinar la densidad de la subbase.....	27
Fotografía 19. Formaleteado de la vía.....	28
Fotografía 20. Mezcladora.....	29
Fotografía 21. Materiales en la tolva de la mezcladora.....	29
Fotografía 22. Proceso de vibrado.....	30
Fotografía 23. Regla vibratoria.....	30
Fotografía 24. Nivelación de la superficie del pavimento.....	31
Fotografía 25. Refuerzo longitudinal.....	31
Fotografía 26. Refuerzo transversal.....	32
Fotografía 27. Acabado en la superficie del pavimento.....	32
Fotografía 28. Acabado en la superficie del pavimento.....	33
Fotografía 29. Pavimento finalizado.....	33
Fotografía 30. Curado del pavimento.....	34
Fotografía 31. Corte del pavimento.....	35
Fotografía 32. Sellado de dilataciones. ZikaRod ¼.....	35
Fotografía 33. Sellado de dilataciones. ZikaFlex 401.....	36
Fotografía 34. Viguetas.....	36
Fotografía 35. Cilindros de concreto.....	37
Fotografía 36. Cunetas para transporte del lodo.....	37

Fotografía 37. Piscina de lodos.....	38
Fotografía 38. Piloteadora perforando.....	38
Fotografía 39. Piloteadora de barreno helicoidal.....	39
Fotografía 40. Limpieza de la perforación del pilote.....	39
Fotografía 41. Chequeo de Profundidad de la perforación.....	40
Fotografía 42. Templado de hilos.....	40
Fotografía 43. Localización del pilote con plomada.....	41
Fotografía 44. Pilotes localizados sobre estacas.....	41
Fotografía 45. Instalación Castillos de acero.....	42
Fotografía 46. Amarre y traslapo de castillos.....	43
Fotografía 47. Tubería de fundición.....	43
Fotografía 48. Instalación tubería de fundición.....	44
Fotografía 49. Tolva de la tubería.....	45
Fotografía 50. Fundición del pilote.....	45
Fotografía 51. Retiración de tubos.....	46
Fotografía 52. Localización del pilote con plomada.....	47
Fotografía 53. Localización del pilote con plomada.....	47
Fotografía 54. Localización del pilote con plomada.....	48
Fotografía 55. Resane de estrías.....	49

1 INTRODUCCIÓN

Con el fin de optar por el título de ingeniero civil se desarrolla la práctica como pasante con la **Constructora Adriana Rivera S.A.S** de la ciudad de Popayán, en la construcción del **Condominio Monserrat** donde se ofrece al estudiante la libertad de poner en práctica conocimientos teóricos adquiridos en el proceso de formación universitaria, así como aprender el proceso de ejecución de la obra respecto a cada una de las actividades a desarrollar.

Durante la pasantía el estudiante se encuentra bajo la dirección de un profesional experto en el área de trabajo, realiza actividades propias de la profesión, adquiriendo destrezas y aprendizajes que complementan su formación lo cual promueve, y valora un conjunto diverso de actividades académicas, aplicativas que hacen parte de la formación integral del Ingeniero Civil de la Universidad del Cauca.

Para optar al título de Ingeniero Civil, el Consejo de la Facultad de Ingeniería Civil, en uso de sus atribuciones estatutarias y en especial las conferidas por el acuerdo No. 027 del 2012 emanado por el Consejo Superior universitario otorgan la posibilidad al estudiante de participar en una práctica empresarial (pasantía) con una entidad constructora, de tal manera que se fortalezca los conocimientos y criterios adquiridos en el transcurso de la carrera de ingeniería civil y obtener a su vez experiencia con base en la práctica, la cual busca formar al pasante en un contexto real sobre los diferentes procesos constructivos, estructurales, administrativos y de carácter social que se presentan en el desarrollo de un proyecto u obra civil.

En el presente informe se expone una breve descripción del proyecto y se explica algunas de las actividades realizadas durante el avance de la obra, e imprevistos presentados.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

- Participar en la supervisión técnica de actividades de obra en la construcción del Condominio Monserrat.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Supervisión de los maestros en el uso adecuado de las proporciones para la mezcla de concretos.
- Apoyar en el control de materiales utilizados, mano de obra implementada y verificación de especificaciones.
- Dar soporte al equipo de trabajo para el control de programación de obra.
- Seguimiento integral de los procesos constructivos en la obra.

3 INFORMACIÓN GENERAL

3.1 ENTIDAD RECEPTORA

CONSTRUCTORA ADRIANA RIVERA S.A.S



REPRESENTANTE: Ing. Oscar Narváez.

DIRECTOR DE OBRA: Ing. Orlando Vásquez.

INGENIERO RESIDENTE: Ing. Julián Valencia.

DIRECCION: Calle 14N# 6-53 Barrio El Recuerdo, Popayán, Colombia.

Historia

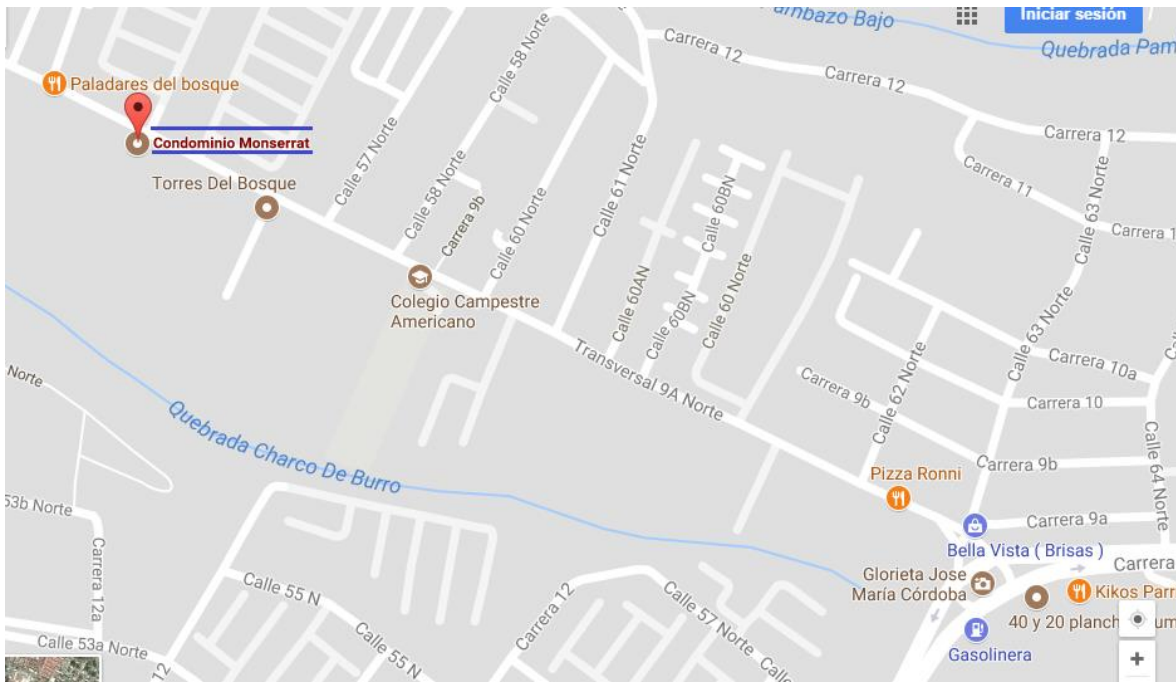
En el año 2012 se constituyó la CONSTRUCTORA ADRIANA RIVERA como otra empresa aliada de la inmobiliaria Adriana Rivera, empresa que lleva prestando su servicio de compra de bienes raíces, administración de arrendamientos, gerencia de proyectos inmobiliarios y avalúos, desde hace 16 años, posicionándose como una de las empresas caucanas con más reconocimiento en la ciudad. La constructora Adriana Rivera actualmente está desarrollando el proyecto denominado CONDOMINIO MONSERRAT conformado por 64 casas, 200 apartamentos distribuidos en cinco torres y áreas comunes; adicionalmente en el transcurso del año 2017 se iniciará la ejecución del proyecto MONSERRAT PLAZA, área comercial con 65 locales comerciales y 10 burbujas, distribuidos en 2 pisos, más semisótano de parqueaderos; Estos proyectos están ubicados entre la transversal 9na vía al bosque y la calle 58 y 56 norte, en el sector norte de la ciudad de Popayán.

4 DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO.

El proyecto “CONDOMINIO MONSERRAT” se encuentra ubicado vía al Bosque al lado del restaurante El Bosque de Popayán (Cauca), predio cuya dirección es transversal 9 norte (vía al bosque) # 56N – 78. Cerca al lote se encuentran varios conjuntos residenciales, además del proyecto centro comercial TERRA PLAZA, también se encuentra cerca el complejo deportivo de la ciudad de Popayán. Debido al crecimiento que ha tenido este sector, es fácil encontrar gran variedad de restaurantes, droguerías, bancos y demás servicios complementarios.

Figura. N°1. Ubicación del proyecto



Fuente: <https://www.google.com/maps/dir/> (20 de Enero 2018)

Figura. N°2. Vista del proyecto.



Fuente: Constructora Adriana Rivera

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

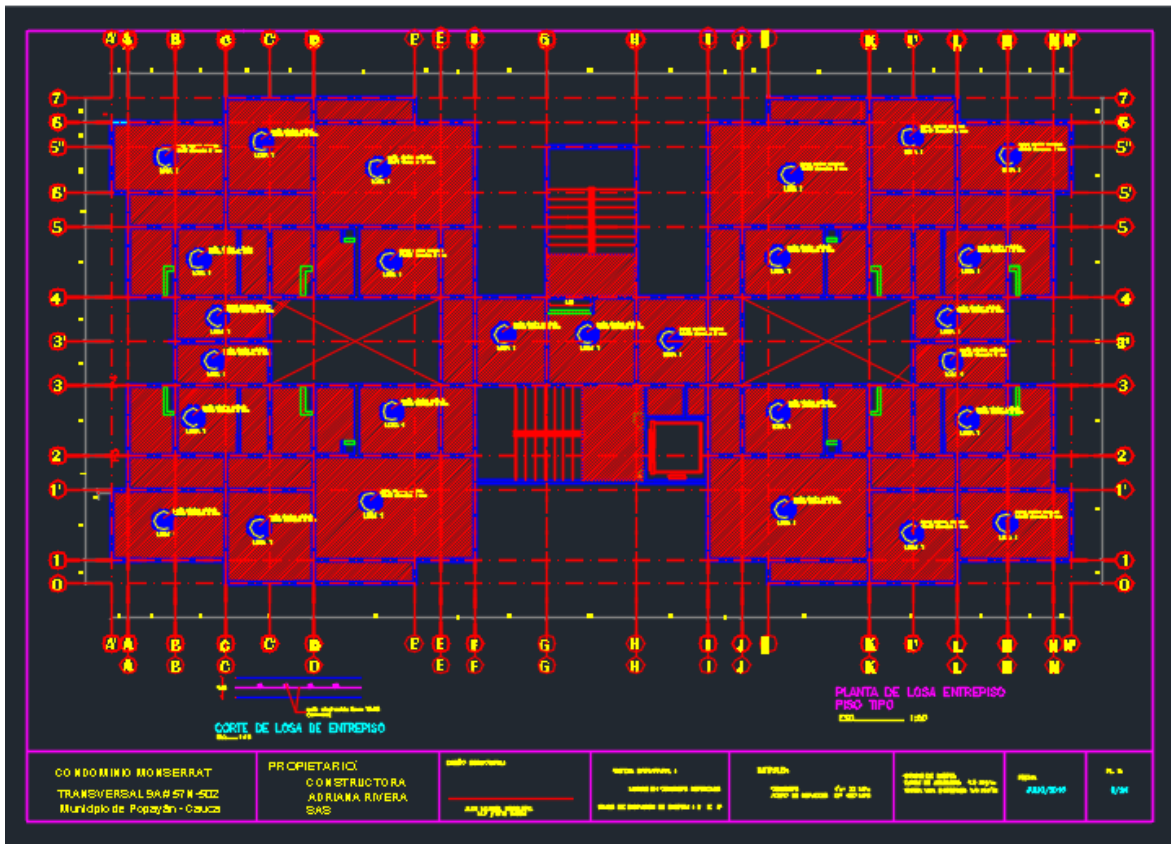
El proyecto consta de 64 casas, 5 torres (A, B, C, D y E) contando cada una de ellas con 10 pisos, 4 apartamentos por piso dando un total de 200 apartamentos, además se construirá el centro comercial Monserrat Plaza, las torres cuentan con parqueaderos privados que están incluidos en el valor de cada apartamento y parqueaderos para visitantes. Los residentes también tendrán acceso a sendero ecológico, ascensor por torre, una cancha, depósito de basuras por torre, zona de recreación, piscina para adultos y niños, salón social, zona comercial, además de amplias vías internas de circulación.

El proyecto “Condominio Monserrat” tendrá dos accesos vehiculares, uno de ellos sobre la variante norte, el cual tendrá la total supervisión del instituto nacional de vías INVIAS, debido a la importancia que reviste la conexión a una vía de tránsito rápido como lo es la variante norte de la ciudad de Popayán y el segundo acceso será sobre la vía al bosque, en carácter complementario.

Los apartamentos están conformados por 3 alcobas, sala, comedor, cocina, 1 baño de la alcoba principal, 1 baño social y patio de ropas; conformando un área de 63.2 m² netos y área habitable 56.3 m². Todos los apartamentos contarán con servicios de acueducto, alcantarillado, red eléctrica y red de gas domiciliario.

La fecha de inicio de la construcción de las torres inició con el pilotaje de la torre A en abril de 2015, y se terminó en enero de 2016, en el 2017 se realizó la construcción de las torres B y C, y en el pasado mes de agosto se dio inicio al pilotaje de la torre D.

Figura N°3. Plano estructural, Planta general.



Fuente: Constructora Adriana Rivera

4.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO

El sistema estructural (sistema de muros-industrializado) principal consiste en pantallas de concreto reforzado de 10 cm de espesor y una losa maciza de 10 cm de espesor igualmente, además de antepechos de 10 cm de espesor y 90 cm de altura, en el lindero 10 cm de espesor y 35 cm de altura; con ello se busca aportar la rigidez y resistencia necesaria para cumplir con los límites de desplazamiento sísmico y las cargas verticales demandadas; para la cimentación se hace uso de en promedio 119 pilotes construidos In-Situ de 27 metros de profundidad con diámetro de 40 cm.

5 JUSTIFICACION

Al desarrollar esta modalidad de trabajo de grado como pasantía se definió una visión más amplia del campo de la ingeniería civil y una mayor capacidad de planeación, control y dirección de procesos constructivos en la ejecución de proyectos ingenieriles, además se hizo un seguimiento pertinente para el cumplimiento de cada una de las actividades y las obligaciones derivadas del proyecto. Esta práctica se desarrolló con la **Constructora Adriana Rivera S.A.S**, la cual brindó al estudiante la oportunidad de obtener conocimientos prácticos permitiendo una comparación de lo teórico con lo práctico complementando los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, de esta manera se aprovechó al máximo cada una de las etapas de ejecución de un proyecto con la ayuda de profesionales en la construcción.

6 RESUMEN

El trabajo de grado modalidad pasantía se realizó durante los meses de agosto, hasta noviembre del 2017 en la construcción del **Condominio Monserrat** a cargo de la **Constructora Adriana Rivera S.A.S** en la ciudad de Popayán.

Las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto se realizaron de manera objetiva en el transcurso del tiempo propuesto, aprovechando de la mejor manera el tiempo de duración de la pasantía, enriqueciendo los conocimientos adquiridos y valorando la experiencia vivida para la formación integral, atendiendo de manera general y continua cualquier eventualidad ocurrida en la obra durante el desarrollo de la práctica, realizando labores de asistencia donde se asignaron tareas y responsabilidades de supervisión en diferentes procesos constructivos de la obra, con el fin de reportar cualquier eventualidad e imprevisto presentado en la ejecución de cualquiera de estos procesos y llevando un control de los mismos para el desarrollo de manera eficiente en cuanto a gestión de distribución de materiales y asistencia para la optimización de los procesos; dando así cumplimiento con las tareas asignadas por parte de la constructora, la totalidad de la pasantía se realizó en obra, es importante mencionar que la información descrita en este documento es resultado de la observación y experiencia obtenida en el transcurso de la ejecución del presente proyecto además de información que proporciona los ingenieros de obra y la constructora.

7 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

7.1 SEGUIMIENTO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

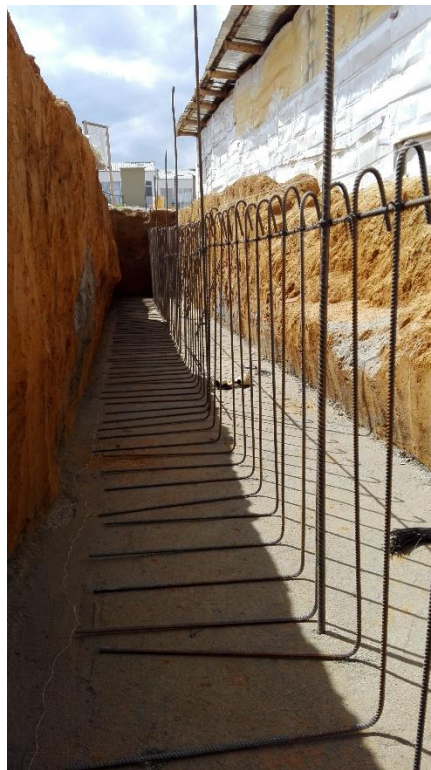
7.1.1 CONSTRUCCION DE MUROS DE CONTENCIÓN .

Esta actividad se realizo con el fin de que los muros eviten deslizamientos del terreno debido a las cargas generadas por las torres.

➤ **Ubicación y excavación.**

En el mes de Agosto se procede con la ubicación de los sitios donde se van a construir los muros. Los diseños de estos muros los realizo el Ing. Carlos Ariel bajo a las especificaciones tecnicas vigentes en nuestro pais.

Luego se procedio a excavar las zanjas.



Fotografía 1. Ubicación y excavación. Fuente: Tomada por el pasante

➤ **Solado.**

Una vez realizada la excavación de la zanja para los muros, se continúa con el solado; el cual es una capa de concreto simple que se coloca en el fondo de excavaciones para zapatas, para este caso se trabajó con espesor de 5 cm.



Fotografía 2. Vista de superficie del solado. Fuente: Tomada por el pasante

➤ **Armado del refuerzo de zapatas.**

Se procede a ubicar aceros para la zapata, esto de acuerdo a los diseños que previamente se hicieron.



Fotografía 3. Armado del refuerzo muro 2. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 4. Armado del refuerzo muro 2. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 5. Armado del refuerzo muro 3. Fuente: Tomada por el pasante

➤ **Fundición de las Zapatas.**

Una vez se terminó de amarrar el refuerzo en su totalidad de la zapata y hecho el respectivo chequeo de separaciones y diámetro correcto de las varillas, se procedió a fundir las zapatas; el concreto se realizó en obra en proporciones **1:2:3**.



Fotografía 6. Fundición zapata muro 1. Fuente: Tomada por el pasante

➤ **Amarre de refuerzo transversal y longitudinal para el cuerpo del muro.**

Después de la fundición de las zapatas se continúa con el proceso de colocación del refuerzo transversal para el cuerpo de muro.



Fotografía 7. Refuerzo transversal y longitudinal del cuerpo del muro. Fuente: Tomada por el pasante

➤ **Formaleteado del cuerpo del muro.**

Ya culminado el amarre del refuerzo para el cuerpo del muro se procede al formaleteado, usando formaletas de madera.



Fotografía 8. Instalación de la Formaleta. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 9. Formateado. Fuente: Tomada por el pasante

➤ **Fundición del cuerpo del muro de contención.**

Para esta actividad se hizo la mezcla del concreto en obra en proporciones 1:2:3, y se mezclaba con 24 litros de agua, para obtener buena manejabilidad y una relación A/C que garantice obtener una resistencia de 3000 PSI.



Fotografía 10. Muro Fundido. Fuente: Tomada por el pasante

- Se tomaron muestras para los ensayos de resistencia, por cada muro se tomaron 3 cilindros, además de hacer el ensayo de asentamiento (SLUMP), ellos de acuerdo a la norma INVIAS; los cilindros se curaban en una piscina adecuada para garantizar las condiciones de humedad y temperatura requeridas y así el concreto pueda desarrollar sus características de resistencia.



Fotografía 11. Cilindros y piscina de curado. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 12. Ensayo Asentamiento. Fuente: Tomada por el pasante

- Se tuvo en cuenta el adecuado vibrado de la mezcla ya que una falta o exceso de vibrado puede llevarla a afectar en su resistencia, esto se realizó con la supervisión del ingeniero residente.
- Finalmente, durante 7 días se llevó a cabo el proceso de curado del concreto, con el fin de garantizar las condiciones adecuadas de temperatura y humedad al concreto y este pueda desarrollar sus características de resistencia y durabilidad.

7.1.2 CONSTRUCCIÓN VIA DE ACCESO Y PARQUEADEROS ENTRE TORRE C Y D.

Esta actividad se realizó entre inicios del mes de septiembre hasta mediados del mes de octubre.

Las características técnicas para esta actividad son: Se usará una subbase de **20 cm** y una capa de concreto de **16 cm** en proporciones **1:2:2 1/2** para alcanzar una resistencia de **4000 PSI**.

- En primera instancia se hizo el levantamiento topográfico para ubicar el sitio de construcción de la vía.
- Para facilitar el trabajo, los maestros trazan los ejes para poder cumplir con los espesores de las capas del pavimento.
- Para la nivelación de la subrasante se usó un mini cargador, se extendió un material de relleno, un suelo fino limoarcilloso de color marrón, después se compacto el material de relleno con un vibrocompactador de 4 toneladas.



Fotografía 13. Compactación subrasante. Fuente: Tomada por el pasante

- La empresa **Citec Ltda (Ingeniería y Geotecnia)** se encargó de hacer los ensayos de proctor modificado y determinación de la densidad en el terreno, en el terreno se tomaron dos muestras representativas para determinar la densidad in-situ por el método cono y arena (INV E-142), obteniendo los siguientes resultados, **humedad %w=76 %**, **Densidad $d=0,997 \text{ gr/cm}^3$** .



Fotografía 14. Equipo cono y arena. Fuente: Tomada por el pasante

- Conocidos los resultados de la subrasante cumpliendo con los requerimientos mínimos de acuerdo a la norma, se procede a continuar con el extendido y compactación de la subbase. En la medida medida que el vibro compactaba se chequeaban el espesor de la capa, garantizando los 16 cm, además se adicionaba agua para poder sellar bien la subbase y sacar los finos a la superficie.



Fotografía 15. Minicargador depositando el material de subbase. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 16. Extendido de la subbase. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 17. Compactación de la subbase. Fuente: Tomada por el pasante

- Para la subbase también se hicieron ensayos, ensayo de compactación del proctor modificado y humedad óptima, obteniendo una **humedad óptima $\%w_o = 10.4 \%$** , **densidad $d=10,4 \%$** .



Fotografía 18. Ensayo para determinar la densidad de la subbase. Fuente: Tomada por el pasante

- Después de que los resultados de los ensayos muestran que se alcanzado el grado de compactación adecuado, cumpliendo la norma, se procede con la fundición de las losas que servirán como superficie de rodadura.
- En primera instancia es necesario tirar hilos para poder demarcar el nivel y pendientes que va a tener el pavimento.
- Luego ya se procede a formaletear, la formaleta tiene el espesor de 16 cm.



Fotografía 19. Formaleteado de la vía. Fuente: Tomada por el pasante

- Para la realización del concreto de fundición se usa una mezcladora grande, para cumplir con las proporciones 1:2:2 1/2 se agrega en la tolva de la mezcladora un bulto de cemento estructural Argos de 50 Kg, 2 bugados de arena y 2.5 bugados de triturado, para cumplir la resistencia de diseño 4000 PSI adicionando 42 litros de agua.



Fotografía 20. Mezcladora. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 21. Materiales en la tolva de la mezcladora. Fuente: Tomada por el pasante

- El concreto hecho en la mezcladora se transporta en bugí hasta el sitio de fundición.
- Se usa un vibrador eléctrico para que el concreto tenga un mejor acomodo en la formaleta.



Fotografía 22. Proceso de vibrado. Fuente: Tomada por el pasante

- Una vez vibrado el concreto, se procede a completar este proceso con la regla vibratoria.



Fotografía 23. Regla vibratoria. Fuente: Tomada por el pasante

- Se continua con el nivelado de la superficie del pavimento por medio del uso de un codal, que se va desplazando a lo largo de la fundición, apoyado sobre los extremos de la formaleta, de esta manera se eliminan los excesos de concreto.



Fotografía 24. Nivelación de la superficie del pavimento. Fuente: Tomada por el pasante

- A medida que se avanza en la fundición, el pavimento se divide en paños de 2.5 m de largo, donde cada 2.5 m a lo largo del pavimento se debe colocar un canastilla de $\frac{1}{4}$ " con los yolis, es decir el refuerzo longitudinal para la transmisión de esfuerzos, este refuerzo es un acero liso de $\frac{3}{4}$ " de 35 cm de largo y separados transversalmente 30 cm.



Fotografía 25. Refuerzo longitudinal. Fuente: Tomada por el pasante

- El refuerzo transversal consiste en barras corrugadas #5 de 1m de longitud separadas cada 1.0m



Fotografía 26. Refuerzo transversal. Fuente: Tomada por el pasante

- A medida que avanza la fundición hay dos maestros que se encargan de realizar el acabado de la superficie del pavimento, para ello usan llanas de madera, y para un acabado más fino una llana metálica.



Fotografía 27. Acabado en la superficie del pavimento. Fuente: Tomada por el pasante

- Finalizado el acabado, se procede a realizar el rayado, el cual consiste en usar una especie de escoba que al deslizarla en sentido transversal sobre el pavimento con concreto aun fresco se logra una superficie rayada, la cual es importante para lograr una adherencia mejor entre vehículo y pavimento, en especial en las épocas de invierno.



Fotografía 28. Acabado en la superficie del pavimento. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 29. Pavimento finalizado. Fuente: Tomada por el pasante

- El pavimento de la vía de acceso y parqueaderos de la torre c tiene un área de 540 m², en los cuales se usó 871 bultos de cemento.
- Es importante mencionar que durante 7 días se realizó el proceso de curado del pavimento, para el proceso de curado del concreto se usó el siguiente procedimiento; se extendió sobre el pavimento una capa de arena y se mojaba con agua, de esta manera asegurando que el concreto mantenga húmedo, se esté hidratando continuamente, se echaba agua 3 o 4 veces al día, para asegurar que la arena esta mojada y pueda hidratar el concreto adecuadamente.



Fotografía 30. Curado del pavimento Fuente: Tomada por el pasante

- Las dilataciones en el pavimento se realizaban una vez el concreto fraguó, usualmente las dilataciones se hacían al otro día de fundir el pavimento, para ello se usaba una cortadora, los cortes se hacían para separar cada paño, es decir sobre la ubicación del refuerzo longitudinal.



Fotografía 31. Corte del pavimento. Fuente: Tomada por el pasante

- El sellado de las dilataciones se hacía con uso de dos productos de Zika, el primero un cordón denominado ZikaRod 1/4, y luego se sellaba con ZikaFlex 401.



Fotografía 32. Sellado de dilataciones. ZikaRod 1/4. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 33. Sellado de dilataciones. ZikaFlex 401. Fuente: Tomada por el pasante

- Además del proceso constructivo del pavimento, se tomaban muestras del concreto para los respectivos ensayos de resistencia, para ello se tomaban viguetas y cilindros.



Fotografía 34. Viguetas. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 35. Cilindros de concreto. Fuente: Tomada por el pasante

7.1.3 PILOTAJE TORRE D.

Esta actividad consta de 119 pilotes, de 27 m de profundidad y 40 cm de diámetro, se inició el 12 septiembre de 2017 con la llegada de dos piloteadoras que desde el 13 de septiembre comenzaron la perforación encontrando el nivel freático a 10 metros de profundidad.



- Las piloteadoras necesitan para realizar su función mucha agua, entonces a medida que se profundiza en la perforación va saliendo lodo el cual debe irse retirando, por lo que se hizo un sistema de cunetas para lograr dirigir el lodo a la piscina de lodos.



Fotografía 36. Cunetas para transporte del lodo. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 37. Piscina de lodos. Fuente: Tomada por el pasante

- En este momento se cuenta con tres piloteadoras, dos de las cuales perforan totalmente los 27 m y la restante llega a una profundidad de 19 m, por lo cual alguna de las otras piloteadoras deben entrar a completar la perforación.



Fotografía 38. Piloteadora perforando. Fuente: Tomada por el pasante

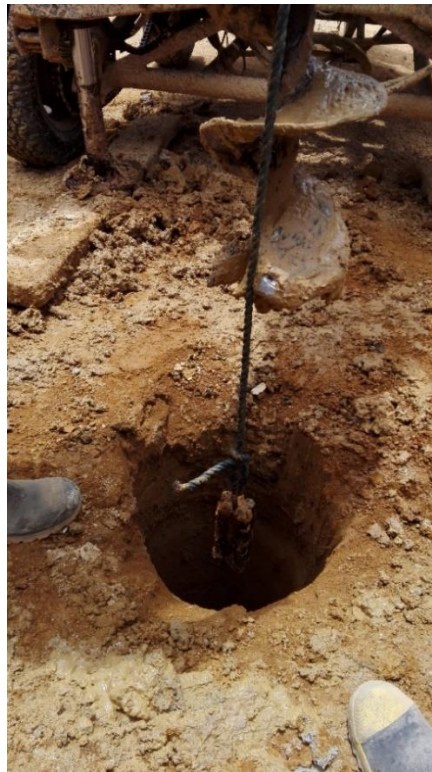


Fotografía 39. Piloteadora barreno helicoidal. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 40. Limpieza de la perforación del pilote. Fuente: Tomada por el pasante

- Para medir la profundidad de perforación se usa una pesa unida a una cuerda donde se marca los 27 m y se introduce en la perforación sabiendo así si ya se cumplió la profundidad.



Fotografía 41. Chequeo de Profundidad de la perforación. Fuente: Tomada por el pasante

- Una de las actividades más importantes es la localización de los pilotes es decir donde se deben hacer las perforaciones. Para ello se templan hilos de nylon sobre los ejes que marcaron los de topografía, con uso de plomada, y metro se ubican estacas sobre intersecciones de los ejes para de esta manera dejar localizado los puntos de perforación y así los maquinistas de las piloteadoras puedan hacer la respectiva perforación.



Fotografía 42. Templado de hilos. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 43. Localización del pilote con plomada. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 44. Pilotes localizados sobre estacas. Fuente: Tomada por el pasante

- Para la fundición de los pilotes se usan castillos de acero que consta cada uno de 12 barras corrugadas número 5 de 12 m de largo y espirales número 3. En cada pilote se usan dos castillos de 12 m y uno de 4m, para la instalación de los castillos se utiliza una grúa, además los castillos son amarrados entre sí con alambre calibre 18, traslapándose 70 cm.



Fotografía 45. Instalación de castillos de acero. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 46. Amarre y traslapo de castillos. Fuente: Tomada por el pasante

- Después de la instalación completa de los castillos de acero se procede a introducir la tubería tremie que consta de 12 tubos cada uno de 2.2 m de longitud y 6 pulgadas de diámetro, los tubos son unidos entre sí con guayas.



Fotografía 47. Tubería de fundición. Fuente: Tomada por el pasante

- Los tubos son introducidos con la grúa en pares, uniéndose con guayas hasta finalmente introducir la totalidad de la tubería y quedar en la superficie del pilote la tolva.



Fotografía 48. Instalación tubería de fundición. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 49. Tolva de la tubería. Fuente: Tomada por el pasante

- Para la fundición de los pilotes se utiliza un concreto premezclado de Argos, con resistencia de diseño de 3000 PSI y un asentamiento entre 8-10 pulgadas, triturado $TM=1/2''$, cada mixer trae 3.75 m³ de concreto.



Fotografía 50. Fundición del pilote. Fuente: Tomada por el pasante

- El proceso de fundición es muy sencillo, la idea es ir vaciando el concreto en la tubería y por medio de diferencia de densidades el concreto ocupa el fondo y va desplazando el lodo a la superficie el cual es llevado por medio de cunetas a la piscina de lodos.

- A medida que el pilote se va llenando de concreto, es decir subiendo de nivel se van retirando periódicamente dos tubos.



Fotografía 51. Retiración de tubos. Fuente: Tomada por el pasante

- La fundición del pilote se lleva a cabo hasta que en concreto rebosa en la superficie completamente limpio.



Fotografía 52. Fundición del pilote completada. Fuente: Tomada por el pasante

- Para la fundición de cada pilote se recibe una remisión de Argos donde lleva la información detallada del concreto.

REMISION No. 75018145

Fecha: 07/11/2017 No. Pedido: 822607 N.º: Pilote # 67. T.O.

Cliente: CONSTRUCTORA ADRIANA RIVERA SAS Proyecto: CONDOMINIO MONSERRAT

Dirección: TV 9 56 78 Cantidad (m³): 3.75

Cod. Producto: T210400000 Descripción Producto: C. TREMIE 3000PSI TM 1/2"

Servicio Entrega: Asentamiento: 205.00 Resistencia:

Planta: 741 Conductor: MENDEZ SANCHEZ YAMITH Mixer: 683

Hora impreso: 15:17 Hora Cargue: 15:17 Hora Salida planta: 3:27pm

Hora llegada obra: 3:38pm Hora inicio descargue: 3:15pm Hora salida obra: 4:21

Hora llegada planta: Despachador:

Observaciones: *ING JULIAN VALENCIA ***3205758394***3122209810 CONFIRMADO

Recibo a mi entera satisfacción la cantidad y especificaciones de producto relacionadas

Firma y sello: Adriana Rivera T

www.argos.com.co
Celular #250
01 8000 5 ARGOS

Fotografía 53. Control de la fundición. Fuente: Tomada por el pasante

8 SUPERVISIÓN RESANE DE ESTRÍAS TORRE C.

- Esta actividad consistió en llevar un cronograma de los metros lineales que los trabajadores hacían por día, todo ello con el objeto de conocer el rendimiento por hora, por cada trabajador, de esta manera poder pronosticar el tiempo que les llevaría resanar por completo el perímetro de la torre C.
- Hasta la fecha 18 septiembre del 2017 se ha completado un 85% del total de resanes por cumplir, equivalentes a 1202.2 m lineales, con un rendimiento promedio de 5,13 m/hora/hombre.
- Además, me encargue de realizar la hidratación de las estrías para evitar que estas se quemaran y se desprendieran.



Fotografía 24. Resane de estrías Fuente: Tomada por el pasante

9 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE

- ✓ Se realizó un adecuado control de calidad al concreto que llegaba a obra, además de revisar que sea colocado el refuerzo correspondiente en cada uno de los muros de contención y pilotes como especifica los diseños.
- ✓ El pasante vigiló y garantizó que se realizara un buen y oportuno picado y resane de las estrías de la torre C.
- ✓ El pasante informo oportunamente de ciertas anomalías que ocurren en el transcurso de la ejecución de obra como desaciertos por parte de los maestros en sus labores.
- ✓ El pasante verificó, diariamente, que los trabajadores portaran de forma apropiada los implementos de seguridad como guantes, botas, tapones para los oídos y casco.
- ✓ Control para que se usen las proporciones adecuadas de cemento, arena, triturado y agua a la hora de realizar los diferentes tipos de concretos.
- ✓ Dar un curado oportuno a muros de contención, losas del pavimento y estrías.
- ✓ Supervisión de fundiciones, sobretodo que se cumpla con lo establecido en planos y normas.
- ✓ Localización de los puntos donde se debe perforar para la fundición de cada uno de los pilotes.

10 CONCLUSIONES

- La participación en la construcción del Condominio Monserrat, fue una gran oportunidad que me permitió aplicar conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, además de enriquecer el aprendizaje sobre diferentes procesos constructivos.
- Los elementos estructurales funcionan no solo como se diseñan, si no como se construyen, tener una buena supervisión en estos a la hora de construirlos puede evitar complicaciones en la funcionalidad el proyecto.
- Las actividades correspondientes al mantenimiento de los equipos mayores y menores, sin duda resultan fundamentales para que el proyecto pueda ejecutarse sin interrupciones.
- Un sistema estructural adoptado influye en costos y duración de la ejecución de un proyecto.
- No siempre se puede cumplir con un cronograma establecido en un proyecto, ya que los imprevistos en ocasiones alteran de manera inmediata e irreversible un plan de obra.
- Al avance de un proyecto tiene que ver mucho con la buena relación que haya entre trabajadores, maestros e ingenieros presentes en la obra.
- La parte teórica es fundamental en el aprendizaje del estudiante universitario, pero la práctica permite una visión más amplia ante la toma de decisiones en una construcción.
- En la ejecución de una obra el pasante adquiere una mejor visión del ejercicio profesional en ingeniería civil.

11 Anexos

1. Resolución No. 123 de 2017.
2. Certificación práctica empresarial. Cumplimiento con el número de horas estipulado por la Universidad del Cauca.