

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LOS PROCESOS DE
PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TORRE SAN GABRIEL
(SAN JUAN DE PASTO - DEPARTAMENTO DE NARIÑO)**



MARÍA CAMILA CHACÓN BOLAÑOS

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
POPAYÁN
2016**

**PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LOS PROCESOS DE
PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO TORRE SAN GABRIEL
(SAN JUAN DE PASTO - DEPARTAMENTO DE NARIÑO)**



MARÍA CAMILA CHACÓN BOLAÑOS

Informe Final de Trabajo de Grado en la Modalidad de Práctica Empresarial (Pasantía),
presentado como requisito parcial para optar por el Título de Ingeniera Civil

Director

LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE

Ingeniero Civil

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN
POPAYÁN
2016**

Nota de aceptación

Firma del jurado

Ing. Fredy Arturo Jaramillo Otero

Popayán, Septiembre de 2016

DEDICATORIA

A Dios.

Por ser mi roca y mi fortaleza en cada momento de mi vida y por amor de su nombre me ha conducido y me ha guiado a alcanzar este logro.

A mis padres, Jaime y María Eugenia.

Por su inmenso amor y sus esfuerzos incansables para hacer de mí la mejor profesional.

A mis hermanos, Cristina, Diana y José Daniel.

Por su cariño sincero y apoyo incondicional en la realización de este sueño.

A mis sobrinos, Nicolás, Angelita e Ismael.

Por alegrarme la vida y ser mi motivación para levantarme cada día.

A mi pareja, Hugo Andrés.

Porque ¿Después de tanto tiempo? Siempre...

AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE, docente de la Universidad del Cauca, por brindarme su acompañamiento y asesoría para la realización de este trabajo de grado.

A la ingeniera ANDREA MILENA ZAMBRANO ESPINOSA, representante legal de la Constructora Valle de Atriz, por la confianza depositada para llevar a cabo la práctica empresarial.

Al grupo de trabajo de CONSTRUCTORA VALLE DE ATRIZ: Ingeniero Residente ALBERTO DÍAZ, Coordinadora SG-SST ÁNGELA ERAZO, Almacenista OMAR CUASPA, Auxiliar de Almacén ADIELA RIVERA, Maestro de Obra FRANCISCO RODRÍGUEZ, Contramaestre de Obra ANÍBAL BARRERA, por su valiosa colaboración en el desarrollo de las actividades y el aporte significativo de conocimientos.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS.....	15
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. METODOLOGÍA	16
3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA RECEPTORA.....	18
4. DESCRIPCIÓN GENERAL Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	19
5. ESTADO EN QUE SE ENCONTRÓ EL PROYECTO AL INICIO DE LA PASANTÍA.....	22
5.1 ACTIVIDADES DE PLANEACIÓN.....	23
5.2 ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN	23
5.2.1 Actividades Preliminares.....	23
5.2.2 Actividades de Excavación	23
5.2.3 Actividades de Cimentación.....	23
6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL ÁREA DE TALENTO HUMANO.....	25
6.1 PROGRAMA DE INDUCCIÓN.....	25
6.2 CONFERENCIAS Y CAPACITACIONES	26
7. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTÍA	28
7.1 REVISIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	28
7.2 APOYO A LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA	29
7.3 ELABORACIÓN DE LAS CARTILLAS DE ACERO DE REFUERZO.....	32
7.4 PREPARACIÓN DE LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS.....	33
7.5 PARTICIPACIÓN EN COMITÉS TÉCNICOS DE OBRA	33
7.6 PARTICIPACIÓN EN EL COMITÉ PARITARIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - COPASST.....	33
7.7 EVALUACIÓN DEL AVANCE DE LA OBRA Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE METAS.....	35

7.8 CONTROL Y VIGILANCIA DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....	42
7.8.1 Cimentación.....	45
7.8.1.1 Zapatas	46
7.8.1.2 Caissons	47
7.8.1.3 Vigas de Cimentación	50
7.8.1.4 Muro de Contención	51
7.8.1.5 Foso del Ascensor.....	54
7.8.2 Losa de Entrepiso	55
7.8.2.1 Columnas de lindero, internas y del ascensor.....	56
7.8.2.2 Encofrado	58
7.8.2.3 Vigas Aéreas.....	58
7.8.2.4 Perfiles, lámina colaborante y malla electrosoldada.....	59
7.8.2.5 Escaleras	61
7.8.2.6 Fundición.....	62
7.8.2.7 Replanteo de Ejes	62
8. RESULTADOS ALCANZADOS	64
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXOS.....	70

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Cantidades del acero de refuerzo obtenidas para el presupuesto.	30
Cuadro 2. Resumen confrontación del cronograma de actividades.....	38
Cuadro 3. Cantidades encofrado.	58

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diferentes vistas isométricas del proyecto.....	19
Figura 2. Localización del Proyecto.	20
Figura 3. Acercamientos al sitio donde se proyecta el edificio.....	21
Figura 4. Planta estructural cimentación intervenida antes del inicio de la pasantía.	24
Figura 5. Programa Lista de Hierros de DIACO S.A.	29
Figura 6. Pedidos de acero de refuerzo figurado en el Programa Lista de Hierros de DIACO S.A.....	32
Figura 7. Formato Registro de Avance en Elementos Estructurales.....	35
Figura 8. Formato Reporte Diario de Actividades (borrador).	36
Figura 9. Formato Reporte Diario de Actividades digitalizado.	37
Figura 10. Lista de Chequeo Acero de Refuerzo Columnas.	42
Figura 11. Planta Estructural Cimentación.....	45
Figura 12. Detalle general zapatas de lindero.	46
Figura 13. Detalle despiece caissons.	48
Figura 14. Detalle despiece dados o cabezales.....	49
Figura 15. Detalle despiece viga de cimentación.....	50
Figura 16. Detalle despiece muro de contención.	52
Figura 17. Detalle despiece foso del ascensor.	54
Figura 18. Planta Estructural Piso 2 (N3+00).....	55
Figura 19. Detalle despiece columna de lindero.	57
Figura 20. Detalle despiece viga aérea.....	58
Figura 21. Detalle instalación perfiles, lámina colaborante y malla electrosoldada.....	60
Figura 22. Detalle despiece escaleras.	61

LISTA DE IMÁGENES

Pág.

Imagen 1. Estado en que se encontró el proyecto al inicio de la pasantía - parte posterior.....	22
Imagen 2. Programa de inducción.....	25
Imagen 3. Capacitación de trabajo seguro en alturas.....	26
Imagen 4. Aparición de la capa de bolos a pocos metros de profundidad.....	40
Imagen 5. Demolición cimentación construcción existente.....	41
Imagen 6. Armado del acero de refuerzo.....	43
Imagen 7. Ensayos al concreto.....	43
Imagen 8. Ejemplo constructivo excavación cimentación.....	46
Imagen 9. Ejemplo constructivo zapatas.....	47
Imagen 10. Ejemplo constructivo caissons.....	47
Imagen 11. Ejemplo constructivo vigas de cimentación.....	50
Imagen 12. Cimentación casa de habitación colindante.....	51
Imagen 13. Ejemplo constructivo muro de contención 1.....	52
Imagen 14. Cimentación de la casa de habitación colindante - tramo 1F-1G.....	53
Imagen 15. Ejemplo constructivo muro contención 2.....	53
Imagen 16. Ejemplo constructivo foso del ascensor.....	54
Imagen 17. Ejemplo constructivo losa de entepiso.....	56
Imagen 18. Ejemplo constructivo columnas.....	56
Imagen 19. Ejemplo constructivo encofrado.....	58
Imagen 20. Ejemplo constructivo vigas aéreas.....	59
Imagen 21. Ejemplo constructivo perfiles, lámina y malla.....	59
Imagen 22. Ejemplo constructivo escaleras.....	61
Imagen 23. Ejemplo constructivo fundición de losa de entepiso.....	62
Imagen 24. Replanteo de ejes.....	62
Imagen 25. Vista aérea del proyecto al finalizar la pasantía.....	63

LISTA DE ANEXOS

(Físico)

	Pág.
Anexo A. Constancia del cumplimiento de la totalidad de horas exigidas por la Universidad del Cauca en la modalidad de práctica empresarial emanada por la representante legal de la Constructora Valle de Atriz Ingeniera Andrea Zambrano Espinosa.	70
Anexo B. Cumplimiento del Cronograma de Actividades.	71
Anexo C. Presupuesto Ejecutado.	73

LISTA DE ANEXOS

(Medio Magnético)

Anexo A. DOCUMENTOS SOPORTE PASANTÍA

- A.1 Copia de la resolución de aprobación de la pasantía emanada por el Consejo de Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.
- A.2 Certificado de Afiliación a ARL 08/04/2016.

Anexo B. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

- B.1 Cronograma de Actividades.
- B.2 Presupuesto de Obra.
- B.3 Estudio de Suelos.
- B.4 Planos Arquitectónicos.
- B.5 Planos Estructurales.
- B.6 Diseño de Mezclas.
- B.7 Cartillas Acero de Refuerzo.

Anexo C. DOCUMENTOS MES 1

- C.1 Registro Fotográfico Mes 1.
 - C.4.1 Estado del Proyecto.
 - C.4.2 Mes 1.
- C.2 Reporte Diario de Actividades 1.
- C.3 Registro de Avance en Elementos Estructurales 1.

Anexo D. DOCUMENTOS MES 2

- D.1 Registro Fotográfico Mes 2.
- D.2 Reporte Diario de Actividades 2.
- D.3 Registro de Avance en Elementos Estructurales 2.
- D.4 Resultados Ensayos de Resistencia a la Compresión.

Anexo E. DOCUMENTOS MES 3

- E.1 Registro Fotográfico Mes 3.
- E.2 Reporte Diario de Actividades 3.
- E.3 Registro de Avance en Elementos Estructurales 3.
- E.4 Listas de Chequeo.
- E.5 Resultados Ensayos de Resistencia a la Compresión.
- E.6 Certificado Curso Virtual SENA en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.
- E.7 Certificado Trabajo Seguro en Alturas.

Anexo F. DOCUMENTOS MES 4

- F.1 Registro Fotográfico Mes 4.
- F.2 Reporte Diario de Actividades 4.
- F.3 Registro de Avance en Elementos Estructurales 4.
- F.4 Listas de Chequeo.
- F.5 Resultados Ensayos de Resistencia a la Compresión.
- F.6 Certificado de Afiliación a ARL 23/06/2016.

Anexo G. INFORME FINAL

- G.1 Informe Final
- G.2 Registro Fotográfico Seleccionado de los Procesos Constructivos.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta los artículos 1 y 3 del Acuerdo No. 027 de 2012, sobre reglamentación del Trabajo de Grado en los pregrados, emitido por el Consejo Superior de la Universidad del Cauca, y el capítulo II de la Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil), los cuales definen como Trabajo de Grado el ejercicio desarrollado por el estudiante de pregrado, debidamente matriculado, que busca fortalecer y aplicar las competencias adquiridas durante su proceso de formación y con ello contribuir al análisis y posibles soluciones de problemáticas relacionadas con el campo de acción de su profesión; y establecen la Práctica Profesional como modalidad de Trabajo de Grado en la Facultad de Ingeniería Civil, se optó por esta modalidad, mediante el diseño y ejecución de un plan de trabajo, precisamente para complementar y enriquecer la formación académica otorgada por el Alma Máter durante estos años y aplicar las competencias características del programa de Ingeniería Civil en el aporte a la solución de problemas específicos propios de la disciplina, durante la participación en una empresa receptora de carácter público o privado legalmente constituida.

En ese orden de ideas, la Constructora Valle de Atriz con sede en la ciudad de San Juan de Pasto – Departamento de Nariño, desde hace aproximadamente un año ha venido fortaleciendo oportunidades de desarrollar trabajos de grado en la modalidad de pasantía a estudiantes del programa de ingeniería civil, debido a que ha entendido la importancia de complementar los conocimientos teóricos de los estudiantes a través del desarrollo de su práctica empresarial para que ellos puedan aportar más adelante nuevas ideas y mejores soluciones a las situaciones propias de la construcciones de edificaciones.

En consecuencia, es en estos entornos laborales donde la estudiante de ingeniería civil en calidad de pasante entró a participar como auxiliar de ingeniería en los procesos de planeación y ejecución del proyecto denominado TORRE SAN GABRIEL.

El contenido del presente trabajo está centrado entonces en la descripción de las actividades de planeación y ejecución que se llevaron a cabo dentro del periodo de la pasantía comprendido entre el 10 de marzo de 2016 y el 23 de junio de 2016 para un total de 705 horas. En cuanto al alcance del mismo cabe resaltar que dentro del periodo aprobado por la facultad para el desarrollo de la pasantía sólo se alcanzó a desarrollar la parte final de las actividades de planeación propuestas inicialmente en el anteproyecto, mientras que en lo concerniente a actividades de ejecución, y teniendo en cuenta el ajuste al Cronograma de Obra que se logró establecer, se brindó el apoyo técnico respectivo a las actividades de excavación, cimentación y de losa de entrepiso correspondiente al nivel N3+00.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Participar como auxiliar de ingeniería civil en la planeación para la construcción del edificio y apoyar los procesos constructivos hasta la losa de entrepiso del segundo nivel.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Participar como personal de apoyo en la elaboración del presupuesto de obra y el cronograma de trabajo a partir de la información de proyectos similares existentes en la empresa.
- Apoyar el manejo y la coordinación de todas las actividades y procedimientos que se deben cumplir en el lugar mismo de la obra hasta lograr la ejecución de la losa correspondiente al segundo nivel.
- Tener contacto con el ámbito en que se desenvuelven las organizaciones empresariales dedicadas a la construcción de edificaciones.
- Obtener mayor destreza en la interpretación de estudios, planos constructivos, especificaciones técnicas, normatividad vigente y políticas empresariales.

2. METODOLOGÍA

Para cumplir plenamente con los objetivos propuestos anteriormente, se presenta a continuación la secuencia de actividades que se desarrollaron durante la pasantía aclarando que los 8 primeros ítems se plantearon en el anteproyecto y los restantes corresponden a otras actividades asignadas a la pasante por parte de la empresa receptora:

1. Gestión ante la Coordinadora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) acerca de la realización del programa de inducción para conocimiento de la forma operativa de la empresa y de las formas de relación con el personal asesor, directivo y de apoyo, incluyendo la visita inicial al sitio donde se proyecta el Edificio Torre San Gabriel.
2. Revisión de estudios, planos constructivos, especificaciones técnicas, normas, políticas de la empresa, etc., mediante la lectura comprensiva y detallada de los mismos, la verificación de la veracidad de la información contenida en ellos, del cumplimiento de las normas legales vigentes según corresponda y del seguimiento de los parámetros técnicos de ingeniería civil aprendidos en el programa de formación profesional.
3. Apoyo a la elaboración del presupuesto de obra y cronograma de actividades del proyecto, mediante la aplicación de las técnicas presupuestales y de planteamiento de cronogramas estudiados en el Alma Máter.
4. Realización de visitas técnicas diarias a la obra para evaluar el avance de la misma y verificar el cumplimiento de las metas que se deducen del Plan de Trabajo previamente establecido, mediante el diligenciamiento de formatos, el registro fotográfico y la confrontación con el cronograma de actividades.
5. Vigilancia y control de la correcta ejecución de los procesos constructivos en obra y la calidad de los mismos de acuerdo a los conocimientos adquiridos en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca y siguiendo las indicaciones técnicas de los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto, también mediante el diligenciamientos de formatos, registro fotográfico y elaboración de informes.
6. Advertencia a los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto, de las anomalías de los equipos, personal y materiales que se presentaron en obra y que pudieron poner en peligro la salud y seguridad del personal, retrasar la ejecución oportuna del proyecto o afectar la calidad que se busca en el mismo, mediante la elaboración de las notas respectivas.

7. Atención en forma oportuna de todas las indicaciones, recomendaciones, solicitudes y requerimientos realizados por parte de los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto.
8. Participación en los comités técnicos de obra que se programaron.
9. Elaboración de las cartillas de acero de refuerzo para realizar los pedidos.
10. Preparación de los planos constructivos para su impresión con las modificaciones que fue necesario realizarles previo visto bueno del ingeniero calculista y de la directora de obra.
11. Diligenciamiento de la bitácora de obra.
12. Participación en Reuniones del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST).
13. Asistencia a Conferencias y/o Capacitaciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA RECEPTORA

La Sociedad Constructora Valle de Atriz S.A.S., legalmente constituida, con NIT 900.624.071-6, representada legalmente por su gerente Andrea Milena Zambrano Espinosa, identificada con cédula de ciudadanía No. 27.088.867 expedida en Pasto, es una empresa de servicios de construcción en el ámbito privado que entró en operaciones en mayo de 2013.

3.1 MISIÓN

Satisfacer las necesidades de sus clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto. Lo anterior dando cumplimiento a los estándares de calidad y plazos comprometidos, generando con ellos relaciones duraderas, basadas en años de experiencia y profesionalismo.

Buscamos respetar la legislación de seguridad y laboral, junto con toda aquella que tenga relación con el quehacer de la organización, orientándonos siempre hacia el desarrollo de nuestra gente, generando vínculos estratégicos con los proveedores y accionistas.

3.2 VISIÓN

Para el año 2017 la Constructora Valle de Atriz será una reconocida empresa constructora de obras civiles y de vivienda a nivel nacional, destacada por su responsabilidad, calidad y cumplimiento para soportar el crecimiento de la organización y el desarrollo del país.

3.3 CONTACTO

Dirección:	Carrera 33 No. 16 – 56 Barrio Maridiaz
Ciudad:	San Juan de Pasto
Teléfono:	729 09 81
Celular:	316 831 0325 312 843 26 46 301 493 11 08
E-mail:	construtoravalledeatriz@gmail.com

4. DESCRIPCIÓN GENERAL Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Torre San Gabriel es un proyecto de vivienda privado que consta de 57 apartamentos, 2 locales comerciales y 63 parqueaderos, con un área total construida de 10014.97 m².

El proyecto está distribuido en 12 pisos de los cuales los dos primeros son parqueaderos, los 9 siguientes son apartamentos y en el último piso se desarrollarán la zona de juegos, el gimnasio y el salón de eventos.

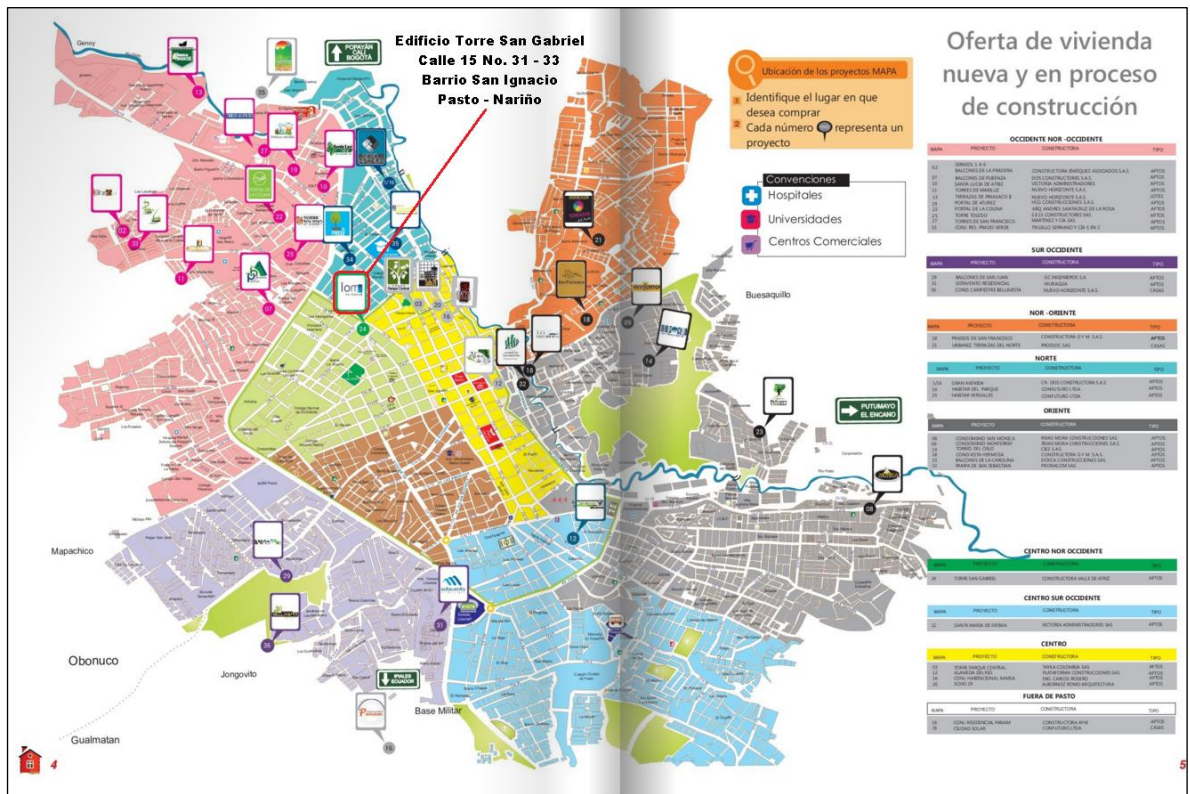
Figura 1. Diferentes vistas isométricas del proyecto.



Fuente: Documentos facilitados por la Constructora Valle de Atriz.

El proyecto se encuentra ubicado en pleno centro noroccidental de la ciudad de San Juan de Pasto – Departamento de Nariño, como se puede apreciar en la siguiente imagen de la Revista Donde Vivir de CAMACOL – Nariño.

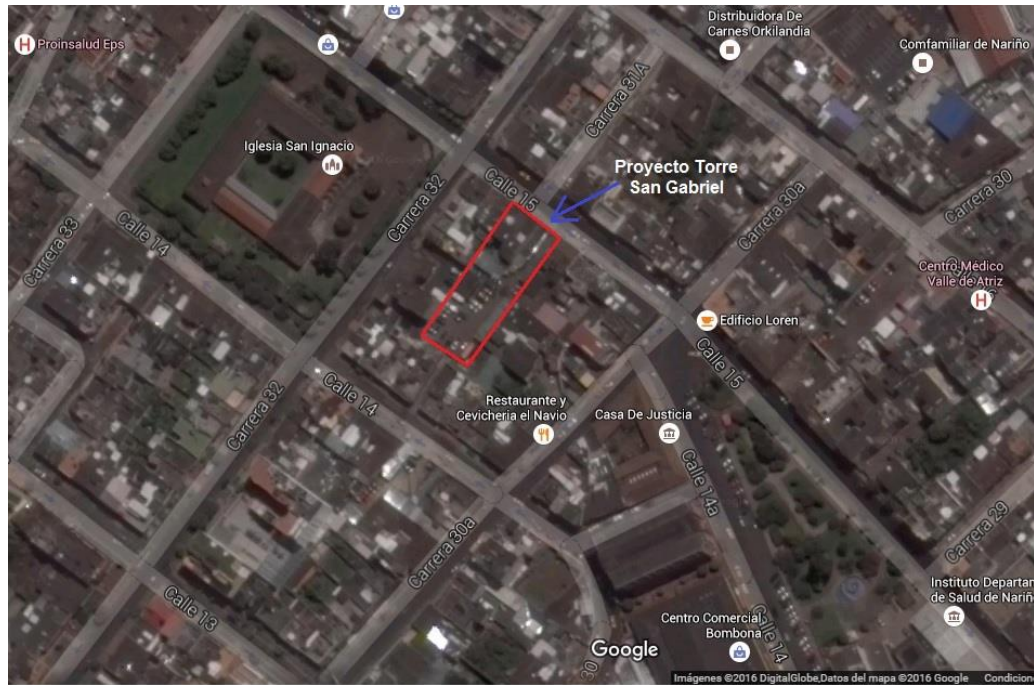
Figura 2. Localización del Proyecto.



Fuente: Revista Donde Vivir. Edición No. 035 Nov. 2015 – Mar. 2016. Pág. 4.

En la siguiente página se presenta un acercamiento al sitio donde se proyecta el edificio Torre San Gabriel con ayuda de Google Earth.

Figura 3. Acercamientos al sitio donde se proyecta el edificio.



Fuente: Google Earth.



Fuente: Documentos facilitados por la Constructora Valle de Atriz.

5. ESTADO EN QUE SE ENCONTRÓ EL PROYECTO AL INICIO DE LA PASANTÍA

Desde el 16 de febrero de 2016, día en que se ingresó a la empresa Valle de Atriz, hasta el momento en que se expidió la resolución de aprobación de pasantía (09 de Marzo de 2016) el proyecto Edificio Torre San Gabriel había avanzado tanto en las actividades de planeación como de ejecución, en las cuales se prestó el apoyo técnico respectivo. Por lo tanto, a continuación se describe brevemente el estado en que se encontró el proyecto al momento de empezar la pasantía:

Imagen 1. Estado en que se encontró el proyecto al inicio de la pasantía - parte posterior.



Fuente: Propia.

5.1 ACTIVIDADES DE PLANEACIÓN

Se habían levantado todas las actas de vecindad de los predios colindantes con el lote en el cual se desarrolla el proyecto. También se había avanzado en la determinación de las cantidades de obra para el presupuesto y además se había establecido el cronograma de trabajo

5.2 ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN

5.2.1 Actividades Preliminares

Se había realizado el cerramiento en láminas de zinc del lote donde se proyecta el edificio y también se había construido el campamento para el alojamiento del celador, casilleros y sanitarios para los trabajadores, el almacén y las oficinas de coordinación del SG-SST y de apoyo técnico. Además se había demolido la casa de habitación de dos pisos existente y la totalidad de los muros colindantes en tapia. De igual modo se había llevado a cabo la nivelación del terreno con retroexcavadora pajarita, el recalce de algunos muros colindantes y el replanteo de los ejes del edificio mediante estación topográfica.

5.2.2 Actividades de Excavación

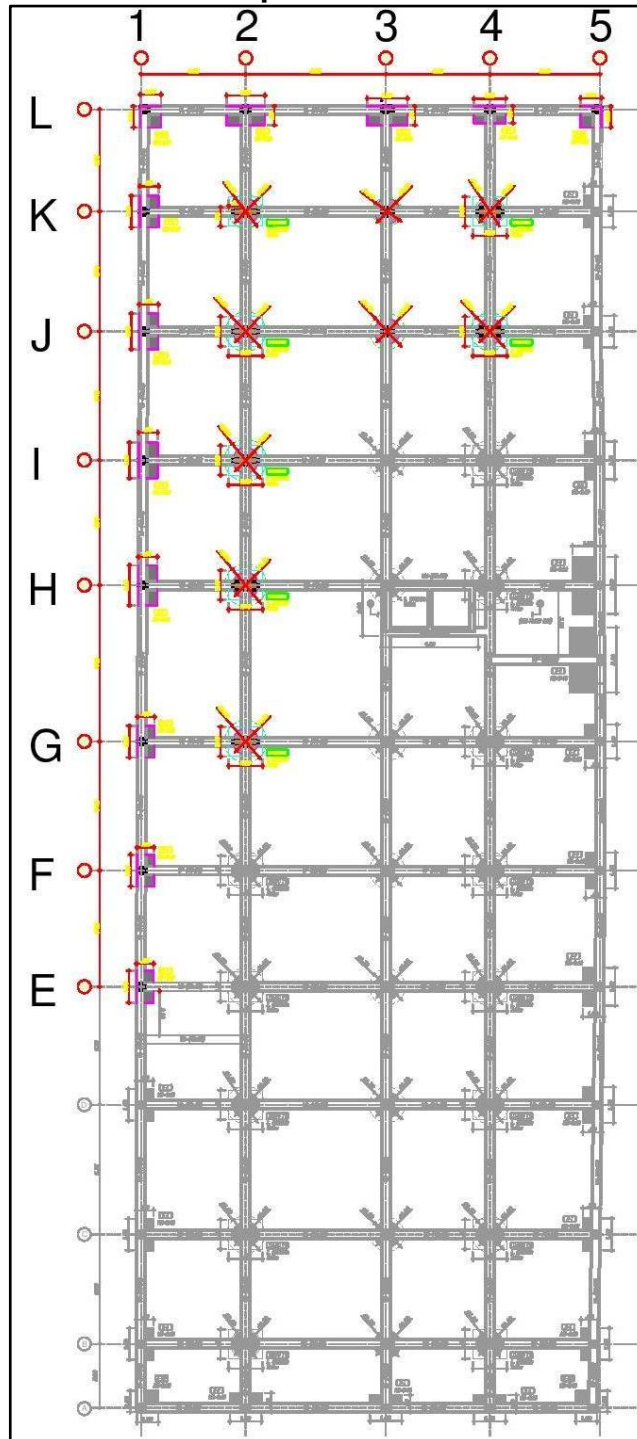
Al momento de inicio de la pasantía se encontraban excavadas las zapatas de lindero: 1E, 1F, 1G, 1H, 1I, 1J, 1K, 2L, 3L, 4L y las zapatas esquineras 1L y 5L. También los anillos de los caissons: 2K, 2J, 2I, 2H, 2G, (2^{do} anillo) y 3K, 4K, 3J, 4J (1^{er} anillo).

5.2.3 Actividades de Cimentación

Al comienzo de la pasantía estaban fundidos los solados de las zapatas de lindero: 1I, 1J, 1K, 2L, 3L, 4L y de las zapatas esquineras 1L y 5L. También los anillos de entibado de los caissons: 2K, 2J, 2I, 2H, 2G, (1er anillo).

A continuación se presenta una figura en la que se muestra la localización de las zapatas y los caissons del edificio, resaltando aquellos que tuvieron alguna intervención antes del inicio de la pasantía. También en los anexos C.4.1 “Registro Fotográfico Mes 1: Estado del Proyecto” y G.2 “Registro Fotográfico Seleccionado” en medio magnético se puede encontrar varias fotografías para evidenciar las actividades mencionadas anteriormente.

Figura 4. Planta estructural cimentación intervenida antes del inicio de la pasantía.



Fuente: Elaboración propia a partir de los documentos facilitados por la Constructora Valle de Atriz.

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL ÁREA DE TALENTO HUMANO

6.1 PROGRAMA DE INDUCCIÓN

Esta actividad se llevó a cabo el día 16 de febrero de 2016 de 7 a.m. a 10 a.m., estuvo a cargo de la Coordinadora del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST): Especialista Ángela María Erazo Casabón y se puede decir que fue muy enriquecedora por el énfasis que se le dio a la creación en los trabajadores de un sentido de pertenencia que permita optimizar los demás recursos en aras del cumplimiento tanto en calidad y plazo de entrega del proyecto.

También fue muy importante este proceso porque permitió conocer la misión, visión, las distintas áreas y forma operativa de la empresa, así como generalidades del proyecto a construir, reglamento interno y la política del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que se busca implementar en la empresa para dar cumplimiento al Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo (1072 del 26 de mayo de 2015).

Imagen 2. Programa de inducción.



Fuente: Propia.

Finalmente, en lo que respecta al proceso de inducción específico sobre el desarrollo de las funciones asignadas y de las formas de relación con el personal asesor, directivo y de apoyo, incluyendo la primera visita al sitio donde se proyecta el edificio, dicho proceso se realizó el mismo día de 2 p.m. a 4 p.m., estuvo a cargo de la supervisora de la empresa receptora Ingeniera Andrea Zambrano Espinosa y se puede decir que éste fue muy valioso porque facilitó en gran medida el inicio de las labores, la realización de consultas y la aclaración de dudas.

6.2 CONFERENCIAS Y CAPACITACIONES

Durante la pasantía se asistió junto con los trabajadores a dos conferencias por parte de la Aseguradora de Riesgos Laborales Positiva Compañía de Seguros así:

- Trabajo seguro en excavaciones: 30 de marzo de 2016.
- Sensibilización en Uso Adecuado de Elementos de Protección Personal: 15 de junio de 2016.

Con relación a lo anterior se puede decir que dichas charlas fueron fructíferas en el sentido de que a partir de su realización los trabajadores hicieron uso de los elementos de protección personal, sin necesidad de que la Coordinadora SG-SST o los miembros del COPASST se lo indicaran, debido a que fueron más conscientes sobre los riesgos y consecuencias que implica el omitir el uso de dichos elementos de protección.

Por otra parte también se asistió a la capacitación de Trabajo Seguro en Alturas que se llevó a cabo los días 18, 19 y 20 de mayo de 2016 en el Centro de Formación y Entrenamiento NJI (ver anexos en medio magnético E.1 “Registro Fotográfico Mes 3: Trabajo Seguro en Alturas”, E.7 “Certificado Trabajo Seguro en Alturas” y G.2 “Registro Fotográfico Seleccionado”), de la cual se puede decir que fue muy valiosa en dos aspectos fundamentales; en primer lugar, porque permitió conocer los requisitos que exige la ley para poder llevar a cabo actividades o desplazamientos, cuya diferencia de cota sea aproximadamente igual o mayor a 1.5 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo.

Imagen 3. Capacitación de trabajo seguro en alturas.



Fuente: Propia.

En segundo lugar, debido a que permitió concientizar definitivamente a los trabajadores sobre la importancia del uso adecuado de los implementos de seguridad para el trabajo en alturas, en lo cual se había insistido de forma exhaustiva por parte de la Coordinadora SG-SST con el apoyo del COPASST, teniendo en cuenta que lo único que se persigue es la seguridad y bienestar del personal, aunque al principio resultara incómodo y hasta molesto adaptarse a las normas.

7. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLARON EN LA PASANTÍA

7.1 REVISIÓN DE DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Esta actividad se realizó en dos etapas, la primera para determinar las cantidades de obra en aras de la posterior elaboración del presupuesto desde el 10 de marzo de 2016 hasta el 9 de abril de 2016, y la segunda para verificar el cumplimiento en obra de lo expuesto en cada uno de estos documentos durante todo el periodo que duró la pasantía (10 de marzo de 2016 – 23 de junio de 2016).

La relación de los documentos revisados se presenta a continuación y copia de los mismos se puede visualizar en el Anexo B “Documentos del Proyecto” en medio magnético.

- Estudio de suelos por INGELAND SOLUCIONES – Consultoría en Geotecnia de Enero de 2016.
- Planos Arquitectónicos por el Arq. Juan Carlos Cuellar de Febrero de 2016.
- Planos Estructurales por el I.C. M.Sc. Nelson Fernando Mera Campo, Magister en Estructuras y Sísmica, de Febrero 16 de 2016.
- Diseño de Mezclas de Concreto por GRUPO A – Consultores y Constructores S.A.S – de Marzo 31 de 2016 con cemento San Marcos y de Junio 2 de 2016 con cemento Argos.

De esta revisión se hizo especial énfasis en el tipo, ubicación y características de los elementos estructurales en cuanto a dimensiones, acero de refuerzo y concreto. También en el cumplimiento de las normas legales vigentes según correspondiera y el seguimiento de los parámetros técnicos de ingeniería civil aprendidos en el programa de formación profesional.

Al principio, cabe resaltar que se presentó cierta dificultad en la interpretación de planos tanto estructurales como arquitectónicos, debido principalmente a inconsistencias de dibujo, por lo que fue necesario ponerse en contacto con el ingeniero calculista y con el arquitecto diseñador, quienes muy amablemente atendieron las inquietudes de manera oportuna y resolvieron las dudas.

7.2 APOYO A LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE OBRA

Para la elaboración del presupuesto de obra se tomó como base el presupuesto del anterior edificio construido por la empresa que se denominó Raíces, el cual fue entregado a satisfacción el 27 de febrero de 2016 y posee características similares con el actual proyecto. Entonces a dicho presupuesto la Directora de Obra, Ing. Andrea Zambrano, le aplicó factores de ajuste para actualizarlo y a cada Ingeniero del Departamento de Apoyo Técnico de la constructora le asignó un ítem en específico para determinar las cantidades de obra teniendo en cuenta los planos constructivos, especificaciones técnicas y normas vigentes. En el caso de la pasante, le fue asignado el ítem acero de refuerzo y con ayuda del programa Lista de Hierros de DIACO S.A. se determinó la cantidad de kilogramos de acero de todos los elementos estructurales del edificio tal como se resume en los cuadros de las páginas siguientes:

Figura 5. Programa Lista de Hierros de DIACO S.A.

The screenshot shows the 'Lista de Hierros' software interface. The main window displays a table with the following data:

	Marca del Usuario	Marca Diaco	Cantidad Unitaria	Cantidad Total	Diametro Barra	Calidad Acero	Nombre Figura	Longitud Corte	Peso (Kg) Unidad	Peso (Kg) Total
1	8720R	8720R	6	6	8	W60	Recta	720	28.61	172
2	3178E	3178E1	32	32	3	W60	Estribo 135	178	1.00	32
3	367AC	367AC1	32	32	3	W60	Barra AC	67	0.38	12
4	352AC	352AC	96	96	3	W60	Barra AC	52	0.29	28
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										

The interface also shows a sidebar with various technical specifications and calculation options, including 'Dimensiones nominales', 'DESARROLLO Y TRASLAPOS', and 'FIGURACION'. The bottom status bar displays 'Peso Lista 24523 kg' and 'Peso Elemento 243 kg'.

Fuente: Software facilitado por el proveedor de acero figurado CYRGO S.A.S.

Cuadro 1. Cantidades del acero de refuerzo obtenidas para el presupuesto.

PISO	ELEMENTOS	ACERO DE REFUERZO	
		KG	
CIMENTACIÓN	Caissons y dados	16273	33393
	Zapatas	679	
	Arranque de Columnas	15933	
	Foso del Ascensor	508	
	Vigas de Cimentación	9989	12244
	Muro de Contención	2099	
	Muro de Unión	156	
2 ^{DO} PISO	Columnas	8862	23359
	Escalera	108	
	Rampa Vehicular	1725	
	Vigas aéreas	12515	
	Nervios	149	
3 ^{ER} PISO	Columnas	7955	24523
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	13147	
	Viga Canal y Viga Cinta	1780	
	Nervios	1533	
4 ^{TO} PISO	Columnas	7026	18712
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	9071	
	Nervios	2507	
5 ^{TO} PISO	Columnas	7581	19267
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	9071	
	Nervios	2507	
6 ^{TO} PISO	Columnas	6648	18334
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	9071	
	Nervios	2507	
7 ^{MO} PISO	Columnas	7571	19257
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	9071	
	Nervios	2507	

Cuadro 1. (Continuación)

PISO	ELEMENTOS	ACERO DE REFUERZO	
		KG	
8 ^{VO} PISO	Columnas	6662	18348
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	9071	
	Nervios	2507	
9 ^{NO} PISO	Columnas	7581	19267
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	9071	
	Nervios	2507	
10 ^{MO} PISO	Columnas	6576	19257
	Escalera	972	
	Vigas aéreas	9202	
	Nervios	2507	
11 ^{VO} PISO	Columnas	4798	21010
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	13597	
	Nervios	2507	
12 ^{VO} PISO	Columnas	3217	12768
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	6936	
	Nervios	2507	
CUBIERTA	Columnas	403	4868
	Escalera	108	
	Vigas aéreas	2388	
	Viga Canal y Viga Cinta	667	
	Tapagrada	994	
	Nervios	308	
TOTALES			264607

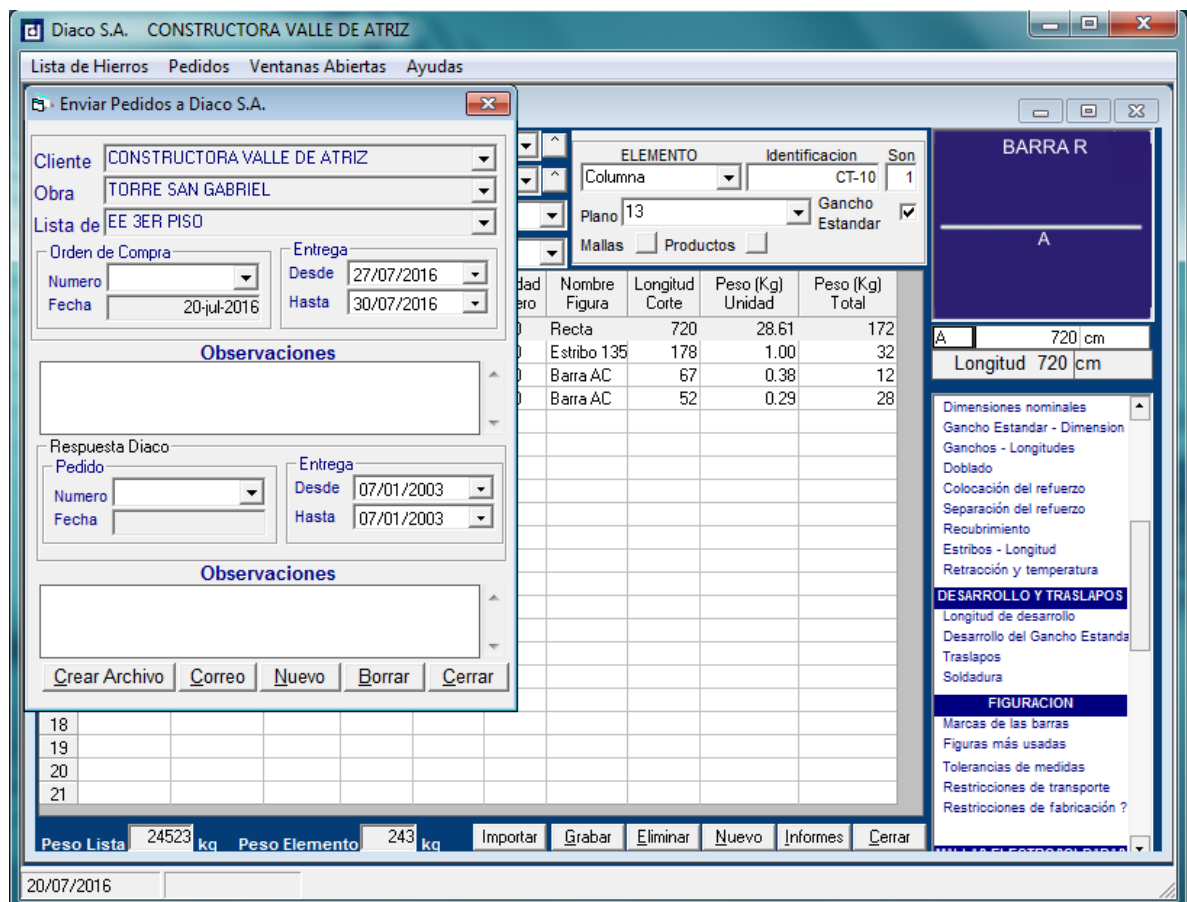
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos arrojados por el Programa Lista de Hierros de Diaco S.A.

En los anexos B.2.1 “Presupuesto San Gabriel” y B.2.2 “Análisis de Precios Unitarios San Gabriel” en medio magnético, se puede encontrar más información al respecto.

7.3 ELABORACIÓN DE LAS CARTILLAS DE ACERO DE REFUERZO

A partir de la información que se introdujo al Programa Lista de Hierros para la obtención de las cantidades de acero de refuerzo del proyecto se logró establecer también las cartillas para realizar los pedidos de este material al proveedor CYRGO S.A.S, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 6. Pedidos de acero de refuerzo figurado en el Programa Lista de Hierros de DIACO S.A.



Fuente: Software facilitado por el proveedor de acero figurado CYRGO S.A.S.

De este modo se generaba un archivo que se enviaba por correo al proveedor para que se procediera al corte y figuración del acero de refuerzo, el cual se entregaba en un plazo no mayor a 8 días hábiles. Copia de las cartillas que se lograron establecer y enviar al proveedor se pueden visualizar en el anexo B.7 “Cartillas Acero de Refuerzo” en medio magnético.

7.4 PREPARACIÓN DE LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS

Durante la realización de la pasantía los planos constructivos iniciales tanto arquitectónicos como estructurales tuvieron algunas modificaciones y fue necesario organizar los elementos para una mayor comprensión del maestro y contraamaestre de obra, razón por la cual, previo a su impresión, estos se arreglaban de la mejor manera y se presentaban primero a la directora de obra para su aprobación y si ella consideraba necesario se pedía el visto bueno del arquitecto diseñador o el ingeniero calculista, según el caso.

Copia de los planos constructivos record se pueden apreciar en los anexos C.4 “Diseño Arquitectónico San Gabriel” y C.5 “Planos Estructurales San Gabriel”.

7.5 PARTICIPACIÓN EN COMITÉS TÉCNICOS DE OBRA

En total se participó en 15 comités técnicos de obra los cuales se realizaban el primer día de la semana según correspondiera a las 8:00 a.m. con una duración aproximada de una hora.

En ellos se trataban los asuntos propios de la ejecución de la obra en cuanto a avance en el Plan de Trabajo, actividades por realizar en la semana, seguimiento a la implementación del SG-SST, requerimientos de personal, materiales y equipos, entre otros.

7.6 PARTICIPACIÓN EN EL COMITÉ PARITARIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - COPASST

La pasante fue designada como representante del empleador en este comité, ocupando el cargo de secretario principal. En consecuencia, fue necesario participar de las conferencias por parte de la ARL POSITIVA sobre el tema e inscribirse al Curso Virtual del SENA: “Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo” (ver certificado en el anexo E.7 en medio magnético), lo cual permitió llevar a cabo de manera adecuada las funciones del comité y contribuir con la implementación de este sistema de gestión en la empresa.

Entonces durante la pasantía se realizaron tres reuniones mensuales en las cuales se trató los temas concernientes a la implementación del SG-SST, se propuso la realización de actividades como la Semana Cardiovascular para determinar el estado de los trabajadores en este aspecto, también de una capacitación sobre la importancia del uso adecuado de protección auditiva y de las vías respiratorias con el fin prevenir enfermedades laborales y un curso de primeros auxilios para los miembros de la brigada de emergencias y los miembros del COPASST. Además se socializó las conclusiones de la investigación del accidente de trabajo que se presentó el 11 de mayo de 2016.

Sin embargo, es importante mencionar que cuando se empezó a desarrollar las funciones asignadas como miembro del COPASST, se presentaron algunas situaciones indeseables con respecto al manejo de personal, debido a la molestia que causó en algunos obreros la insistencia sobre el uso adecuado y cuidado tanto de los elementos de protección individual como del equipo de protección contra caídas. No obstante, y gracias al apoyo incondicional de la organización en cuanto a la implementación del SG-SST, se logró sortear dichas situaciones y formular maneras de resolución de conflictos.

7.7 EVALUACIÓN DEL AVANCE DE LA OBRA Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE METAS

Esta actividad se llevó a cabo efectuando recorridos diarios por toda la obra, diligenciando el formato denominado “Reporte Diario de Actividades” y realizando el registro fotográfico respectivo. Al finalizar el recorrido se procedía a actualizar el formato “Registro de Avances en Elementos Estructurales” creado para llevar un control del trabajo realizado en cada uno de los elementos estructurales, como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 7. Formato Registro de Avance en Elementos Estructurales.


MAYO		Caissons - Columnas	
2	B	X	X
2	C	X	X
2	D	X	X
2	E	X	X
2	F	X	X
2	G	X	X
2	H	X	X
2	I	X	X
2	J	X	X
2	K	X	X
3	B	X	X
3	C	X	X
3	D	X	X
3	E	X	X
3	F	X	X
3	G	X	X
3	H	X	X
3	I	X	X
3	J	X	X
3	K	X	X
4	B	X	X
4	C	X	X
4	D	X	X
4	E	X	X
4	F	X	X
4	G	X	X
4	H	X	X
4	I	X	X
4	J	X	X
4	K	X	X
AS	C		

1er	{	Exc 1.8
	{	Fund
2da	{	Exc 3.2
	{	Fund
3ra	{	Exc 4.6
	{	Fund
4ta	{	Exc 6.0
	{	Fund
	{	Compens
	{	Exc
	{	Fir.
	{	Alcorno
	{	Rejuno
	{	Fundación
	{	Formación
	{	Ar. anillo
	{	Excavación
	{	Dado
	{	Sellado
	{	Dado
	{	Acero Rejuno
	{	Dado
	{	Acero Rejuno
	{	Amarras
	{	Fundación
	{	Dado
	{	NA
	{	Acero Rejuno
	{	Columna
	{	Formación
	{	Columna
	{	Fundación
	{	Columna
	{	3
	{	Deposito
	{	Civico

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del formato "Reporte Diario de Actividades", cabe anotar que durante el recorrido se diligenciaba un borrador por así decirlo en papel reciclable, del cual posteriormente se digitalizaba la información más importante en hojas de cálculo y se ordenaba por semanas como se puede observar en las siguientes ilustraciones.

Figura 8. Formato Reporte Diario de Actividades (borrador).

		CONSTRUCTORA VALLE DE ATRIZ				No. 33							
		EDIFICIO TORRE SAN GABRIEL				FECHA: Lunes 11/Abril/2016							
REPORTE DIARIO DE ACTIVIDADES													
No.	OBRA	ACTIVIDAD	ITEM	CANTIDADES			ACERO DE REFUERZO				PER	SST	
				LONGITUD	ANCHO	ALTURA	TOTAL	CANT	φ	L			PESO
1	Caisson 2K	Pate	AE Anaque columna.										
2	2J	Pate	Demolicion.										
3	2I	Pate	Demolicion.										
4	2H		Acero de Refuerzo Fundicion.										
5	2G		Fundicion.										
6	3K	Pate	Formaleta Anaque columna.										
7	4K	Pate	Demolicion										
8	3J	Pate	AE Anaque columna.										
9	4J	Pate	Demolicion.										
10	3I	Pate	AE Anaque columna.										
11	4I	Pate	Demolicion.										
12	3G		Exc campana.	continua									
13	4G		Exc campana.	Empieza.									
14	4F		Exc 4to anillo	Empieza.									
15	2F		Form 3er anillo	cto 2MPa	Exc 140	Form 1.20							
16	3F		Form 3er anillo	cto 2MPa	Exc 140	Form 1.20							
17	3E		Exc 2do anillo	continua									
18	3E		Exc 2do anillo	continua									
19	4E		Exc 2do anillo	continua									
20	4D		Exc 1er anillo	Empieza.									
12	Fase Ascensor Zapatas		Acuerdo Excavacion.										
			Solado	5I	Pate SH				9 # 4	116	@ 0.20.	0.24	1.16
			Acero Refuerzo	5J	Pate SH.				4 # 4	166	@ 0.20.	4.04	1.56
	Muro Contencion.		Desformateo Formaleta.		Pate				Acero R#20.		Pate		
			1L-2L, 2L-3L	1K-1L, 4L-5L	1J-1K	5L-5K					5J-5J		
					1J-1J	5K-5J					SH-5J.		
	Vigas cimentacion		Excavacion	3K-3J #1									
			Solado	4K-4J #2									
			Acero Refuerzo	5I-5J R	Pate	SH-SI			2K-3K		3K 4K.		
			Formaleta.	4J-5J R	Pate	1H-1I.							
				5J-5J B. mated									
				4J-5J B. mated									
				5J-5J B. mated									
MAQUINARIA Y EQUIPO				PERSONAL									
TIPO				CANT.				CARGO				CANT.	
PAJARITA								INTERVENTOR				1	
VOLQUETA								INGENIERO RESIDENTE				1	
PULIDORA								INGENIERO AUXILIAR				1	
MOTOBOMBA								PASANTE				1	
MEZCLADORA								COORDINADOR SG-SST				1	
VIBRADOR DE AGUJA								ALMACENISTA				1	
BUGIS								AUXILIAR DE ALMACEN				1	
HERRAMIENTA MENOR								CELADOR				1	
EQUIPO DE SOLDADURA								MAESTRO				1	
								CONTRA MAESTRO				1	
								ALBANILES				1	
								AYUDANTES PRACTICOS				1	
								OBREROS				1	
								CONDUCTOR PAJARITA				1	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Formato Reporte Diario de Actividades digitalizado.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
FECHA	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	ELEMENTO	EMPIEZA	CONTINUA	TERMINA	AVANCES EN EL CRONOGRAMA	IMP	FOT	REG. FOTOG.				
	Se participó en el comité técnico de obra No. 10	TORRE SAN GABRIEL	Muro 3L-4L: exc, AR, Form, Fund	Personal: Albañiles, EPP, Reglas	Equipos: Motobombas, Vibrador	Participación en comités técnicos de obra.			12				
	Se realizó la visita técnica diaria a la obra para evaluar el avance de la misma mediante el diligenciamiento de los formatos: reporte diario de actividades y registro de avance en EE, el registro fotográfico y la confrontación con el cronograma de trabajo previamente establecido	EXCAVACIÓN MANUAL DE CAISSONS (MATERIAL COMÚN) 1ER ANILLO	4D			Se llevó a cabo la vigilancia y control de la correcta ejecución de los procesos constructivos en obra y la calidad de los mismos mediante el diligenciamiento del formato lista de chequeo de EE y el registro fotográfico.							
		EXCAVACIÓN MANUAL DE CAISSONS (MATERIAL COMÚN) 2DO ANILLO		2E, 3E, 4E									
		EXCAVACIÓN MANUAL DE CAISSONS (MATERIAL COMÚN) 3ER ANILLO					2F, 3F						
		FUNDICIÓN DE ANILLOS DE CAISSONS (12 Mpa) 1:4:4 3ER ANILLO					2F, 3F						
		EXCAVACIÓN MANUAL DE CAISSONS (MATERIAL COMÚN) 4TO ANILLO		4F									
		EXCAVACIÓN MANUAL DE CAISSONS (MATERIAL COMÚN) CAMPANA		4G	3G								
		ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO CAISSONS					2H						
		FUNDICIÓN DE CAISSONS (21 Mpa) 1:2:3					2G, 2H				P1110007		
		ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO ARRANQUE DE COLUMNAS					2K				P1110010		
		EXCAVACIÓN FOSO DEL ASCENSOR									P1110009		
	FUNDICIÓN DE SOLADOS ZAPATAS (12 Mpa) 1:4:4				5I								
	ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO ZAPATAS				5I								
	ARMADO DEL ACERO DE REFUERZO ARRANQUE DE COLUMNAS				5I								
	FORMALETA MURO DE CONTENCIÓN				1K-1L, 4L-5L				P1110014, P1110015				

Fuente: Elaboración propia en hojas de cálculo a partir de los borradores del formato.

Copia de dichos formatos digitalizados, así como el registro fotográfico y las imágenes escaneadas de los formatos “Registro de Avances en Elementos Estructurales” que se diligenciaron durante la pasantía se pueden apreciar en los anexos en medio magnético C.2, D.2, E.2, F.2; C.1, D.1, E.1, F.1; C.3, D.3, E.3, F.3, respectivamente.

También a partir de estos formatos se diligenciaba la bitácora de obra y se confrontaba las actividades ejecutadas con el Plan de Trabajo establecido (ver anexo B.1 en medio magnético) para verificar el cumplimiento de las metas que se deducían de este último.

A continuación se presenta un cuadro resumen de dicha confrontación. Cabe anotar que en las fechas de inicio, los días de diferencia con signo positivo indican que las actividades se iniciaron después del día programado mientras que los de signo negativo indican que las actividades se iniciaron antes del día programado. Por su parte en las fechas de finalización, los días de diferencia con signo positivo indican que las actividades se terminaron después del día programado mientras que los de signo negativo indican que las actividades se terminaron antes del día programado.

Cuadro 2. Resumen confrontación del cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	FECHAS DE INICIO			FECHAS DE FINALIZACIÓN			DURACIÓN		
	PLAN DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN OBRA	DIF.	PLAN DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN OBRA	DIF.	PLAN DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN OBRA	DIF.
EXCAVACIONES									
Zapatatas	14/03/16	26/02/16	-17	15/04/16	01/06/16	47	32	96	64
Caissons	03/03/16	02/03/16	-1	19/05/16	26/05/16	7	77	85	8
Muro de Contención	28/03/16	28/03/16	0	15/04/16	15/04/16	0	18	18	0
Vigas de Cimentación	04/04/16	30/03/16	-5	07/06/16	01/06/16	-6	64	63	-1
CIMENTACIÓN									
Solados de Zapatatas	01/04/16	09/03/16	-23	15/04/16	03/06/16	49	14	86	72
Acero de Refuerzo Zapatatas	02/04/16	10/03/16	-23	15/04/16	03/06/16	49	13	85	72
Concreto Zapatatas	04/04/16	15/03/16	-20	16/04/16	03/06/16	48	12	80	68
Acero de Refuerzo Caissons	02/04/16	01/04/16	-1	31/05/16	27/05/16	-4	59	56	-3
Concreto Caissons	05/04/16	04/04/16	-1	01/06/16	28/05/16	-4	57	54	-3
Acero de Refuerzo Vigas de Cimentación	04/04/16	02/04/16	-2	09/06/16	03/06/16	-6	66	62	-4
Instalación Formaleta Vigas de Cimentación	05/04/16	05/04/16	0	10/06/16	03/06/16	-7	66	59	-7
Fundición Vigas de Cimentación	06/04/16	07/04/16	1	11/06/16	04/06/16	-7	66	58	-8
Acero de Refuerzo Muro de Contención	06/04/16	05/04/16	-1	21/04/16	22/04/16	1	15	17	2
Instalación Formaleta Muro de Contención	07/04/16	08/04/16	1	25/04/16	26/04/16	1	18	18	0
Fundición Muro de Contención	09/04/16	09/04/16	0	26/04/16	27/04/16	1	17	18	1
Acero de Refuerzo Placa Foso Ascensor	10/05/16	04/05/16	-6	11/05/16	05/05/16	-6	1	1	0
Fundición Placa Foso Ascensor	11/05/16	06/05/16	-5	11/05/16	06/05/16	-5	1	1	0
Acero de Refuerzo Muros Foso Ascensor	12/05/16	04/05/16	-8	13/05/16	05/05/16	-8	1	1	0
Instalación Formaleta Muros Foso Ascensor	13/05/16	07/05/16	-6	14/05/16	07/05/16	-7	1	1	0
Fundición Muros Foso Ascensor	14/05/16	10/05/16	-4	14/05/16	10/05/16	-4	1	1	0

Cuadro 2. (Continuación)

ACTIVIDADES	FECHAS DE INICIO			FECHAS DE FINALIZACIÓN			DURACIÓN		
	PLAN DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN OBRA	DIF.	PLAN DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN OBRA	DIF.	PLAN DE TRABAJO	EJECUCIÓN EN OBRA	DIF.
PRIMERA LOSA DE ENTREPISO									
Acero de Refuerzo Columnas	03/05/16	29/04/16	-4	08/06/16	04/06/16	-4	36	36	0
Instalación Formaleta Columnas	07/05/16	03/05/16	-4	10/06/16	08/06/16	-2	34	36	2
Fundición Columnas	12/05/16	05/05/16	-7	13/06/16	09/06/16	-4	32	35	3
Encofrado; Armado Acero de Refuerzo; Instalación laterales, perfiles, lámina colaborante y malla electrosoldada; Fundición.	13/06/16	21/05/16	-23	24/06/16	23/06/16	-1	11	33	22

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan de Trabajo establecido por la Constructora Valle de Atriz y los formatos Reporte Diario de Actividades diligenciados durante la pasantía.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la mayoría de las actividades se iniciaron antes del tiempo programado y, a excepción de las relacionadas con zapatas, gran parte de dichas actividades finalizaron antes de lo programado. Precisamente, en lo que respecta a zapatas y a losa de entrepiso se debe tener cuenta que su desarrollo se llevó a cabo por etapas, razón por la cual estas actividades presentan diferencias notables en cuanto a la duración proyectada en un comienzo, sin que esto representara en algún momento retrasos en la ejecución normal de la obra.

No obstante se presentaron dos situaciones que en algún momento se puede decir que amenazaron el cumplimiento del cronograma de obra. La primera correspondió a la aparición durante la excavación de los caissons 4K, 4J, 4I, 4H y 4G de la capa de bolos de color gris en matriz limo arenoso (ver anexo B.3 “Estudio de Suelos” en medio magnético) en el primer metro de profundidad, cuando según el perfil estratigráfico esta debió comenzar entre los 3.5 m y 4.0 m de profundidad, causando en promedio hasta cuatro días de retraso en su excavación.

Imagen 4. Aparición de la capa de bolos a pocos metros de profundidad.



Fuente: Propia.

En segundo lugar, durante la excavación de las vigas de cimentación de los ejes A, B, C, D y E entre ejes 3, 4 y 5 se tuvieron que demoler los últimos vestigios de la cimentación de la casa de habitación que existió previamente en el lote, lo cual implicó una semana de trabajos con taladro, pulidora, cincel y martillo, que al final tuvo que limitarse a cincel y martillo debido a las quejas que presentó un habitante de un predio colindante, hecho que prolongó varios días más esta actividad.

Imagen 5. Demolición cimentación construcción existente.



Fuente: Propia.

Por último cabe mencionar que durante los recorridos que se realizaron se tomaba nota de las anomalías de los equipos, personal y materiales que se presentaban y se advertía a quien correspondiera, para tomar las medidas necesarias con el fin de garantizar la salud y seguridad de los trabajadores, la ejecución oportuna del proyecto y la calidad del mismo.

7.8 CONTROL Y VIGILANCIA DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Durante la pasantía se controló el desarrollo de los procesos constructivos que se relacionaron en el cuadro 2 y se veló por su calidad principalmente en lo relacionado a:

Ubicación y dimensiones de los elementos estructurales: teniendo en cuenta lo consignado en los planos constructivos y especificaciones técnicas.

Armado del acero de refuerzo: mediante la aplicación de listas de chequeo como la que se muestra en seguida y que también se pueden apreciar en los anexos E.4 y F.4 en medio magnético.

Figura 10. Lista de Chequeo Acero de Refuerzo Columnas.

No	COLUMNAS					BARRA				BARRAS				ESTRIBOS				GANCHO				GANCHO												
	Norm.	TIPO	L1	L2	h	#	φ	G	L	G	#	φ	G	L	G	#	φ	S	G	L	L	#	φ	S	G	L	G	#	φ	S	G	L	G	
1	1 A	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10
2	1 B	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
3	1 C	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
4	1 D	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
5	1 E	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
6	1 F	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
7	1 G	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
8	1 H	1B	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
9	1 I	1B	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
10	1 J	1B	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
11	1 K	1B	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
12	1 L	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
1	2 A	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
2	2 B	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
3	2 C	5	0.40	1.20	1.30	10	6	30	610	0	10	5	30	310	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
4	2 D	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
5	2 E	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
6	2 F	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
7	2 G	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
8	2 H	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
9	2 I	4	0.40	1.20	1.30	10	6	30	590	0	10	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
10	2 J	5	0.40	1.20	1.30	10	6	30	610	0	10	5	30	310	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
11	2 K	5	0.40	1.20	1.30	10	6	30	610	0	10	5	30	310	0	40	3	9.5	10	32	112	40	3	9.5	10	112	10	280	3	9.5	10	32	10	
12	2 L	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
1	3 A	1A	0.30	0.40	1.50	5	5	30	740	30	5	5	30	740	30	61	3	6.5	10	22	32	0	0	0.0	0	0	0	61	3	6.5	10	22	10	
2	3 B	7	0.40	0.55	1.30	6	7	35	590	0	6	7	35	290	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
3	3 C	8	0.40	0.55	1.30	6	7	35	590	0	6	7	35	300	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
4	3 D	8	0.40	0.55	1.30	6	7	35	590	0	6	7	35	300	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
5	3 E	8	0.40	0.55	1.30	6	7	35	590	0	6	7	35	300	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
6	3 F	8	0.40	0.55	1.30	6	7	35	590	0	6	7	35	300	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
7	3 G	9	0.40	0.55	1.30	6	8	40	620	0	6	8	40	310	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
8	3 H	10	0.40	0.55	2.30	6	8	40	720	0	6	8	40	410	0	51	3	9.5	10	32	47	51	3	9.5	10	47	10	153	3	9.5	10	32	10	
9	3 I	9	0.40	0.55	1.30	6	8	40	620	0	6	8	40	310	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
10	3 J	8	0.40	0.55	1.30	6	7	35	590	0	6	7	35	300	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
11	3 K	7	0.40	0.55	1.30	6	5	30	590	0	6	5	30	290	0	40	3	9.5	10	32	47	40	3	9.5	10	47	10	120	3	9.5	10	32	10	
12	3 L	3	0.30	0.55	1.50	5	6	30	740	30	5	6	30	740	30	61	3	6.5	10	22	47	0	0	0.0	0	0	0	122	3	6.5	10	22	10	

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 6. Armado del acero de refuerzo.



Fuente: Propia.

Control de calidad del concreto: mediante el seguimiento de las dosificaciones determinadas en los diseños de mezclas (ver anexos B.6 en medio magnético) para la producción del concreto en obra o con sus respectivos requerimientos de resistencia a la compresión cuando se pedía en calidad de premezclado a CONGRESUR S.A.S.; así como el control de su transporte, vaciado, vibrado, acabado, curado y la realización de los ensayos: toma de muestras de concreto fresco (INV E-401), asentamiento del concreto (INV E-404), elaboración y curado de especímenes de concreto (INV E-402) y resistencia a la compresión de cilindros de concreto (INV E-410); los resultados de este último se pueden apreciar en los anexos D.4, E.5 y F.5 en medio magnético.

Imagen 7. Ensayos al concreto.



Fuente: Propia.

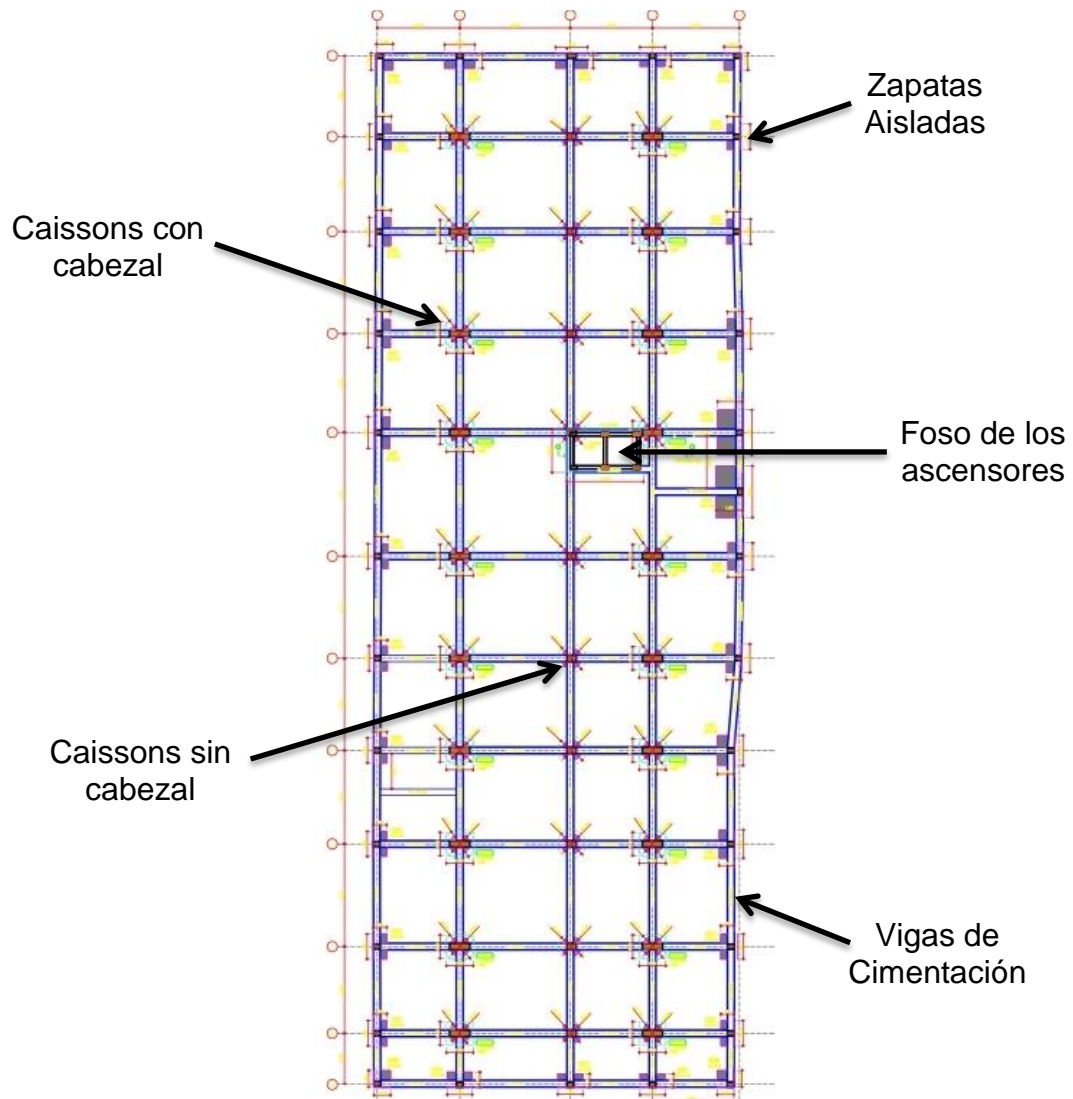
De los ensayos de resistencia a la compresión también cabe señalar que debido a que los resultados de los primeros cilindros estaban por debajo de los valores de resistencia esperados en las edades de ensayo y en lugar de aumentar progresivamente llegaba un punto en que disminuían de forma drástica, fue necesario hacer una evaluación a todo el proceso de toma, elaboración, curado, transporte y fallo de los especímenes, con el fin de establecer si dichos procesos eran la fuente de las variaciones.

Sin embargo, la evaluación no encontró alguna falla significativa que pudiera influir en los resultados y en consecuencia se decidió contratar otro diseño de mezclas pero con distinto cemento. Los resultados de los cilindros elaborados con esta última dosificación presentaron valores más acordes con el comportamiento normal del concreto en las distintas edades de ensayo, razón por la cual se optó por sustituir definitivamente el cemento que se usaría en obra.

7.8.1 Cimentación

Estuvo constituida por 31 zapatas aisladas ubicadas en los linderos del lote del proyecto las cuales soportan columnas de 0.30 x 0.40 m que se extienden hasta el nivel N6+00, 30 caissons de 3 tipos que se prolongaron hasta los 7.40 m de profundidad los cuales están a cargo de 20 pantallas de 0.40 x 1.20 m y 10 columnas de 0.40 x 0.55 que en su mayoría ascienden hasta el nivel N+35.00 y también vigas de cimentación de 0.40 x 0.50 m. Además se construyó un foso para los ascensores y muros de contención en los linderos de la parte posterior del edificio debido a que estos se encontraban varios metros por debajo de los predios colindantes.

Figura 11. Planta Estructural Cimentación.



Fuente: Plano Estructural E-02 del proyecto.

Imagen 8. Ejemplo constructivo excavación cimentación.



Fuente: Propia.

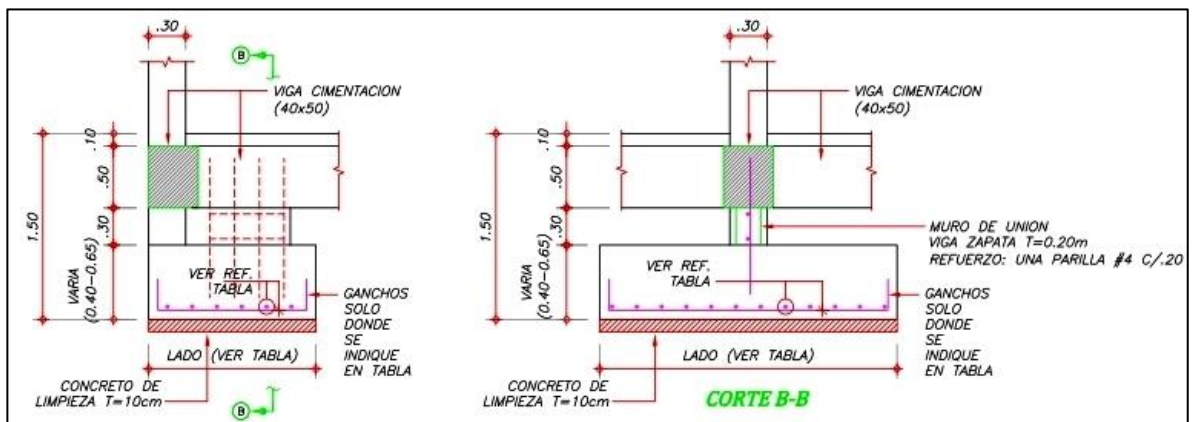
7.8.1.1 Zapatas

Tipos: Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9, Z10

Concreto Solado: 12 Mpa (1:4:4)

Concreto Zapatas: 21 Mpa (1:2:3)

Figura 12. Detalle general zapatas de linderó.



Fuente: Plano Estructural E-03 del proyecto.

Imagen 9. Ejemplo constructivo zapatas.



Fuente: Propia.

7.8.1.2 Caissons

Tipos:

9 largos sin cabezal
20 largos con cabezal
1 corto sin cabezal

Concreto anillos de entibado:

12 Mpa (1:4:4)

Concreto caissons:

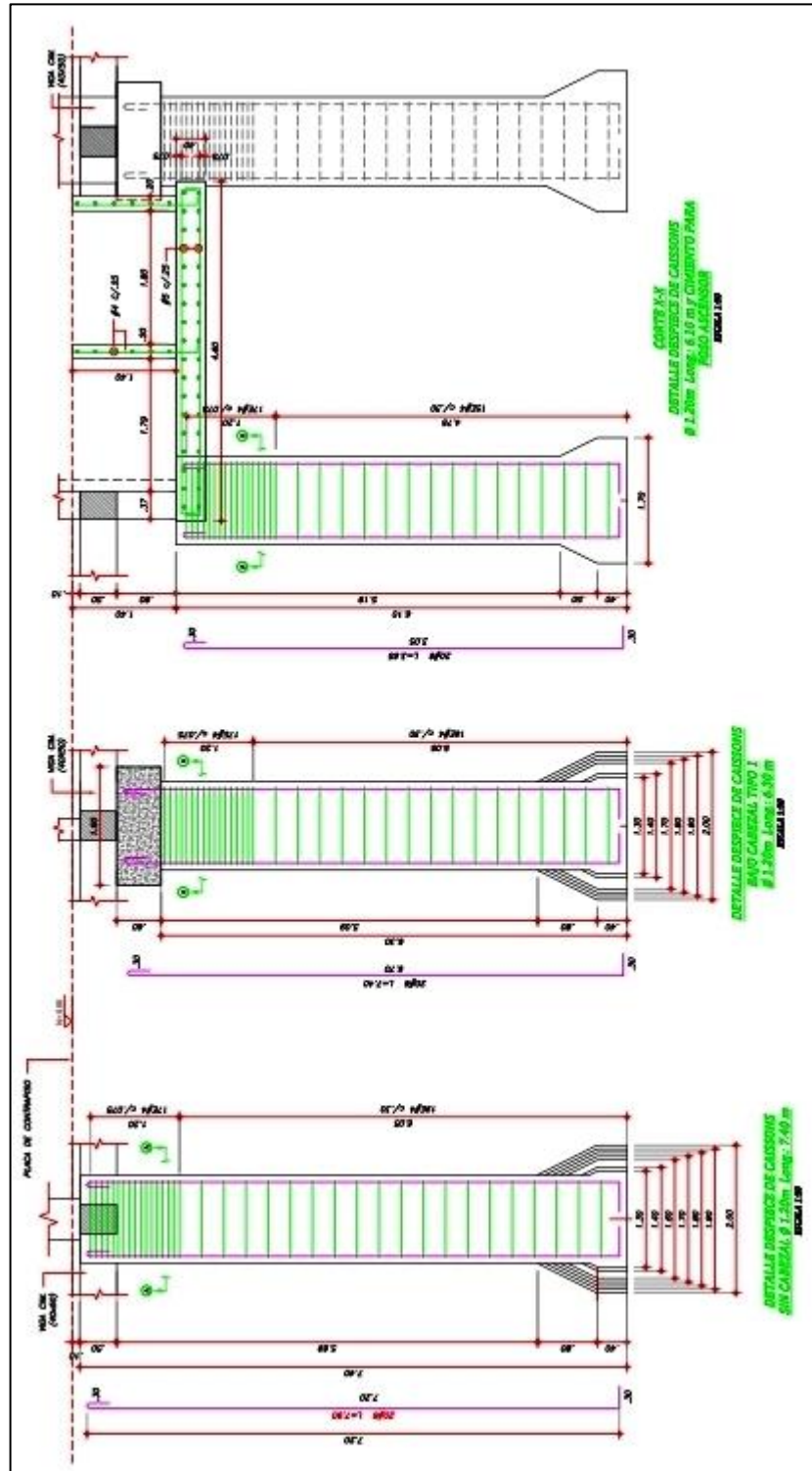
21 Mpa (1:2:3)

Imagen 10. Ejemplo constructivo caissons.



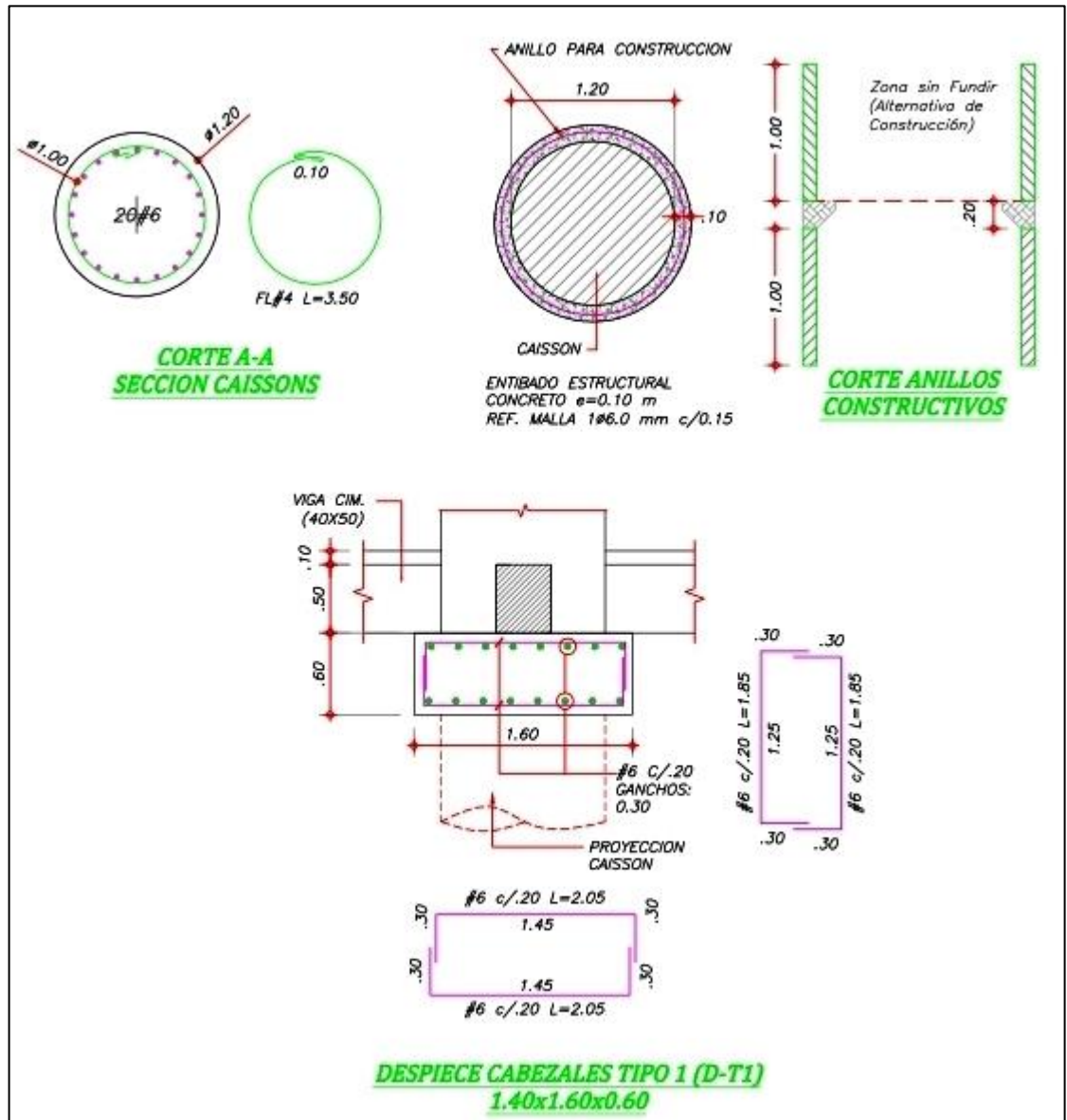
Fuente: Propia.

Figura 13. Detalle despiece caissons.



Fuente: Plano Estructural E-03 del proyecto.

Figura 14. Detalle despiece dados o cabezales.



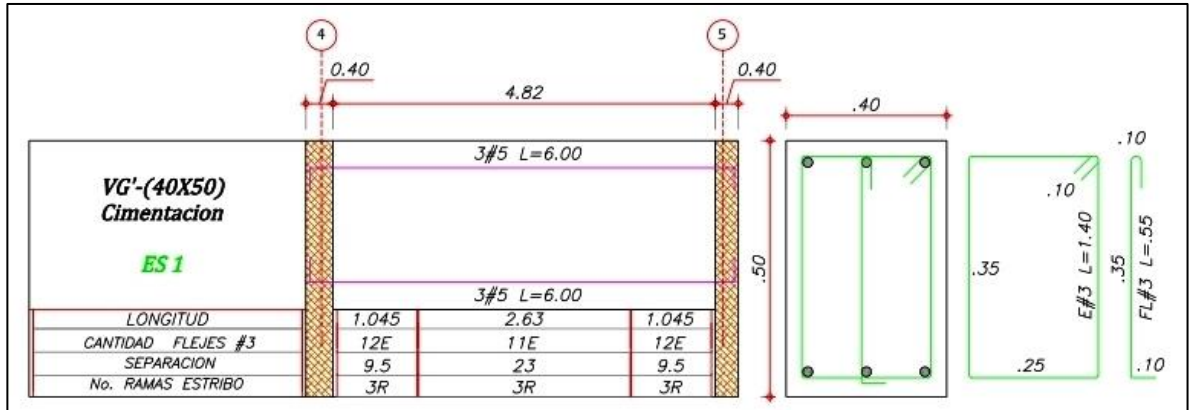
Fuente: Plano Estructural E-03 del proyecto.

7.8.1.3 Vigas de Cimentación

Concreto Solado: 12 Mpa (1:4:4)

Concreto Vigas: 21 Mpa (1:2:3)

Figura 15. Detalle despiece viga de cimentación.



Fuente: Plano Estructural E-25 del proyecto.

Imagen 11. Ejemplo constructivo vigas de cimentación.



Fuente: Propia.

7.8.1.4 Muro de Contención

La construcción de este muro surgió como alternativa para mitigar el riesgo de derrumbe que implicaba la excavación en el sitio que colinda con la propiedad de la Sra. Esperanza Vallejo de Narváez, debido a que como se muestra en las siguientes fotografías esta presentó una cimentación escasa y muy pobre. También puede observarse que el edificio a construir quedó a un nivel más bajo respecto al predio en cuestión.

Imagen 12. Cimentación casa de habitación colindante.

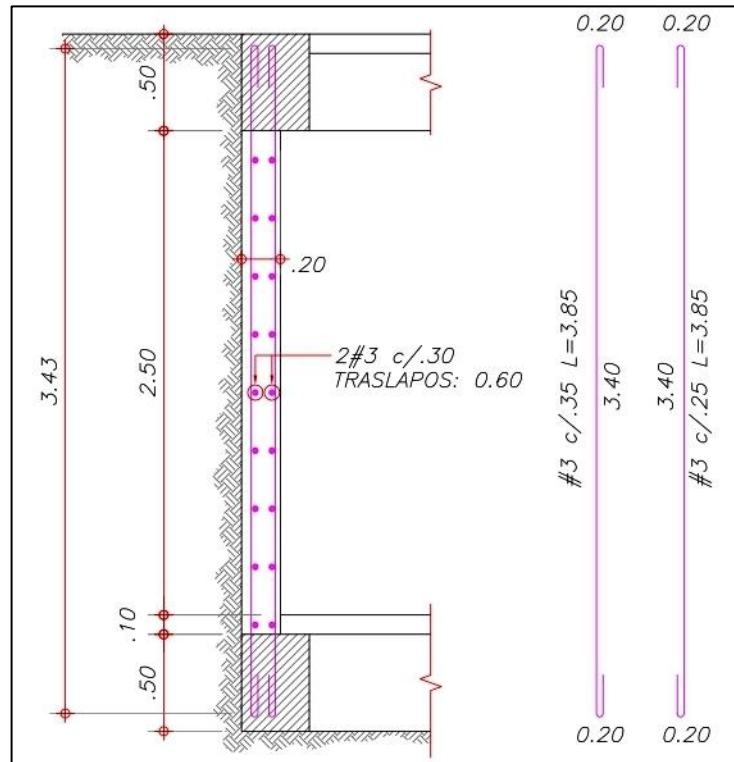


Fuente: Propia.

Lo anterior sumado al hecho de que se quería proteger el edificio de la humedad que pudieran producir los predios adyacentes y así evitar contratiempos en el futuro motivó la sugerencia a la directora de obra, junto con el ingeniero residente y el maestro de obra, de dejar una mayor separación entre el inmueble en cuestión y el edificio a construir, aunque esto implicara perder en promedio 30 cm de parqueadero y construir un muro de contención en concreto.

La propuesta fue analizada por la directora de obra, quien la remitió al ingeniero calculista para que la chequeara y fue presentada ante la junta de accionistas para su aprobación. Efectivamente la construcción del muro de contención se aprobó y se procedió a su ejecución.

Figura 16. Detalle despiece muro de contención.



Fuente: propuesta enviada al ingeniero calculista.

Imagen 13. Ejemplo constructivo muro de contención 1.



Fuente: Propia.

En un principio se planteó la construcción del muro de contención alrededor del lote donde se proyecta el edificio entre los ejes: Eje 1 del eje G al L; Eje L del eje 1 al 5 y Eje 5 también del eje G al L. Sin embargo, como se puede apreciar en las imágenes a continuación, las edificaciones que colindan con los tramos 1F-1G y 5F-5G también presentaron problemas con la cimentación.

Imagen 14. Cimentación de la casa de habitación colindante - tramo 1F-1G.



Fuente: Propia.

Por lo tanto, se apoyó la idea de ampliar el muro de contención en concreto para que abarcara estos tramos, lo cual también se aprobó y ejecutó.

Imagen 15. Ejemplo constructivo muro contención 2.



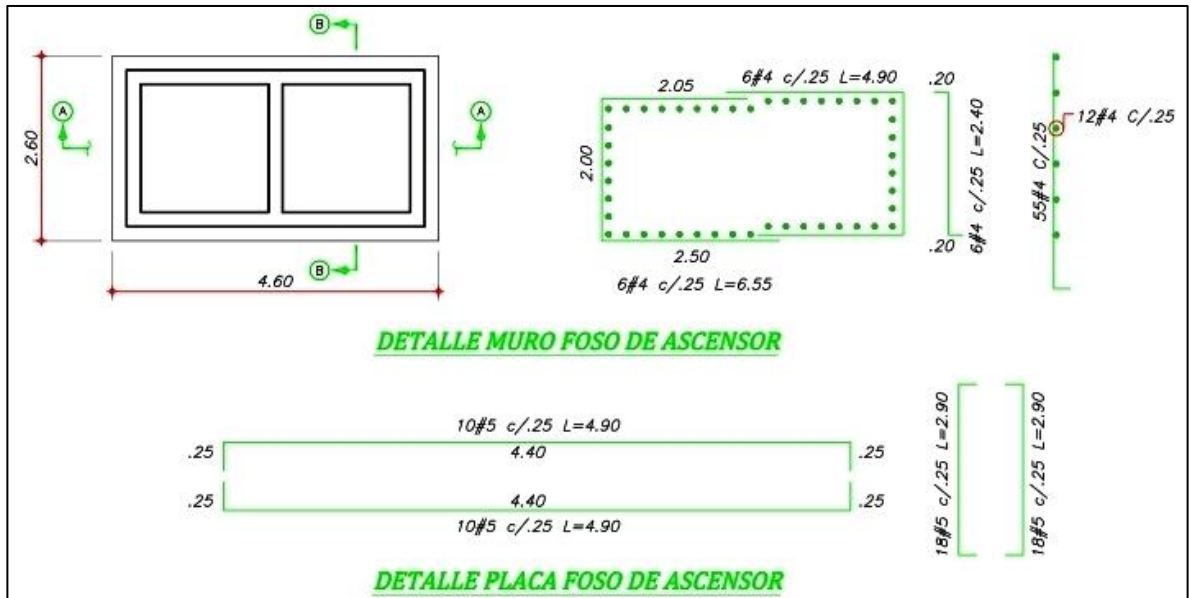
Fuente: Propia.

7.8.1.5 Foso del Ascensor

Concreto Solado Placa: 12 Mpa (1:4:4)

Concreto Placa y Muros: 21 Mpa (1:2:3)

Figura 17. Detalle despiece foso del ascensor.



Fuente: Plano Estructural E-03 del proyecto.

Imagen 16. Ejemplo constructivo foso del ascensor.

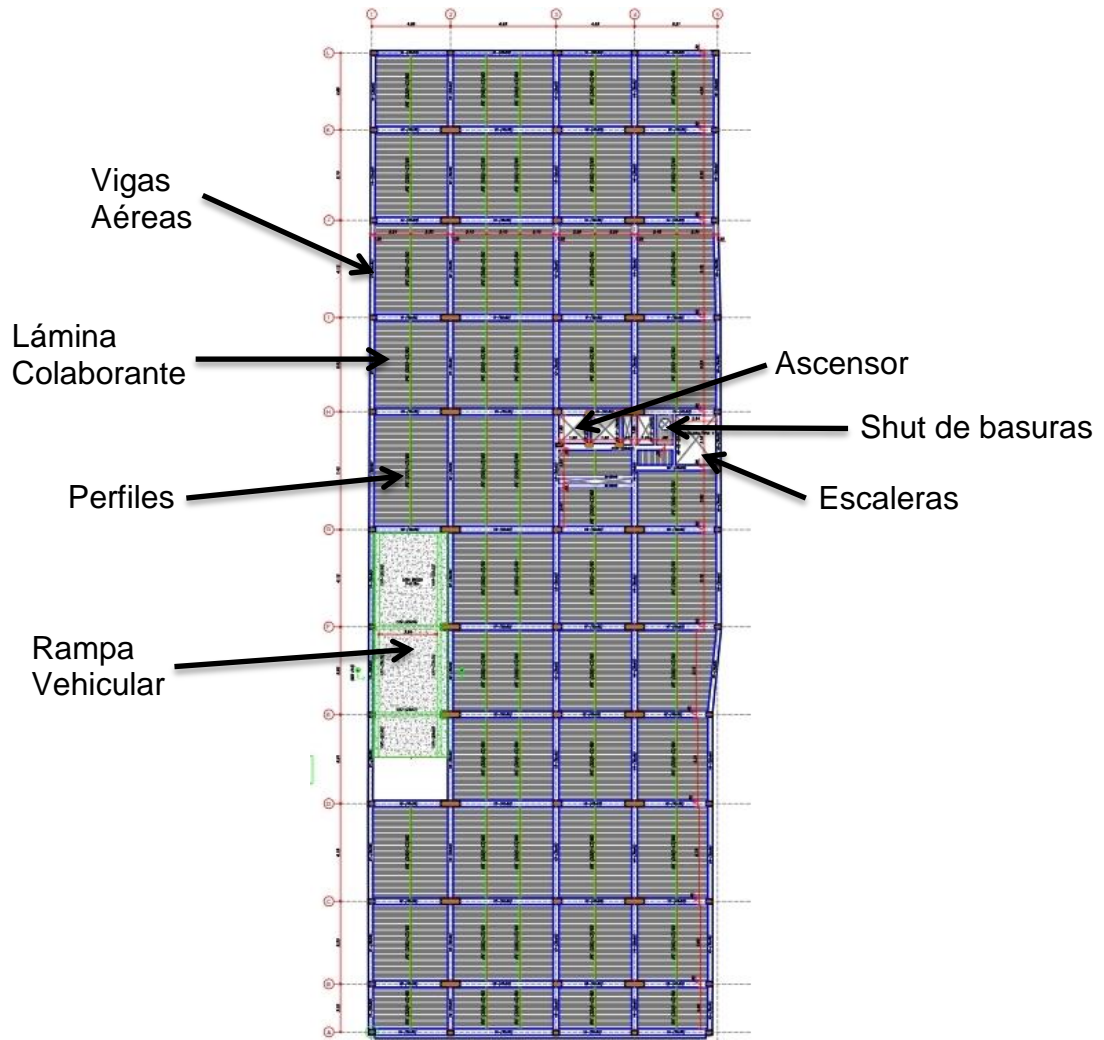


Fuente: Propia.

7.8.2 Losa de Entrepiso

Se construyó con el sistema de lámina colaborante o Steel Deck y fue necesario dividir la obra en tres frentes. En primer lugar se fundían las columnas tanto de lindero como internas para luego proceder a la instalación del encofrado, al armado del acero de refuerzo de las vigas de carga y a la instalación de perfiles, lámina colaborante y malla electrosoldada. Paralelamente se armaba la formaleta y el acero de refuerzo correspondiente a las escaleras. Finalmente, dos días antes de la fundición se realizó el riego de tubería para las instalaciones eléctricas, también se hizo una limpieza general, se revisó que hayan sido colocadas las panels o pesas para garantizar el recubrimiento y los tableros laterales en los linderos donde fuera necesario, además se efectuó el taponamiento de hendiduras que pudieran haber quedado en los tableros y la nivelación de los tacos o parales.

Figura 18. Planta Estructural Piso 2 (N3+00).



Fuente: Plano Estructural E-04 del proyecto.

Imagen 17. Ejemplo constructivo losa de entrepiso.



Fuente: Propia.

7.8.2.1 Columnas de lindero, internas y del ascensor

Tipos: 1A, 1B, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ASC.

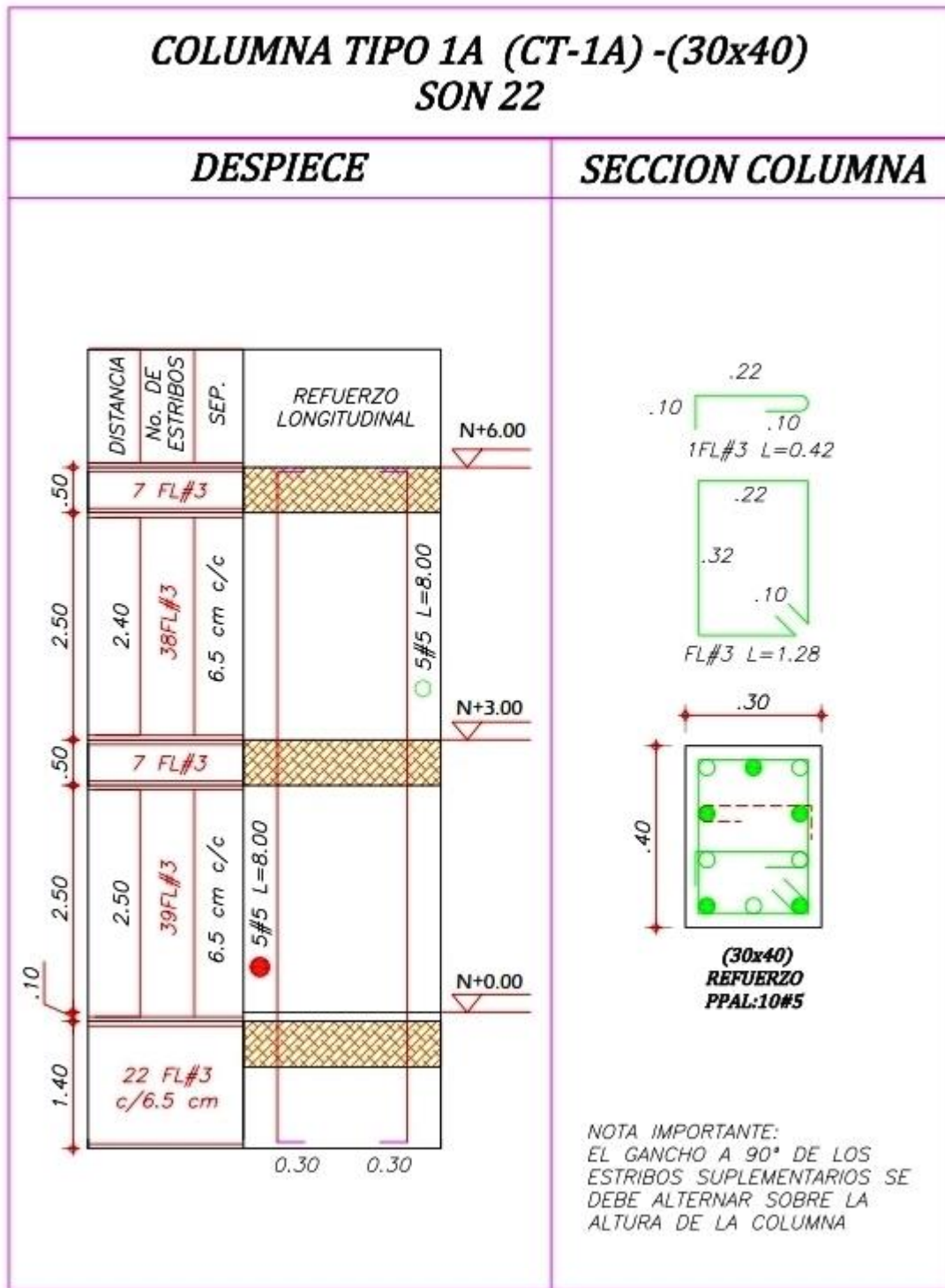
Concreto: 28 Mpa (1:2:2.5)

Imagen 18. Ejemplo constructivo columnas.



Fuente: Propia.

Figura 19. Detalle despiece columna de lindero.



Fuente: Plano Estructural E-11 del proyecto.

7.8.2.2 Encofrado

Cuadro 3. Cantidades encofrado.

ELEMENTO	CANTIDADES	
	CALCULADAS	PEDIDAS
Cerchas	402	400
Tacos	436	450
Camillas	858	900
Tijeras largas	201	200
Tijeras cortas	218	225

Fuente: elaboración propia.

Imagen 19. Ejemplo constructivo encofrado.

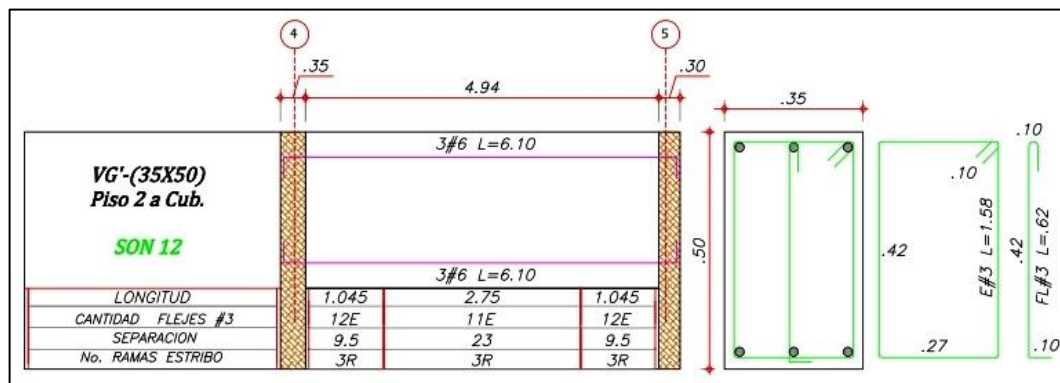


Fuente: Propia.

7.8.2.3 Vigas Aéreas

Tipo: 0.30 x 0.50 m, 0.35 x 0.50 m, 0.40 x 0.50 m.
 Concreto: 21 Mpa (1:2:3)

Figura 20. Detalle despiece viga aérea.



Fuente: Plano Estructural E-25 del proyecto.

Imagen 20. Ejemplo constructivo vigas aéreas.

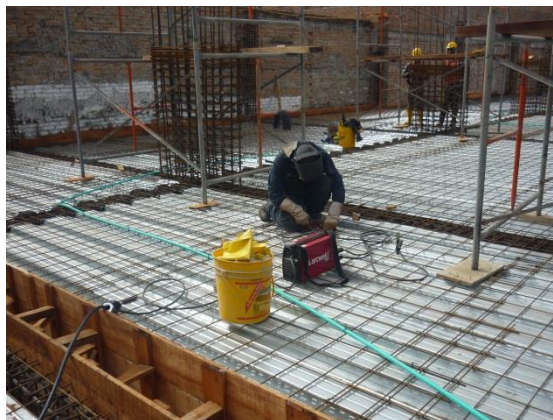


Fuente: Propia.

7.8.2.4 Perfiles, lámina colaborante y malla electrosoldada

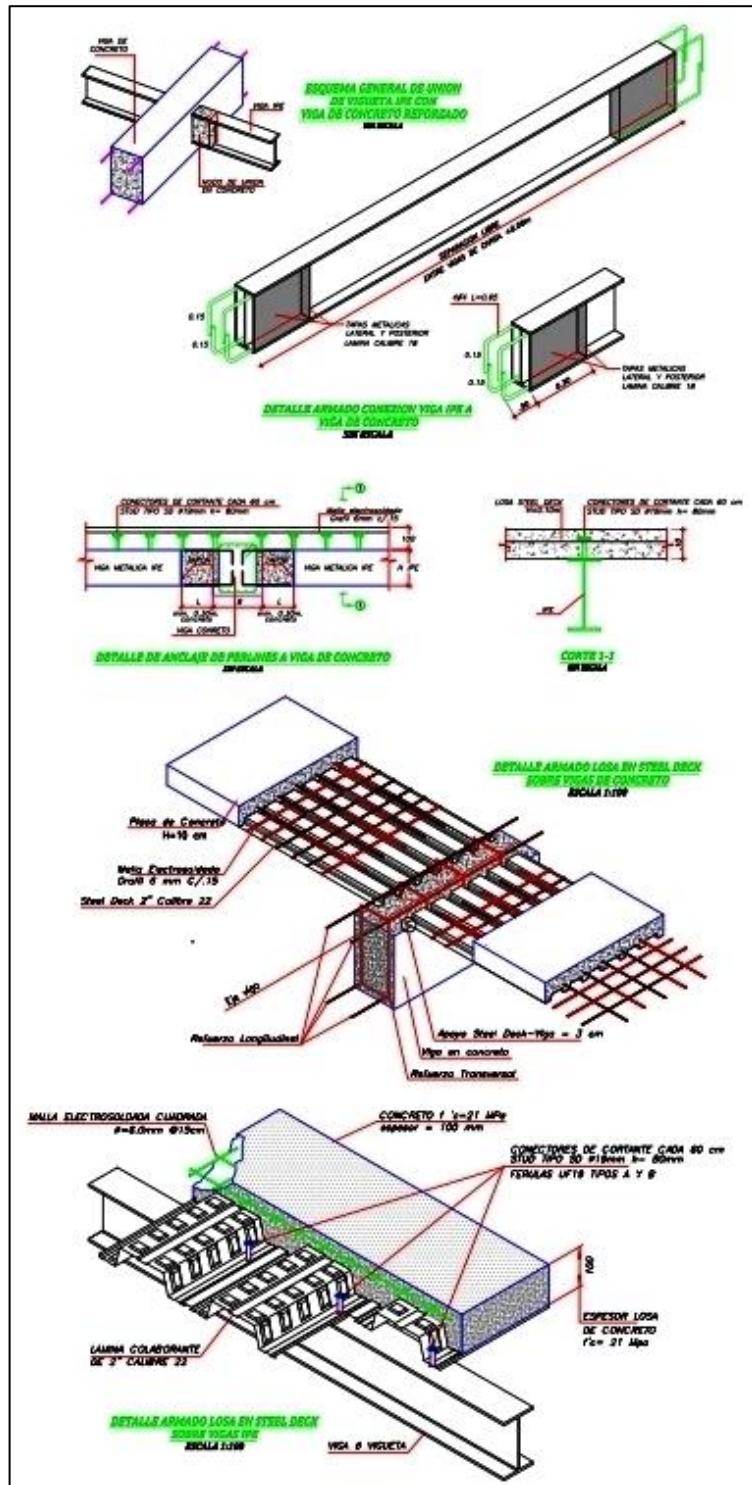
Perfiles	Vigas W12x16 que equivalen a las Vigas IPE 220, 240 y 270 de los planos.
Tapas metálicas:	Lateral y posterior en lámina calibre 18.
Lámina Colaborante:	Steel Deck de 2" calibre 22.
Conectores de cortante:	$\Phi = 19 \text{ mm}$ $h = 80 \text{ mm}$
Malla electrosoldada:	Grafil de 6 mm @0.15 m

Imagen 21. Ejemplo constructivo perfiles, lámina y malla.



Fuente: Propia.

Figura 21. Detalle instalación perfiles, lámina colaborante y malla electrosoldada.

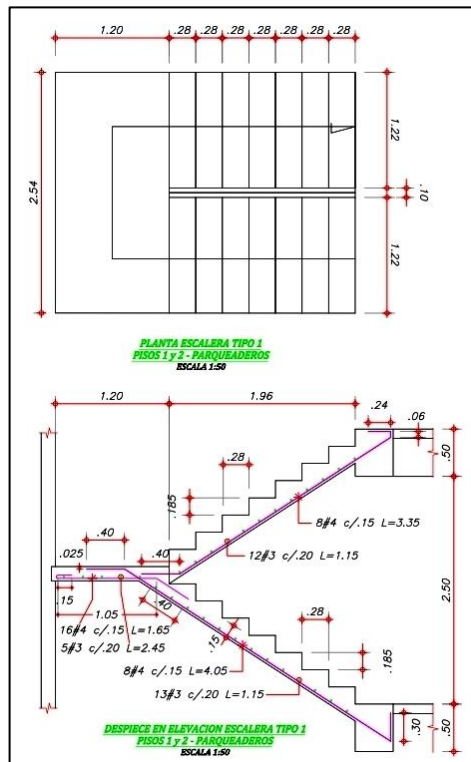


Fuente: Plano Estructural E-10 del proyecto.

7.8.2.5 Escaleras

Tipo: 1
Concreto: 21 Mpa (1:2:3)

Figura 22. Detalle despiece escaleras.



Fuente: Plano Estructural E-14 del proyecto.

Imagen 22. Ejemplo constructivo escaleras.



Fuente: Propia.

7.8.2.6 Fundición

El día jueves 23 de junio de 2016 se llevó a cabo la fundición de las vigas, losa y escalera empleando en total 200 m³ de concreto premezclado de CONGRESUR de 21 Mpa. Se inició a las 7 a.m. en jornada continua hasta las 5 p.m.

Imagen 23. Ejemplo constructivo fundición de losa de entrepiso.



Fuente: Propia.

7.8.2.7 Replanteo de Ejes

Al día siguiente, se realizó el replanteo de ejes con equipo topográfico de precisión.

Imagen 24. Replanteo de ejes.



Fuente: Propia.

Para más detalle de los procesos constructivos ver el anexo G.2 “Registro Fotográfico Seleccionado” en medio magnético.

Imagen 25. Vista aérea del proyecto al finalizar la pasantía.



Fuente: Propia.

8. RESULTADOS ALCANZADOS

Se obtuvo mayor destreza en la interpretación de estudios, diseños, planos constructivos, especificaciones técnicas, normatividad vigente y políticas empresariales para una mayor comprensión del proyecto a ejecutar, para verificar su cumplimiento en obra y como complemento de los conocimientos adquiridos en el Alma Máter.

Se apoyó la elaboración del presupuesto de obra a partir de la información del proyecto anterior construido por la empresa que se denominó Raíces, y por ende se afianzó la aplicación de las técnicas presupuestales aprendidas en el programa de ingeniería civil.

Se apoyó el manejo y la coordinación de todas las actividades y procedimientos en el lugar mismo de la obra en lo que respecta a excavaciones (100%), cimentación (100%) y primera losa de entrepiso (100%) para dar cumplimiento al cronograma de obra establecido y garantizar la calidad de los procesos constructivos.

Se tuvo contacto con el ámbito en que se desenvuelven las organizaciones empresariales dedicadas a la construcción de edificaciones en cuanto a:

- Proceso de ingreso de los trabajadores: entrevista, examen de ingreso, inducción, contratación, entrega de elementos de protección personal.
- Celebración de Comités Técnicos de Obra.
- Realización de pedidos.
- Manejo de Personal.
- Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Conformación del COPASST y participación en sus reuniones.
- Realización de Conferencias y/o Capacitaciones al personal.

Se elaboró las cartillas de acero de refuerzo de los elementos estructurales correspondientes a cimentación y losas de entrepiso de los niveles N3+00 y N6+00, con ayuda del programa Lista de Hierros de DIACO S.A. y se fortaleció los conocimientos adquiridos en el programa de ingeniería civil en cuanto a este material, especialmente en lo concerniente a Ganchos Estándar (C.7.1 NRS-10), Colocación del Refuerzo (C.7.5 NRS-10), Refuerzo Transversal para elementos a compresión (C.7.10 NRS-10), Refuerzo Transversal para elementos a flexión (C.7.11 NRS-10) y Empalmes del Refuerzo (C.12.14 NRS-10).

Se organizó los planos constructivos para su impresión atendiendo las recomendaciones y sugerencias tanto de los ingenieros encargados de la ejecución de proyecto como del maestro y contra maestre de obra y que corresponden a:

- Localización y despiece de columnas.
- Planta estructural cimentación.
- Detalles de caissons, cabezales, foso del ascensor y muro de contención.
- Despiece de zapatas y de vigas de cimentación.
- Plantas Arquitectónicas Parqueaderos (Primera y Segunda Planta).
- Planta Estructural Piso 2 (Segunda Planta de Parqueaderos).
- Detalles de Escaleras, Rampa Vehicular, Armado de Losa.
- Despiece Vigas Aéreas Piso 2.
- Planta Estructural Piso 2 (Segunda Planta de Parqueaderos) con modificaciones.
- Detalles de Rampa Vehicular con modificaciones.

Se dio pasos muy importantes en la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) como por ejemplo la conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el trabajo (COPASST), la realización de sus respectivas reuniones mensuales y extraordinarias en casos de accidentes de trabajo de consideración, también la ejecución de las actividades programadas por este comité para brindar salud y bienestar a los trabajadores, el desarrollo del Curso Virtual de SENA para ampliar los conocimientos de sus miembros en cuanto a la realización de sus funciones, la asistencia a las conferencias programadas por la ARL POSITIVA y la asistencia a la capacitación de Trabajo Seguro en Alturas para cumplir con la normatividad vigente.

CONCLUSIONES

La revisión de estudios, diseños, planos constructivos, y especificaciones técnicas del proyecto facilitó visualizarlo en todos sus aspectos con el fin de determinar las cantidades de obra para la elaboración del presupuesto, facilitar la comprensión de la forma en que los procesos constructivos deben llevarse a cabo y verificar su cumplimiento en obra.

En la elaboración del presupuesto de obra fue muy satisfactorio poder aplicar las técnicas presupuestales estudiados en el Alma Máter a la consolidación de un presupuesto real y además aprender técnicas eficientes para la obtención de las cantidades de obra.

El programa Lista de Hierros de DIACO S.A. constituyó una herramienta valiosa para la obtención eficiente y confiable de las cantidades de acero de refuerzo del proyecto en la elaboración del presupuesto y posteriormente para la elaboración de las cartillas del acero de refuerzo en la realización de pedidos al proveedor.

La información contenida en los planos constructivos debe organizarse de tal forma que sea clara, precisa y de fácil manejo para los maestros de obra que ejecutan los trabajos. De lo contrario, se pueden llegar a presentar inconsistencias graves entre lo que está calculado en los diseños y lo que se ejecuta en obra.

La participación activa en los comités técnicos de obra permite tratar los temas propios de la ejecución de la obra, solucionar las dificultades que se van presentando en el desarrollo del proyecto y satisfacer las necesidades de personal, materiales y equipos a medida que se va avanzando en la construcción.

El Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo (COPASST) tiene como objetivo principal velar y promover la seguridad y salud en el trabajo, lo que constituyó una política primordial que pretende implementar la empresa receptora, no sólo para dar cumplimiento con la normatividad al respecto (Decreto 1072 de 2015), sino porque el empleador entendió la importancia de dicho sistema para lograr la visión de la empresa en 2017 y porque en verdad demostró su preocupación por el bienestar de uno de los elemento fundamentales para la ejecución del proyecto como lo son los trabajadores.

El diseño e implementación de herramientas, en este caso los formatos denominados “Reporte Diario de Actividades” y “Registro de Avances en Elementos Estructurales”, resultó muy provechosa para facilitar el manejo de la información concerniente al avance de la obra y su posterior comparación con el cronograma de actividades previamente establecido, de forma que cuando se presentaron atrasos, estos se identificaron, analizaron y reajustaron a la mayor brevedad, para que no afectaran el normal desarrollo del Plan de Trabajo.

La advertencia por medio de notas acerca de anomalías que se presentaron en equipos y materiales permitió evitar retrasos en la ejecución del proyecto y también sortear situaciones que pudieron poner en peligro la seguridad y salud del personal.

El diligenciamiento de listas de chequeo de los elementos estructurales facilitó verificar el cumplimiento de los planos constructivos, diseños de mezclas y especificaciones técnicas del proyecto.

El seguimiento de las indicaciones dadas por parte de los ingenieros encargados de la ejecución del proyecto, la observancia de sus recomendaciones y la atención oportuna de sus solicitudes contribuyó satisfactoriamente tanto en la garantía de la calidad de los procesos constructivos como en la formación profesional de la pasante.

La modalidad de Práctica Empresarial favorece que los conocimientos teóricos obtenidos en las aulas pasen a ser prácticos y que se alcance una mayor capacidad de afrontar y resolver problemas de una manera eficiente, asumiendo tareas y responsabilidades específicas, no sólo en el aspecto técnico, sino también en el legal, económico y social.

RECOMENDACIONES

Consolidar la elaboración del Manual de Supervisión Técnica con el fin de garantizar la calidad de los procesos constructivos tanto en el presente edificio como en proyectos futuros.

Perpetuar la búsqueda del bienestar de los trabajadores en todos los aspectos como se evidenció durante el desarrollo de la pasantía de tal forma que la inversión que se haga en ellos permita obtener mejores resultados en la ejecución de la obra.

Seguir aunando esfuerzos para lograr la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Continuar apoyando la realización de pasantías y en la medida de lo posible en otras áreas de la empresa debido a que estas son el escenario perfecto para complementar el aprendizaje y experimentar en forma directa los procesos relacionados con la ejecución de un proyecto de construcción.

BIBLIOGRAFÍA

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 926 (19, marzo, 2010). Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2010. 444 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO. Decreto 1072 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2015. 304 p.

MUÑOZ M., Harold A. Manual del Acero Gerdau Diaco para Construcciones Sismo Resistentes. Editado por DIACO S.A. 3 ed. Bogotá D.C.: DIACO S.A., 2012. 274 p.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Toma de muestras de concreto fresco. INV E-401-13. Bogotá D.C.: El Instituto, 2013. 5 p.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Elaboración y curado de especímenes de concreto para ensayos de compresión y flexión. INV E-402-13. Bogotá D.C.: El Instituto, 2013. 20 p.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Asentamiento del concreto de cemento hidráulico (slump). INV E-404-13. Bogotá D.C.: El Instituto, 2013. 9 p.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto. INV E-410-13. Bogotá D.C.: El Instituto, 2013. 16 p.

ANEXOS

ANEXO A

CONSTANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA TOTALIDAD DE HORAS EXIGIDAS POR LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA EN LA MODALIDAD DE PRÁCTICA EMPRESARIAL

ANEXO B

CRONOGRAMA PROPUESTO INICIALMENTE

ACTIVIDADES DE PLANEACIÓN		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4		
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acondicionamiento e inducción.																
Revisión de estudios, planos constructivos, especificaciones técnicas, normas, políticas de la empresa.																
Apoyo a la elaboración del presupuesto de obra y cronograma de trabajo.																
ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES DE LA PASANTÍA	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4		
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PRELIMINARES	4, 5, 6, 7, 8															
EXCAVACIÓN	4, 5, 6, 7, 8															
CIMENTACIÓN	4, 5, 6, 7, 8															
LOSA 2° NIVEL	4, 5, 6, 7, 8															
ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4		
		SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Recopilación y análisis de información																
Elaboración de informes parciales de pasantía																
Presentación de informes parciales de pasantía																
Elaboración de informes para la supervisión de la empresa receptora																
Presentación de informes a la supervisión de la empresa receptora																
Elaboración del informe final y correcciones																
Sustentación																

Anteproyecto de Pasantía.

Sin embargo teniendo en cuenta lo expuesto en el capítulo 3 del presente informe, se puede observar que la actividad de planeación denominada: “Apoyo a la elaboración del cronograma de trabajo” y las actividades de ejecución correspondientes al capítulo de preliminares se llevaron a cabo antes del inicio de la pasantía, razón por la cual dichas actividades sólo se explican brevemente en dicho capítulo.

También cabe resaltar que tanto las actividades de excavación como las de cimentación, cuyo inicio se planteó en el anteproyecto para las semanas 7 y 9 respectivamente, ya se estaban ejecutando al momento de empezar la pasantía, razón por la cual y teniendo en cuenta el cronograma de trabajo del proyecto que se logró establecer, fue menester replantear el cronograma de actividades de la pasantía para los meses 2, 3 y 4 tal como se muestra en el siguiente cuadro, y el cual se puede decir que se ejecutó sin mayor novedad:

REPLANTEAMIENTO DEL CRONOGRAMA

ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN	ACTIVIDADES DE LA PASANTÍA	MES 2				MES 3				MES 4		
		SEMANA				SEMANA				SEMANA		
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EXCAVACIÓN	4, 5, 6, 7, 11											
CIMENTACIÓN	4, 5, 6, 7, 11											
1 ^{RA} LOSA DE ENTREPISO	4, 5, 6, 7, 11											
ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO		MES 2				MES 3				MES 4		
		SEMANA				SEMANA				SEMANA		
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Recopilación y análisis de información												
Elaboración de informes parciales de pasantía												
Presentación de informes parciales de pasantía												
Elaboración de informes para la supervisión de la empresa receptora												
Presentación de informes a la supervisión de la empresa receptora												

Elaboración Propia.

ANEXO C

PRESUPUESTO EJECUTADO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL MENSUAL	N° MESES	VALOR TOTAL	FUENTES DE FINANCIACIÓN		
								Universidad del Cauca	Empresa Receptora	Pasante
1	RECURSOS HUMANOS									
1.1	Director Pasantía	UND	1	\$500,000	\$500,000	3.5	\$1,750,000	\$1,750,000	\$0	\$0
1.2	Supervisor Pasantía	UND	1	\$500,000	\$500,000	3.5	\$1,750,000	\$0	\$1,750,000	\$0
1.3	Auxilio de Mantenición y Transporte	UND	1	\$767,154	\$767,154	3.5	\$2,685,039	\$0	\$2,685,039	\$0
SUBTOTAL							\$6,185,039	\$1,750,000	\$4,435,039	\$0
2	TRANSPORTE									
2.1	Viáticos no contemplados en el ítem 1.3	GBL					\$140,000	\$0	\$0	\$140,000
SUBTOTAL							\$140,000	\$0	\$0	\$140,000
3	ELEMENTOS INDIVIDUALES									
3.1	Computador portátil	UND	1	\$60,000	\$60,000	3.5	\$210,000	\$0		\$210,000
3.2	Impresora	UND	1	\$30,000	\$30,000	3.5	\$105,000	\$0	\$105,000	
3.3	Cámara Digital	UND	1	\$20,000	\$20,000	3.5	\$70,000	\$0	\$70,000	
	Celular	UND	1	\$40,000	\$40,000	3.5	\$140,000	\$0		\$140,000
SUBTOTAL							\$525,000	\$0	\$175,000	\$350,000
4	ELEMENTOS DE OFICINA									
4.1	Papelería	GBL					\$40,225	\$0	\$0	\$40,225
4.2	Impresiones	UND	525	\$10			\$5,250	\$0	\$5,250	\$0
4.3	Fotocopias	UND	128	\$10			\$1,280	\$0	\$1,280	\$0
SUBTOTAL							\$46,755	\$0	\$6,530	\$40,225
TOTAL							\$6,896,794	\$1,750,000	\$4,616,569	\$530,225

Elaboración Propia.