

**PASANTÍA LLEVADA A CABO EN LA CONSTRUCTORA GÓMEZ CORREA
S.A.S AL INTERIOR DEL PROYECTO: “CONJUNTO CERRADO EL PORTAL
DEL BOSQUE”; LABORANDO COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA.**

SANDRA YAMILE CRUZ MALAGÓN

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

TUNJA

2018

**PASANTÍA LLEVADA A CABO EN LA CONSTRUCTORA GÓMEZ CORREA
S.A.S AL INTERIOR DEL PROYECTO: “CONJUNTO CERRADO EL PORTAL
DEL BOSQUE”; LABORANDO COMO AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA.**

SANDRA YAMILE CRUZ MALAGÓN

**TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTIA PARA OPTAR POR
EL TITULO DE INGENIERA CIVIL.**

**DIRECTOR
ING. ÁNGEL FRANCISCO DAZA PINZÓN
DOCENTE FACULTAD INGENIERÍA CIVIL**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2018**

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios porque a pesar de que en el diario vivir se presentan dificultades, sin su voluntad nada de esto estaría pasando. Por poner en mi camino personas que han contribuido con su granito de arena para ayudarme a crecer personal y profesionalmente.

También dedico este logro a mis padres y hermanos quienes con esfuerzo lucharon para que pudiera culminar mis estudios, brindándome un apoyo incondicional durante todo el trascurso de la carrera, y motivándome para cumplir cada meta propuesta.

De igual manera, al Ing. Joan Manuel Velásquez por ser un apoyo incondicional, motivarme a hacer realidad los objetivos de vida propuestos, dando lo mejor de mí y estar siempre dispuesta al aprendizaje.

A cada una de las personas que me brindaron la mano cuando más lo necesite, y manifestaron su cariño y palabras de aliento en los momentos de dificultad.

A la Universidad Santo Tomas por permitir realizar mi sueño de convertirme en una ingeniera civil, capacitada profesional y socialmente para brindar soluciones que contribuyan con el desarrollo de la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitir culminar esta etapa de mi vida. A mis padres por su constante apoyo durante todo el proceso de aprendizaje, consejos para superar las dificultades que se presenten, por enseñarme a perseverar por cada meta propuesta para poder cumplirla satisfactoriamente.

A mis tutores Ing. Ángel Francisco Daza Pinzón (Docente) e Ing. Dawi Neir Toro Higueta por su orientación, dotación de conocimiento y acompañamiento durante el proceso de pasantía.

De igual manera, a la Constructora Gómez Correa S.A.S por darme la oportunidad de desarrollar mis prácticas, obteniendo de manera asertiva lo que en realidad es la vida profesional, permitirme aprender y poner en práctica los conocimientos obtenidos durante la época universitaria.

NOTA DE ACEPTACIÓN.

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Tunja, 18 de junio del 2018

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
NOTA DE ACEPTACIÓN.	5
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. UBICACIÓN GEOGRAFICA	15
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	15
2.1.1. Ubicación geográfica del municipio de Tunja	15
2.1.2. Ubicación del proyecto	17
2.1.2.1. Vías de acceso del sector	18
2.1.2.2. Transporte	18
2.1.2.3. Servicios públicos	19
2.1.2.4. Usos	19
3.1.3 Áreas del predio	20
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS	21
3.1. CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA	24
3.2. CARTILLAS DE ACERO PARA LAS PLACAS	34
3.3. AUXILIAR ADMINISTRATIVO	39
3.4. AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA	40

3.4.1.	Fundida de muros estructurales	47
3.5.	ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS	56
3.6.	REGISTROS FOTOGRÁFICOS	56
3.7.	HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	57
4.	APORTES DEL TRABAJO	58
4.1.	APORTES COGNITIVOS	58
4.2.	APORTES A LA COMUNIDAD	62
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	64
6.	CONCLUSIONES	70
7.	RECOMENDACIONES	71
7.1.	RECOMENDACIONES A LA CONSTRUCTORA GOMEZ CORREA S.AS.	71
7.2.	RECOMENDACIONES A LA UNIVERSIDAD.	73
9.	GLOSARIO	74
10.	BIBLIOGRAFÍA	77

TABLA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 División político rural del municipio de Tunja	15
Ilustración 2 Ubicación área metropolitana de Tunja	16
Ilustración 3. Localización del proyecto	17
Ilustración 4 Vía de acceso sentido Norte - Sur	18
Ilustración 5 Predio	19
Ilustración 6 Logo empresarial Constructora Gómez Correa S.A.S	21
Ilustración 7 Logo Proyecto El portal del Bosque	21
Ilustración 8 Barra de Acero Corrugada	35
Ilustración 9 Acero Figurado	35
Ilustración 10 Malla Electrosoldada	36
Ilustración 11 Ventana Principal Programa DL-net	37
Ilustración 12 Ventana Figura Acero	38
Ilustración 13 Descargue y Verificación del Acero	39
Ilustración 14 Supervisión y Verificación de Cerramiento	40
Ilustración 15 Recolección de escombros	41
Ilustración 16 Proceso de Fundida Columnas Nivel 5 - Bloque 3	44
Ilustración 17 Proceso de Plomado Columnas nivel 5 - Bloque 3	45
Ilustración 18 Plomo	45
Ilustración 19 Proceso constructivo de las columnas	46
Ilustración 20 Instalación y Amarre de Malla Electrosoldada Muros Nivel 5 - Bloque 3.	47
Ilustración 21 Encofrado de Muros Nivel 5 - Bloque 3.	48
Ilustración 22 Fundida Muros Nivel 5 - Bloque 3.	48
Ilustración 23 Plomado de Muros Nivel 5 - Bloque 3.	49
Ilustración 24 Desencofrado de Muros Nivel 5 - Bloque 3.	50
Ilustración 25 Muestras de Concreto Columnas Nivel 5 - Bloque 3.	51
Ilustración 26 Muestra de Concreto Muros Nivel 5 -Bloque 3.	51

Ilustración 27 Instalación de Parales, Cerchas y Camillas nivel 5 – bloque 3	52
Ilustración 28 Armado y Amarre de Acero de Vigas Placa 5 - Bloque 3.	53
Ilustración 29 Toma de Muestras Para Laboratorio.	55
Ilustración 30 Evidencia de falencias	68

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Uso POT	20
Tabla 2 Áreas del predio	20
Tabla 3 Plan operacional.	22
Tabla 4 Tipos de apartamentos	25
Tabla 5 Cuadro de Ventanería	30
Tabla 6 Total cantidades de obra	33
Tabla 7 Traslapos de Acero Columnas Nivel 5 – Bloque 3	42
Tabla 8 Datos Recolectados y resultados de la Prueba de Esclerómetro Laboratorio López Hermanos LTDA.	54
Tabla 9 Herramientas Utilizadas	57

RESUMEN

Este documento evidencia las actividades realizadas por la pasante durante su estadía laboral en la CONSTRUCTORA GÓMEZ CORREA S.A.S como auxiliar de residente de obra en el proyecto denominado conjunto cerrado “EL PORTAL DEL BOSQUE”.

Durante el tiempo de pasantía se desarrolla actividades registradas mediante el uso de bitácoras de campo compuesta por registros fotográficos, hojas de cálculo con la información administrativa y operacional de la empresa, entre otras; por otra parte, es preciso resaltar que durante todo el proceso se cuenta con la respectiva supervisión y colaboración de los tutores asignados por parte de la universidad y la constructora, con las herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades y obtención de un ambiente propicio de trabajo.

Palabras clave: Pasantía, practica, trabajo en campo.

ABSTRACT

This document evidences the activities carried out by the intern during her working stay in the CONSTRUCTORA GÓMEZ CORREA S.A.S as assistant of the work resident in the project called "EL PORTAL DEL BOSQUE".

During the internship period, registered activities are developed through the use of field logs composed of photographic records, spreadsheets with administrative and operational information of the company, among others; On the other hand, it is necessary to highlight that during the whole process there is the respective supervision and collaboration of the tutors assigned by the university and the construction company, with the necessary tools for the development of the activities and obtaining an environment conducive to job.

Keywords: Internship, practice, fieldwork

INTRODUCCIÓN

La pasantía es un recurso infalible en la búsqueda de conocimiento práctico, convirtiéndose en el medio donde el estudiante pone a prueba sus conocimientos teóricos al interior de un recinto laboral, enfrentándose a una gran diversidad de problemas reales por resolver. Es por esto que la CONSTRUCTORA GÓMEZ CORREA S.A.S empresa Boyacense dedicada a la construcción de obras residenciales y ventas de estas, en su voluntad de cooperar con la educación universitaria, mediante la aceptación y capacitación de estudiantes de carreras afines con su labor, promueve la vinculación de estudiantes al interior de sus obras, en especial su principal y más grande proyecto: conjunto cerrado “EL PORTAL DEL BOSQUE”. Dicho proyecto consiste en el diseño y construcción de un conjunto residencial compuesto por seis (6) torres de apartamentos cada una con ocho (8) niveles y adopta como método estructural el sistema porticado.

La ejecución de la obra se compone mediante tres fases: FASE 1: Bloques tres (3) – cuatro (4) (en desarrollo), FASE 2: Bloques uno (1) – dos (2) y FASE 3: Bloques cinco (5) – seis (6); de esta manera la estudiante de ingeniería civil ingresa en la fase uno (1) del proyecto como apoyo a las labores desarrolladas por el director y el Ingeniero Residente de Obra, contribuyendo en la elaboración de documentación pertinente a la administración y operabilidad, supervisión de personal, ejecución de normatividad de seguridad ocupacional y cálculos que complementan su formación académica.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la pasantía dentro de la constructora Gómez Correa S.A.S para optar por el título de ingeniera civil.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumplir con las labores asignadas por la empresa buscando la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades profesionales durante el proceso de aprendizaje.
- Laborar en la empresa cumpliendo con el horario, para terminar con las horas mínimas establecidas.
- Elaborar hojas de cálculo con las cantidades de obra para los acabados arquitectónicos del bloque tres y cuatro del proyecto.
- Inspeccionar y supervisar la ejecución de los procesos constructivos de elementos estructurales para que cumplan con los lineamientos establecidos en los respectivos planos según la Norma Sismo Resistente (NSR – 10).
- Fomentar un entorno de trabajo agradable.

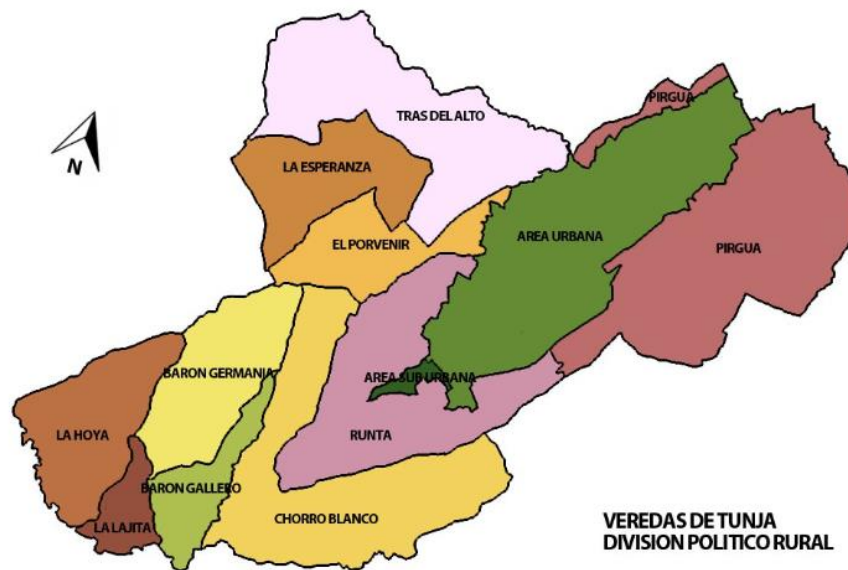
2. UBICACIÓN GEOGRAFICA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1.1. Ubicación geográfica del municipio de Tunja

“Tunja, registra 200 desarrollos urbanísticos en la zona urbana y 10 veredas en el sector rural: Barón Gallero, Barón Germania, Chorro Blanco, El Porvenir, La Esperanza, La Hoya, La Lajita, Pirgua, Runta y Tras del Alto.”¹ (ver Ilustración 1). La ciudad tiene como principal recurso hídrico la represa de Teatinos, la cual abastece al área urbana en su totalidad, además cuenta con tres ríos (rio Jordán, rio la vega, rio la cascada) y quebradas que atraviesan su territorio.

Ilustración 1 División político rural del municipio de Tunja



Fuente 1 <https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/15321724/Mapa-Veredas-de-Tunja-Boyaca.html>

¹ Alcaldía de Tunja Boyacá, geografía del municipio. Pagina web alcaldía de Tunja.

Como se muestra en la *Ilustración 2*, el municipio de Tunja está ubicado en el centro del departamento de Boyacá y limita por el NORTE con los municipios de Motavita, Cómbita y Oicatá, al ORIENTE, con los municipios de Chivatá, Soracá y Boyacá, por el SUR con Ventaquemada y por el OCCIDENTE con los municipios de Samacá, Cucaita y Sora.

Ilustración 2 Ubicación área metropolitana de Tunja



Fuente 2

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa_del_%C3%A1rea_metropolitana_de_Tunja.svg

Cuenta con una extensión total de 121.4920 Km², la cual está dividida en un área urbana de 19.7661 Km² y área rural de 101.7258 Km², además el municipio tiene una altitud de cabecera municipal de 2782 m.s.n.m y su temperatura media es alrededor de los 13° C.

2.1.2. Ubicación del proyecto

El predio donde se desarrolla el proyecto conjunto cerrado el portal del bosque está localizado en la vía Tunja – Monquirá en la dirección CRA 13 # 112 - 140 barrio San Rafael en el Municipio de Tunja.

Ilustración 3. Localización del proyecto



Fuente 3 Google Maps (enero de 2015)

El proyecto está ubicado, como se evidencia en la Ilustración 3 señalado con color rojo, en una zona de desarrollo institucional, el cual colinda con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Escuela Normal Superior Leonor Álvarez Pinzón; en cuanto a desarrollo residencial se encuentran: conjunto residencial Doña Limbania y los barrios La María, Los Rosales, La Estancia El Roble, Villa Toledo; siendo proyectos de propiedad horizontal.

2.1.2.1. Vías de acceso del sector

Tiene vía de acceso principal por la vía nacional que del municipio de Monquirá conduce a la ciudad de Tunja (ver Ilustración 4), conectado al centro del municipio por las vías principales de la vía sector norte, vía Maldonado y vía sector oriental.

Ilustración 4 Vía de acceso sentido Norte - Sur



Fuente 4 Google Maps (enero de 2015)

2.1.2.2. Transporte

En el área de ubicación del predio cuenta con la prestación de servicio público de transporte colectivo y servicio de taxi urbano que transitan por la malla vial existente.

2.1.2.3. Servicios públicos

El terreno limita con viviendas unifamiliares del barrio san Rafael, las cuales cuentan con disponibilidad de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, energía eléctrica y gas natural. El proyecto cuenta únicamente con el servicio de energía eléctrica.

2.1.2.4. Usos

El predio (terreno descrito mediante Ilustración 5) está determinado según normatividad de uso de suelo en el POT del municipio de Tunja, como ZONA DE ÁREA OCUPACIONAL RESIDENCIAL (ver Tabla 1), en la cual destina para Área Residencial Exclusiva identificándose con el código UPREu6.

Ilustración 5 Predio



Fuente 5 Google MAPS (enero de 2015)

Tabla 1 Uso POT

CODIGO	USO PRINCIPAL	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	USO PROHIBIDO
UPREU6	Residencial Exclusivo Unifamiliar	Residencial Exclusivo Bifamiliar Comercio 1 Servicios 1 Institucional 1	Residencial Exclusivo Multifamiliar Institucional 2 Industrial A	Residencial Mixto Unifamiliar Residencial Mixto Bifamiliar Residencial Mixto Multifamiliar Comercio 2 Comercio 3 Comercio 4 Servicios 2 Servicios 3 Servicios 4 Institucional 3 Industrial L Industrial M Industrial P

Fuente 6 Camacol - Acuerdo_No_0014_del_31May2001_POT_0

3.1.3 Áreas del predio

Tabla 2 Áreas del predio

PREDIO	AREA TERRENO M2	ÁREA CONSTRUIDA M2
LOTE DE TERRENO URBANO	12.659,06	2.804,38

Fuente 7 Autor

En el lote (ver *Tabla 2 Áreas del predio*) se desarrolla el proyecto de construcción de vivienda residencial multifamiliar, el cual consta de seis (6) torres cada una compuesta de ocho (8) pisos, el bloque cuatro (4) en el primer nivel tendrá locales comerciales y el estrato socio económico del sector es cuatro (4) medio alto.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Dentro de las actividades realizadas durante el proceso de práctica como auxiliar de residente de LA CONSTRUCTORA GÓMEZ CORREA S.A.S (símbolo dado por la *Ilustración 6*) en el proyecto conjunto cerrado “El Portal Del Bosque” se desarrollaron las siguientes labores:

Ilustración 6 Logo empresarial Constructora Gómez Correa S.A.S



Fuente 8 Constructora Gómez Correa

Ilustración 7 Logo Proyecto El portal del Bosque



Fuente 9 Constructora Gómez Correa

Tabla 3 Plan operacional.

Descripción de la actividad	Fecha inicio	Fecha entrega	Producto entregado
1. CANTIDADES DE OBRA			Documentación realizada a través de una herramienta de cálculo (Excel) en donde al interior de sus "Hojas de cálculo" se desarrollan las cantidades de obra generales del proyecto de construcción. (ver Anexo 1)
1.1. Área de muros bloque 3 y 4.	5/02/2018	12/02/2018	
1.2. mampostería de balcones.	5/03/2018	5/03/2018	
1.2. Área de fachada.	2/03/2018	2/03/2018	
1.3. Área muros locales bloque 4.	17/03/2018	17/03/2018	
1.4. Área de baños zona húmeda y seca.	13/02/2018	14/02/2018	
1.5. Área de pisos.	15/02/2018	20/02/2018	
1.6. Área pañete.	21/02/2018	22/02/2018	
1.7. Cantidad de inodoros.	23/02/2018	23/02/2018	
1.8. Cantidad de lavamanos.	23/02/2018	23/02/2018	
1.9. Cantidad de duchas.	23/02/2018	23/02/2018	
1.10. Cantidad de tinas.	23/02/2018	23/02/2018	
1.11. Metros lineales de divisiones para baño.	23/02/2018	23/02/2018	
1.12. Cantidad de espejos para baños.	13/03/2018	13/03/2018	
1.13. Área de techo zonas humedad.	6/03/2018	6/03/2018	
1.14. Área muros dobles.	7/03/2018	7/03/2018	
1.15. Metros lineales de mesones para cocina.	8/03/2018	8/03/2018	
1.16. Metros lineales de mesones para baño	8/03/2018	8/03/2018	
1.17. Área cubierta	12/03/2018	12/03/2018	
1.18. Cantidad de lavaderos	15/03/2018	15/03/2018	
1.19. Cuadro de ventanería	16/03/2018	16/03/2018	
2. CARTILLAS DE ACERO			Documento con las cartillas pertenecientes a cada planta de los bloques tres (3) y cuatro (4). (ver Anexo 3)
2.1. Cartilla acero de planta 1 bloque 3	21/03/2018	22/03/2018	
2.2. Cartilla acero de planta 2 bloque 3	23/03/2018	24/03/2018	
2.3. Cartilla acero de planta 3 bloque 3	26/03/2018	27/03/2018	
2.4. Cartilla acero de planta 4 bloque 3	28/03/2018	29/03/2018	

Descripción de la actividad	Fecha inicio	Fecha entrega	Producto entregado
2.5. Cartilla acero de planta 5 bloque 3	30/03/2018	31/03/2018	
2.6. Cartilla acero de planta 6 bloque 3	2/04/2018	3/04/2018	
2.7. Cartilla acero de planta 7 bloque 3	4/04/2018	5/04/2018	
2.8. Cartilla acero de planta 8 bloque 3	6/04/2018	7/04/2018	
2.9. Cartilla acero de planta 9 bloque 3	9/04/2018	10/04/2018	
2.10. Cartilla acero de planta 1 bloque 4	11/04/2018	12/04/2018	
2.11. Cartilla acero de planta 2 bloque 4	13/04/2018	14/04/2018	
2.12. Cartilla acero de planta 3 bloque 4	16/04/2018	17/04/2018	
2.13. Cartilla acero de planta 4 bloque 4	18/04/2018	19/04/2018	
2.14. Cartilla acero de planta 5 bloque 4	20/04/2018	21/04/2018	
2.15. Cartilla acero de planta 6 bloque 4	23/04/2018	24/04/2018	
2.16. Cartilla acero de planta 7 bloque 4	25/04/2018	26/04/2018	
2.17. Cartilla acero de planta 8 bloque 4	27/04/2018	28/04/2018	
2.18. Cartilla acero de planta 9 bloque 4	30/04/2018	1/05/2018	
3. AUXILIAR ADMINISTRATIVO			
3.1. Búsqueda de proveedores	6/02/2018	4/05/2018	Informe de posibles proveedores
3.2. Elección de apartamento modelo.	3/03/2018	3/03/2018	
4. AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA			
4.1. Supervisión de cerramiento	27/04/2018	28/04/2018	Registro fotográfico con las actividades desarrolladas durante el transcurso de la pasantía. (ver anexo 5)
4.2. Supervisión proceso constructivo de columnas nivel 5 – bloque 3	23/04/2018	28/04/2018	
4.3. Supervisión proceso constructivo de muros nivel 5 – bloque 3	30/04/2018	5/05/2018	

Descripción de la actividad	Fecha inicio	Fecha entrega	Producto entregado
4.4. Toma de muestras de concreto	28/04/2018	5/05/2018	
4.5. Supervisión de instalación de parales, cerchas y camillas placa 5 – bloque 3	7/05/2018	10/05/2018	
4.6. Armado y amarre de acero placa 5 – bloque 3	11/05/2018	12/05/2018	
4.7. Prueba con esclerómetro	11/05/2018	11/05/2018	
5. ELABORACION DE DOCUMENTOS			
5.1. Cuadro con los tipos de apartamentos	2/02/2018	2/02/2018	Documentación pertinente a cada proceso. (ver anexo 6)
5.2. Actas de reunión	6/02/2018	4/05/2018	
5.3. Presentación con datos técnicos del proyecto	8/02/2018	8/02/2018	
6. REGISTRO FOTOGRAFICO			Fotografías de las actividades realizadas semanalmente (ver anexo 5)

Fuente 10 Autor

3.1. CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA

Durante este proceso se calcula las áreas de forma manual con la ayuda de un escalímetro y los planos arquitectónicos del proyecto, es importante resaltar que esta labor se desarrolla de tal manera porque no se contaba con los planos en digital, por tal motivo se inicia el cálculo de áreas de los apartamentos y zonas comunes del bloque tres (3) y cuatro (4), registrando los datos obtenidos en hojas de cálculo facilitando cualquier tipo de modificación que se pretenda realizar, siendo esta una herramienta que contribuye con la posterior realización del presupuesto de obra, teniendo en cuenta que depende de la elección de los materiales a emplear para poder cotizar y obtener la mejor opción para el proyecto.

En primer lugar, se calcula el área en metros cuadrados (m²) de muro referentes al bloque tres (3), para obtener estos datos es necesario clasificar el bloque por tipos de apartamentos (ver Tabla 4), zonas comunes, balcones y fachadas, teniendo en cuenta que el mampuesto a emplear para estas zonas será bloque número cuatro (No 4 estándar(10*20*30 cm)). A través de este cálculo se procede a obtener un dato real de la mampostería a emplear en el bloque tres (3), a su vez se realiza el cálculo de área de fachada, siendo la mampostería ladrillo a la vista según diseños arquitectónicos, además se desarrolla el cálculo de área para la mampostería necesaria en los locales comerciales ubicados en el bloque cuatro (4).

Tabla 4 Tipos de apartamentos

TIPOS DE APARTAMENTOS							
TIP O	PLANT A	BLOQ UE	APT OS	ÁREA CONSTR UIDA	ÁREA PRIVADA	NO HABITACI ONES	NO BAÑOS
1	TERCE R	3 Y 4	301	83,81	78,11	2	2
	CUART O		401				
	QUINT O		501				
	SEXTO		601				
	SEPTI MO		701				
2	TERCE R	3 Y 4	302	54,38	46,47	1	1
	CUART O		402				

TIPOS DE APARTAMENTOS							
3	TERCER	3 Y 4	303	61,16	56,3	1	1
	CUARTO		403				
4	SEGUNDO	3 y 4	203	61,42	56,45	1	1
	TERCER		304				
	CUARTO		404				
5	SEGUNDO	3	204	52,9	46,55	1	1
	TERCER	3 Y 4	305				
	CUARTO		405				
6	SEGUNDO	3	205	60,74	55,72	1	1
	TERCER	3 Y 4	306				
	CUARTO		406				
7	QUINTOS	3 Y 4	502	115,48	99,32	3	2
	SEXTO		602				
	SEPTIMO		702				

TIPOS DE APARTAMENTOS							
8	QUINT O	3 Y 4	503	100,8	89,67	3	2
	SEXTO		603				
	SEPTI MO		703				
	OCTAV O		804				
9	QUINT O	3 Y 4	504	74,75	68,05	2	2
	SEXTO		604				
	SEPTI MO		704				
	OCTAV O		805				
10	OCTAV O	3 Y 4	803	78,69	70,08	2	2
11	SEGUN DO	3	201	67,69	62,45	2	2
12	SEGUN DO	3	202	109,29	92,69	3	2
13	8°	3 Y 4	801	127,08	113,03	3	3
	ALTILL O						
14	8°	3 Y 4	802	96,1	85	2	3
	ALTILL O						

Fuente 11 Autor

Después se procede a calcular el área de baños según cada tipo de apartamento y clasificación (privado o auxiliar), dividiéndolos en dos zonas: zona húmeda y zona seca, puesto que solo la zona húmeda poseerá enchape, mientras que en los penthouse el baño si tendrá todas sus zonas enchapadas, se debe tener claro estas indicaciones al momento de hacer lo cálculos para obtener un dato total del enchape a emplear en las zonas determinadas de cada baño.

De la misma manera, se determina el área de piso para cada tipo de apartamento descritos en la *Tabla 4* localizada en el apartado 3.1 del presente documento; dividiéndolos por zonas de las cuales está compuesto (cocina, patio de ropa, sala - comedor, halls, baños y alcobas) según corresponda el diseño, esto con el fin de tener una cifra exacta de área para los diferentes materiales a emplear, porque dependen de la zona, puesto que cada área llevara un material diferente según las necesidades y uso.

Se procede a calcular el área de pañete a partir de obtener el área de muros, en este proceso es fundamental saber que muros y cuáles de las caras llevan pañete, puesto que hay zonas donde no lleva pañete debido a su ubicación, diseño, y demás factores que intervienen.

Además, se obtiene las cantidades de inodoros, lavamanos, duchas, tinas, divisiones de baño, espejos para baños, para cada tipo de apartamento consiguiendo un número total de unidades necesarias.

Luego se calcula el área de techo de las zonas húmedas de los baños debido a que tendrá un material diferente a las demás zonas, en este caso se estudia la posibilidad de implementar cielorraso impermeable ya que posee características favorables para

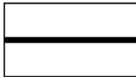
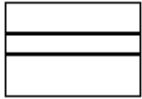


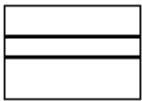
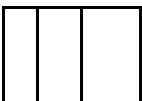

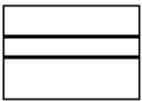
su implementación, como lo son: impermeabilidad, resistencia a hongos, resistencia a la corrosión, durabilidad, economía, ecológico y 100% reciclable, entre otros.

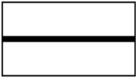
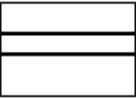
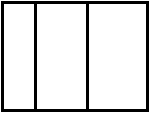

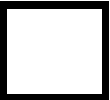

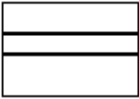
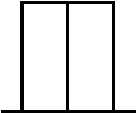
A continuación, se realiza el cálculo de área de los muros dobles para saber la cantidad de icopor acústico que se requiere, este material tiene aislamiento con resistencia acústica óptima de alta densidad, siendo este un plus para el proyecto, generando mayor privacidad a los residentes del conjunto.

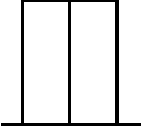
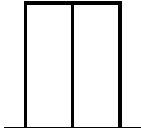
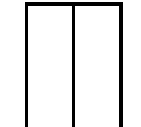
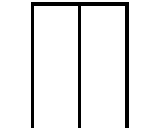
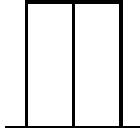
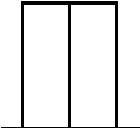
Después se elabora el cálculo de metros lineales (m) para los mesones de los baños en base a los planos arquitectónicos, estos mesones son en mármol ya que genera un aspecto refinado, fácil mantenimiento, durabilidad, variedad de diseños, entre otros. Luego se obtiene el dato de metros lineales (m) para los mesones de la cocina los cuales serán en granito siendo un material ecológico, genera un aspecto elegante, resiste a la rayaduras y resistente. por otra parte, se deduce el área total de cubierta del bloque tres (3) y cuatro (4) teniendo en cuenta que hay zonas donde va en fibrocemento y otras con marquesina translúcida, además se obtiene la cantidad de viga canal que se requiere para cada bloque.

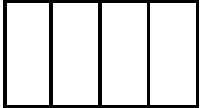
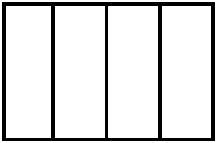
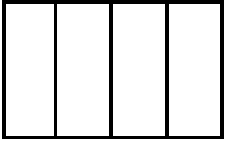
También se calcula la cantidad de lavaderos especificando el lado donde se encuentra el tanque según el tipo de apartamento. Además, se realiza un cuadro con la ventanería (ver Tabla 5), especificando las dimensiones, cantidad y tipo con el fin de poder cotizar.

Tabla 5 Cuadro de Ventanería

VENTANERIA				
REFERENCIA	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	FIGURA
V1	0.9	1	25	
V2	0.9	1.5	13	
V3	2.5	1.5	13	
V4	1.8	1.5	21	
V5	0.9	1.5	6	
V6	2.1	1.5	8	
V7	2.5	1.5	45	
V8	1.2	1.5	2	

VENTANERIA				
REFERENCIA	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	FIGURA
V9	1.4	1	2	
V10	1.9	1.5	1	
V11	2.5	4.5	2	
V12	0.5	1.5	3	
V13	0.5	0.5	29	
V14	2.3	1	5	
V15	0.9	1	1	
PV-1	1.8	2.3	12	

VENTANERIA				
REFERENCIA	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	FIGURA
PV-2	2.5	2.3	1	
PV-3	2.4	2.3	1	
PV-4	2.8	2.3	2	
PV-5	1.8	2.3	3	
PV-6	2.8	2.3	1	
PV-7	2	2.3	1	

VENTANERIA				
REFERENCIA	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	FIGURA
PV-8	1.8	2.3	8	
PV-9	2.19	2.3	1	
PV-10	2.4	2.3	1	

Fuente 12 Autor

En la Tabla 6 se evidencia las cantidades de obra obtenidas mediante hojas de cálculo empleadas posteriormente para el desglose del presupuesto de obra.

Tabla 6 Total cantidades de obra

CANTIDADES DE OBRA		
Ítem	Unidad	Cantidad
Área Fachada	m2	342.81
Área Piso	m2	2304.8815
Cocina	m	113
Cubierta	m2	280.0725
Divisiones De Baño	m	32.25
Duchas	un	56
Espejos Baño	m2	36.48
Inodoros	un	57
Lavaderos	un	34
Lavamanos	un	58
Mampostería Balcones	m2	67.35
Mampostería Bloque	m2	4191.278

Mampostería Ladrillo	m2	342.81
Marquesina Traslucida	m2	36.6603
Mesones Baño Mármol	m	79.8
Muros Baños	m2	1033
muros dobles	m2	529.1
Pañete	m2	6242.9403
Piso Zonas Comunes	m2	891.32
Techo Zona Húmeda	m2	77.7025
Tinas	un	2
Viga Canal	m2	87.8126
Zona Húmeda, (Pent-house Completo)	m2	716

Fuente 13 Autor

3.2. CARTILLAS DE ACERO PARA LAS PLACAS

El acero de refuerzo se emplea en construcciones de estructuras sismorresistentes. Dentro de las cartillas realizadas se pudo observar que el acero a emplear dentro del proyecto fue:

Barras corrugadas con referencias de corrugado No 3 (3/8"), 4 (1/2"), 5 (5/8"), 6 (3/4"), 7 (7/8"). Como se observa en *Ilustración 8*.

Ilustración 8 Barra de Acero Corrugada



Fuente 14 Sidenal S.A

Acero figurado empleando referencias usadas según los diseños estructurales No 3 (3/8") (ver Ilustración 9).

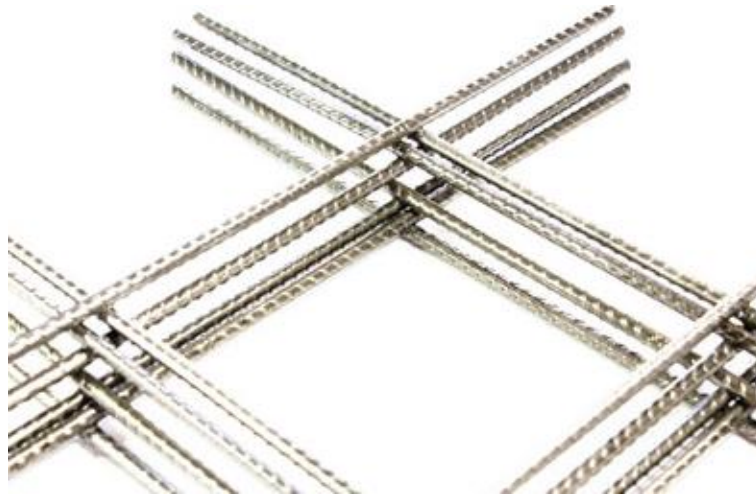
Ilustración 9 Acero Figurado



Fuente 15 Sidenal S.A

Malla electrosoldada de referencia empleada M- 106 para placa de entre piso y M- 257 para los muros estructurales (ver *Ilustración 10*).

Ilustración 10 Malla Electrosoldada



Fuente 16 Sidenal S.A

Mediante el uso de software DL-Net (*Ilustración 11*) se genera una base de datos de cantidades donde se obtiene como resultado el cálculo el peso del acero de refuerzo y un dato aproximado del costo que tendrá el mismo.

Ilustración 11 Ventana Principal Programa DL-net



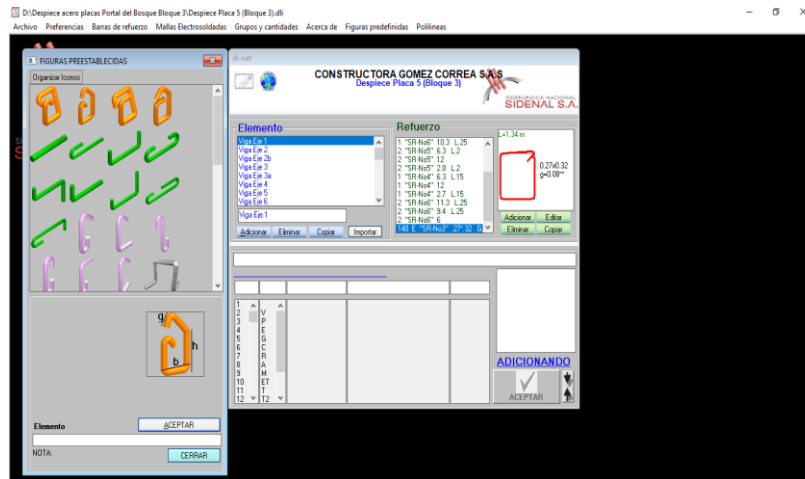
Fuente 17 Sidenal S.A

Para el desarrollo de esta actividad se tiene en cuenta los planos estructurales de los bloques tres (3) y cuatro (4) (ver *anexo 4*), referentes a las nueve (9) plantas con los respectivos despieces de las vigas, viguetas y riostras; además se emplea un software DL _ net (ver *Ilustración 12*) suministrado por el proveedor del acero que en este caso es la empresa SIDENAL; con la ayuda de este software se realiza las cartillas correspondientes para pedir el acero figurado perteneciente a cada una de las placas y de esta manera obtener el peso del acero referente a cada planta. Este proceso se lleva a cabo teniendo en cuenta los despieces por ejes de las vigas y viguetas, para así especificar de manera correcta la ubicación del acero en la placa, además se tiene que aumentar a la longitud especificada en los despieces 30 centímetros debido a que los traslapos están quedando muy cortos, esto se hace por orden del director de obra.

Para realizar las cartillas de acero de manera correcta es importante una adecuada interpretación de planos para estar atenta a cualquier error de digitación o falta de especificaciones y permitir corregir a tiempo, para no cometer errores que puedan

generar una serie de gastos a la empresa de manera innecesaria, siendo el objetivo principal de la realización de estas cartillas la disminución de desperdicios.

Ilustración 12 Ventana Figura Acero



Fuente 18 Programa DI - net Sidenal S.A

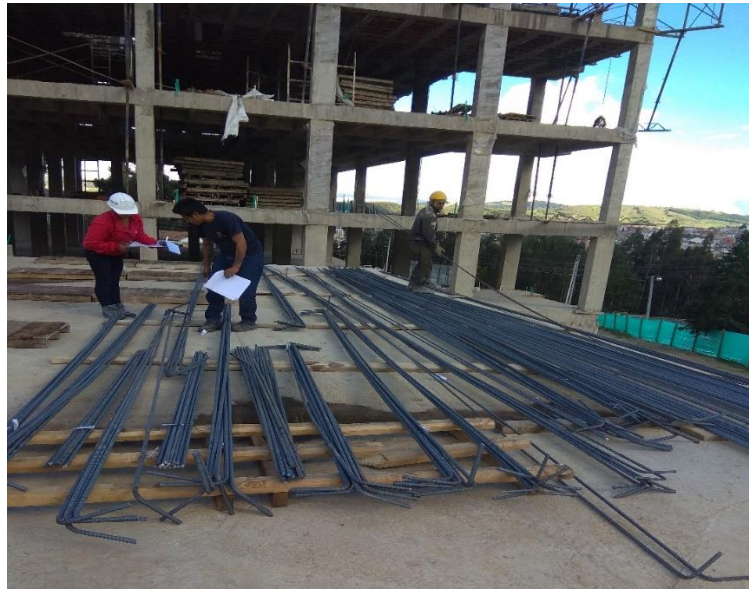
Dando inicio con la realización de las cartillas correspondiente al bloque tres (3) y las plantas uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4), cinco (5), seis (6), siete (7), ocho (8) y nueve (9) se realizan las respectivas cartillas de acero figurado con las modificaciones suministradas según las pautas del director de obra.

Después se continua con el bloque cuatro (4) desarrollando el mismo proceso para la realización de las cartillas de las plantas uno (1), dos (2), tres (3), cuatro (4), cinco (5), seis (6), siete (7), ocho (8) y nueve (9) con las modificaciones pertinentes.

Durante el tiempo de pasantía se pide el acero referente a la placa cinco (5) del bloque tres (3) como se evidencia en la *Ilustración 13*, puesto que es la siguiente

placa por fundir y no se solicita acero demás ya que no se cuenta con un lugar de almacenamiento adecuado que proteja el acero de factores medio ambientales.

Ilustración 13 Descargue y Verificación del Acero



Fuente 19 Autor (07 / 05 / 2018)

3.3. AUXILIAR ADMINISTRATIVO

Se realiza la búsqueda de posibles proveedores locales y nacionales para los diferentes materiales a emplear en el proyecto, con el fin de recibir cotizaciones, listado de precios, comparaciones y poder seleccionar el proveedor que cumple con las expectativas en cuanto a la calidad vs precio que exige la constructora, quien se enfoca siempre en emplear los mejores insumos y materiales para sus proyectos. No se cuenta con la lista de cotizaciones enviadas por parte de las empresas puesto que la constructora maneja estos recursos de manera confidencial, además la función de la pasante es contactar empresas con el fin de dar a conocer el proyecto

e informar al director de los archivos que solicitan para ser enviados a los posibles proveedores y así poder realizar cotizaciones en base a los planos y cantidades suministradas, las cuales son remitidas en forma confidencial al director de obra.

Además de contribuir con la elección del apartamento modelo ubicado en el bloque tres (3), piso dos (2) siendo el apartamento tipo once (11), el cual consta de dos habitaciones, dos baños , sala comedor, estudio, cocina y patio de ropa, cuyo apartamento posee un área construida de 67,69 metros cuadrados (m²) y un área privada de 62,45 metros cuadrados (m²), el apartamento se elige por su facilidad de acceso, vista a la ciudad, condiciones de diseño arquitectónico; esto con el fin de dar a conocer los acabados del conjunto residencial y atraer a posibles inversionistas al proyecto.

3.4. AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA

Debido a la importancia de la inspección de la obra que se está realizando, es preciso verificar que se cumpla con los lineamientos establecidos y de tal manera promover la ejecución satisfactoria del proyecto con calidad.

Ilustración 14 Supervisión y Verificación de Cerramiento



Fuente 20 Autor (27 / 04 / 2018)

En la *Ilustración 14* se registra la actividad de supervisión de cambio de lona del cerramiento que limita los linderos del proyecto, debido al mal estado de la lona anterior; también se dirige la recolección de escombros (ver *Ilustración 15*) provenientes del casetón, los cuales son recogidos por parte del distribuidor de este material, para luego reutilizarlos, por tal motivo la empresa no tiene conocimiento de cuál es el destino final de los escombros no reutilizados. Además, se supervisa el aseo de las placas con el fin de contribuir con el orden y aseo de la obra.

Ilustración 15 Recolección de escombros



Fuente 21 Autor (27 /04 / 2018)

Dentro de las actividades desarrolladas en la obra se presencié, superviso y aprendió sobre el proceso constructivo de la fundida de las columnas referentes al nivel cinco (5) del bloque tres (3), a continuación, se describe la cantidad de acero y la referencia que se empleó para realizar los traslapos de las columnas según diseños.

Tabla 7 Traslapos de Acero Columnas Nivel 5 – Bloque 3

LONGITUDES DE TRASLAPO			
COLUMNA	CANTIDAD DE BARRAS	NUMERO DE ACERO	LONGITUD (M)
A1	4	5	6.80
A2	4	5	6.60
B1	5	5	6.60
B2	4	7	6.60
B3	4	5	6.60
B4	4	5	6.60
B5	4	7	7.10
B6	3	5	6.60
B6	3	5	6.60
Ba - 6	5	5	5.30
C1	6	5	6.60
C2	6	5	6.60
C3	6	6	6.70
C4	6	5	6.60
C5	6	6	6.60
C6	6	6	6.60
CB-3	4	6	6.70
CB -3a	4	5	6.60
D1	6	6	6.70
D2	5	5	6.60
D4	6	5	6.80
D5	6	5	6.60
DA - 3	4	6	6.70

LONGITUDES DE TRASLAPO			
COLUMNA	CANTIDAD DE BARRAS	NUMERO DE ACERO	LONGITUD (M)
DA - 3a	4	5	6.60
E1	6	5	6.60
E2	6	6	6.70
E3	6	6	6.70
E4	4	5	6.60
E5	6	5	6.60
E6	6	7	6.70
Ea - 6	5	5	5.30
F1	4	5	6.90
F2	4	5	6.60
F3	4	5	6.60
F4	6	5	6.60
F5	4	6	6.60
F6	3	6	6.70
F6	2	5	6.60

Fuente 22 Autor

La Tabla 7 se hizo de acuerdo con las especificaciones de los despieces de las columnas referentes al nivel cinco (5) del bloque tres (3). En la obra se fundieron 25 columnas donde se encuentran según diseños dos dimensiones distintas de columnas una de 50 cm * 35 cm y otra de 35 cm * 35 cm, ubicadas en el nivel cinco (5) del bloque tres (3) (ver *Ilustración 16*). Para la fundida de estas columnas se empleó concreto premezclado de 3.500 psi.

Ilustración 16 Proceso de Fundida Columnas Nivel 5 - Bloque 3



Fuente 23 Autor (28 / 04 / 2018)

Cabe resaltar que es importante tener en cuenta que durante el proceso (detallado en la *Ilustración 19*) de fundida se tuvo que supervisar que las columnas estén plomadas como lo muestra la *Ilustración 17* e *Ilustración 18*; para este proceso se emplean unos plomos y flexómetros con el fin de dejar niveladas las columnas.

Ilustración 17 Proceso de Plomado Columnas nivel 5 - Bloque 3



Fuente 24 Autor (28 / 04 / 2018)

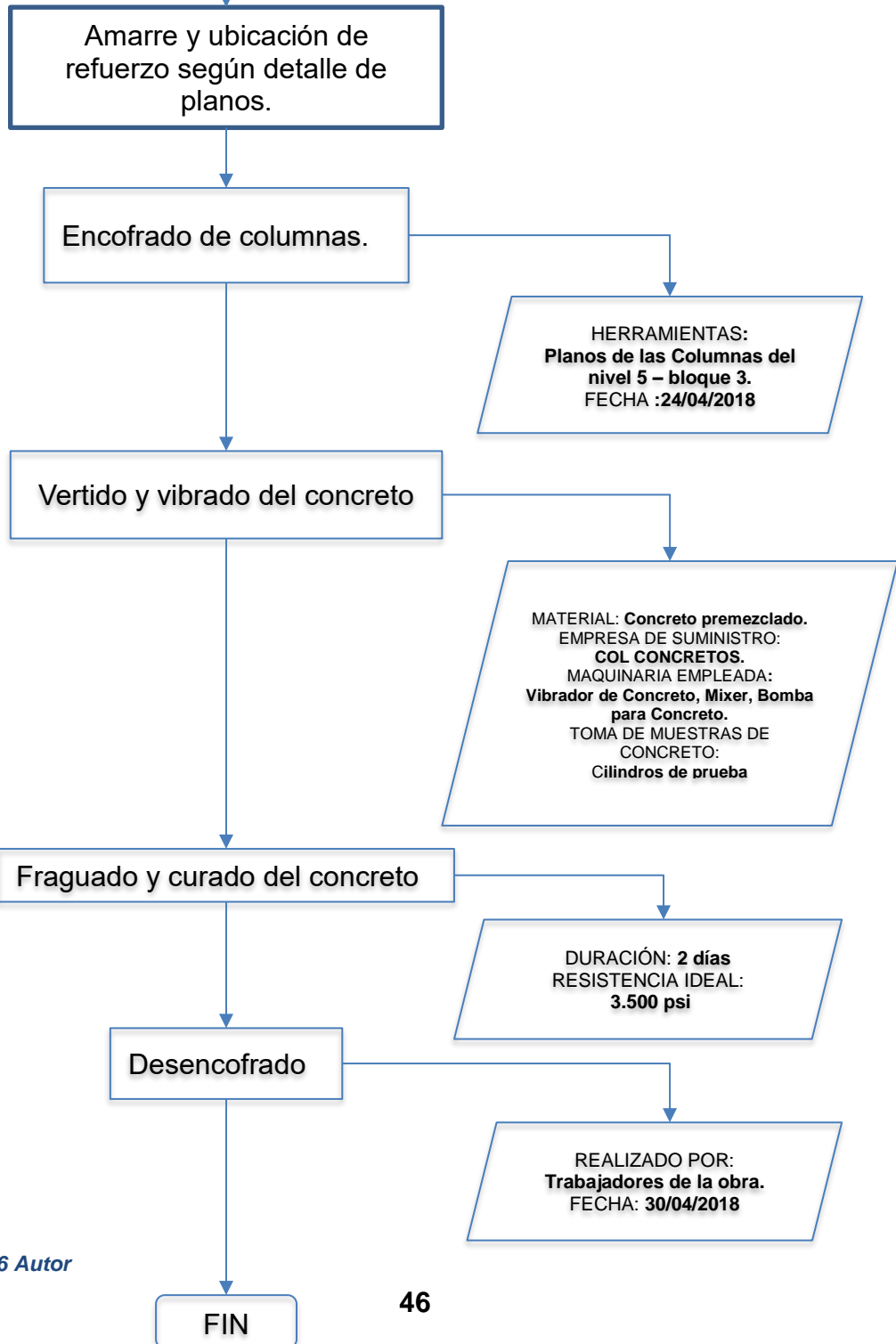
Ilustración 18 Plomo



Fuente 25 Autor (28 / 04 / 2018)

PROCESO CONSTRUCTIVO DE COLUMNAS AL INTERIOR DE LA ETAPA ESTRUCTURAL DEL PROYECTO

Ilustración 19
Proceso constructivo de las columnas



Fuente 26 Autor

3.4.1. Fundida de muros estructurales

Supervisión y rectificación de la instalación de la malla electrosoldada como se evidencia en la Ilustración 20, dicha malla de referencia M - 257 las cuales tienen un diámetro de 7mm, esta se instala de acuerdo con los planos estructurales.

Ilustración 20 Instalación y Amarre de Malla Electrosoldada Muros Nivel 5 - Bloque 3.



Fuente 27 Autor (30 / 04 / 2018)

Luego se procede a encofrar los muros (ver *Ilustración 21*) con formaleta metálica, supervisando la alineación (plomado) haciendo uso de un plomo y un flexómetro para comprobar que cumpla con las especificaciones, además se verifica que a la formaleta este aceitado al momento de verter el concreto.

Ilustración 21 Encofrado de Muros Nivel 5 - Bloque 3.



Fuente 28 Autor (02 / 05 / 2018)

Después de realizar el encofrado de los muros se lleva a cabo la fundida de estos, correspondientes al nivel cinco (5) del bloque tres (3) como se evidencia en la *Ilustración 22* utilizando concreto pre- mezclado de 3.500 psi, con el respectivo vibrado del mismo.

Ilustración 22 Fundida Muros Nivel 5 - Bloque 3.



Fuente 29 Autor (05 / 05 / 2018)

Al terminar de verter el concreto dentro de la formaleta se verifica que todos los muros estén correctamente plomados, haciendo uso de la plomada (plomo) y un decámetro hasta lograr un valor de igual a igual, en la parte superior e inferior del muro con la ayuda de un oficial de obra como se puede observar en la *Ilustración 23* y supervisión constante.

Ilustración 23 Plomado de Muros Nivel 5 - Bloque 3.



Fuente 30 Autor (05 / 05 / 2018)

Terminado el plomado de los muros, continua la fase de curado del concreto en el cual a los dos días se procede a desencofrar (ver *Ilustración 24*) para inspeccionar

la superficie verificando que no existan poros (cangrejas) y si se hallan se procede a repararlas, limpiando la superficie con agua limpia y rellenar con mortero (cemento – arena).

Después se inicia el curado el cual consiste en regar con agua los muros, manteniéndolos húmedos; de esta manera evitar la formación de fisuras y ayuda a que el concreto alcance la resistencia requerida.

Ilustración 24 Desencofrado de Muros Nivel 5 - Bloque 3.



Fuente 31 Autor (07 / 05 / 2018)

Para cada fundida de un elemento estructural (columnas Ilustración 25 y muros Ilustración 26) se tomó muestras de concreto con el fin verificar que este cumpla con la resistencia y especificaciones suministradas por los diseños.

Ilustración 25 Muestras de Concreto Columnas Nivel 5 - Bloque 3.



Fuente 32 Autor (28 / 04 / 2018)

Ilustración 26 Muestra de Concreto Muros Nivel 5 -Bloque 3.



Fuente 33 Autor (05 / 05 / 2018)

Los especímenes de concreto se realizan con el fin de ser enviados a laboratorio certificado para poder desarrollar los ensayos de resistencia correspondientes y de esta manera poder verificar que cumplen con las especificaciones pertinentes. Estos especímenes estuvieron sumergidos en el agua en espera de ser llevados al

laboratorio, por tal razón durante el tiempo de pasantía no alcanzaron a ser enviados a estudio y por ende se desconoce los resultados obtenidos.

También se estuvo supervisando la instalación de parales cerchas y camillas para la placa cinco (5) del bloque tres (3) pues estas deben quedar muy bien niveladas para que el armado de las vigas, viguetas y riostras cumplan con las especificaciones según diseños estructurales. (ver *Ilustración 27*)

Ilustración 27 Instalación de Parales, Cerchas y Camillas nivel 5 – bloque 3



Fuente 34 Autor (08 / 05 / 2018)

Después de verificar el nivel adecuado de las camillas, se supervisa que el acero cumpla con las exigencias necesarias, con las longitudes y diámetros especificados dentro de las cartillas de acero, para proceder a realizar el armado y amarre de acero de las vigas según ejes (ver *Ilustración 28*).

Ilustración 28 Armado y Amarre de Acero de Vigas Placa 5 - Bloque 3.



Fuente 35 Autor (11 / 05 / 2018)

A su vez, se realiza una prueba a una columna del nivel tres (3) del bloque tres (3) mediante uso de esclerómetro con el fin de determinar la resistencia del concreto, y verificar que cumpla con la resistencia especificada que en este caso sería de 3.500 psi tal y como lo detalla la *Tabla 8* realizada con los datos y resultados suministrados por el laboratorio López Hermanos LTDA el día 11 de mayo del año en curso y dicha prueba se evidencia en la *Ilustración 29*.

Tabla 8 Datos Recolectados y resultados de la Prueba de Esclerómetro Laboratorio López Hermanos LTDA.

PRUEBA CON ESCLERÓMETRO	
Número de Golpes	Columna B5 Nivel 3 - bloque 3
1	30
2	30
3	30
4	32
5	36
6	32
7	28
8	30
9	32
10	32
11	26
12	28
13	28
14	26
15	28
16	28
17	30
18	34
19	30
20	28
PROMEDIO	30
RESISTENCIA PROMEDIO (p.s.i)	3375
RESISTENCIA PROMEDIO (kg/cm2)	236

Fuente 36 Autor

Ilustración 29 Toma de Muestras Para Laboratorio.



Fuente 37 Autor (09 / 05 / 2018)

En la entrega de los resultados por el laboratorio se determina que la columna está por debajo de la resistencia promedio, la cual debía ser de 3500 psi se obtuvo un resultado de 3375 psi como lo evidencia la Tabla 8; se concluye realizar un aumento de sección en la columna para realizar posteriormente una nueva prueba de laboratorio con el fin de verificar que cumpla con la resistencia adecuada y mantener sus altos estándares de calidad.

3.5. ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS

En primer lugar, se realiza un cuadro con los tipos de apartamentos existentes en el bloque tres (3) y cuatro (4), especificando el tipo, ubicación, área construida, área privada, número de habitaciones y baños, esto con el fin de tener una información básica de los apartamentos (ver Tabla 4 en la sección 3.1).

Además, se contribuye con la elaboración de actas de reunión realizadas por parte de la administración de la obra con los diferentes ingenieros encargados del proyecto para la solución de dudas con respecto al manejo de las aguas residuales, diseños estructurales en cuanto a despieces de vigas por falta de especificación de traslapes y cotas e implantación de la topografía del terreno con el proyecto arquitectónico y amarrar el nivel del proyecto cero a las coordenadas o pozos de proactiva.

Por otro lado, se realiza una presentación con los datos técnicos importantes del proyecto y la constructora con el fin de dar a conocer la obra a posibles inversionistas y elaborar un informe con las actividades realizadas por parte de la administración con respecto al proyecto.

3.6. REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Se realiza un registro fotográfico de las actividades ejecutadas en obra correspondientes a cada día de la semana con el fin de tener un soporte en la bitácora de campo y poder evidenciar cualquier anomalía que se llegara a presentar (ver anexo 5).

3.7. HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

En la Tabla 9 se describen las herramientas empleadas durante la realización de la pasantía.

Tabla 9 Herramientas Utilizadas

Herramientas utilizadas	Para qué la utilizó
Paquete ofimático Microsoft Office 2016	Creación de hojas de cálculo y documentos.
DL- net	Realización de cartillas de acero
AutoCAD 2016	Interpretación de planos.

Fuente 38 Autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1. APORTES COGNITIVOS

Durante el tiempo que se desarrolló la pasantía dentro de la Constructora Gómez Correa S.A.S como auxiliar de residente de obra, se tuvo la oportunidad de cosechar positivamente conocimiento práctico conforme a la realidad en el campo profesional enfrentándose a una gran multitud de diferentes adversidades en las cuales hay que promover soluciones acordes a los problemas, puesto que en las manos de un Ingeniero Civil existen diversas responsabilidades como lo son la parte monetaria, vidas humanas, ecológicas y medio ambientales, entre muchas otras; en donde un gran número de personas dependen de las decisiones que se tomen al interior de determinado proyecto; por tal razón hay que regirse en la normativa nacional, basada en la normatividad internacional, como lo es el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR – 10) el cual rige constructivamente en todos los aspectos tanto técnicos como inductivos ya que ante cualquier solución a una adversidad se debe proporcionar con criterios y fundamentos en base a dicho reglamento que avale las diferentes decisiones.

El culminado proceso de práctica es de gran ayuda para determinar propiamente el campo por el cual se desea dirigir el ámbito profesional para el estudiante de ingeniería, pues tan solo en la práctica de los saberes en la vida cotidiana es cuando se logra enfrentar las necesidades de un grupo de personas en base a los conocimientos, afianzando de esta manera lo aprendido durante los diez (10) semestres de carrera universitaria; en donde a su vez se adquieren conocimientos únicamente dados por la experiencia empírica de personas que muchas de las veces no poseen un nivel educativo alguno. Este es el hecho de ser profesional, tomar un poco de conocimiento positivo dado por cada integrante de un grupo de trabajo cuyos

consejos y diferencias hacen crecer como persona, obtener un criterio amplio para la toma de decisiones y poder ejercer una labor como un verdadero profesional.

La pasantía se desarrolló en la construcción de un conjunto cerrado de apartamentos enfocada en el área de las estructuras generando aportes en el reconocimiento de las actividades desarrolladas y materiales a emplear en cada proceso constructivo, la cual brinda nuevos saberes de cada acción ejecutada como la elaboración de los elementos estructurales desde el trazado de ejes, armado de acero, encofrado, vertimiento del concreto, verificación de plomado, hasta su desencofrado, todo esto siguiendo la normativa y haciendo cumplir cada una de las especificaciones suministradas por el Ingeniero Calculista en los planos estructurales. De esta manera, al interior de un proyecto se rectifica que cada persona o integrante del grupo de trabajo toma un rol fundamental para el éxito de la labor llevada, pues aunque los ingenieros aportan conocimiento teórico, técnico, tan solo son una pequeña parte de todo el proceso evolutivo de una obra, siendo los maestros (obreros) el peldaño fundamental en cuanto a conocimiento práctico, empírico, como aquellas personas que gracias a su experiencia ayudan en gran magnitud a conseguir el tan anhelado éxito en un proyecto.

Es en este punto en donde a través del paso por la vida laboral controlada por un tutor que ejerce la función voluntaria de docente, adquiere la habilidad suficiente para la interpretación de los planos de manera acertada, con el fin poder descifrar los despieces de los diferentes elementos estructurales, buscando conocer de manera precisa la cantidad de acero, diámetro, longitud de las barras, peso, ubicación y así diagnosticar de forma anticipada el costo para un presupuesto de obra. Además, es un método para poder identificar cualquier error en el proceso de elaboración en los pedidos de material como el acero; se indago, aprendió y ejecuto el manejo de un nuevo software que agiliza los procesos para solicitar el acero correspondiente de

manera organizada, mediante cartillas con las especificaciones del material que se solicita para prevenir posibles desperdicios. Por esta razón, es importante la realización e implementación de las cartillas de acero para la solicitud del material dentro de cualquier obra de construcción que se vaya a realizar o se esté ejecutando, puesto que genera beneficios como la reducción de pérdida y desperdicio, alquiler de insumos necesarios para el almacenamiento de acero sobrante, sobre costos de transporte y personal para la organización de este.

Al interior de una obra de la magnitud del Portal del Bosque es importante realizar un seguimiento minuciosamente detallado por actividad realizada, de las etapas de acuerdo a cada una de las fases para poder culminarlas de manera satisfactoria sin ninguna eventualidad negativa, verificando que cada proceso se realice de la manera correcta y con los materiales indicados, con los mejores estándares de calidad y siempre dispuestos a atender de manera oportuna a los mecanismos de protección ambiental y organizaciones públicas que deseen indagar sobre el estado de la obra contribuyendo al desarrollo controlado y asertivo de la ciudad. Para poder llevar a cabo una adecuada supervisión es primordial tener amplio conocimiento teórico – práctico, con el fin de poder orientar las labores a realizar y dada alguna eventualidad permitir corregir de manera eficiente y oportuna aquel procedimiento que conlleve a un tipo de riesgo.

Durante el tiempo de practica se logra evidenciar que todos los procesos constructivos realizados son llevados a cabo según las directrices dadas por los inversionistas y el personal administrativo de la empresa, los ingenieros a cargo del proyecto realizaron un diagnóstico inicial en la primera etapa de la pasantía teniendo en cuenta los diseños y especificaciones estructurales con los cuales la pasante pudo familiaricé para conseguir información concisa del proyecto, normatividad y sus alcances por metas.

Gracias al trabajo en campo se comprende la importancia de la implementación de normatividades al interior de una obra de construcción, pues es a través de estas que tanto el proyecto como el personal puede cumplir exitosamente con las metas propuestas al culminar cada objetivo. El proyecto se debe regir al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR – 10) que asegura los recursos y el estado de las instalaciones desde la época de construcción como en un futuro, esto mediante el uso de materiales de excelente calidad, capacitaciones constantes a su personal y la realización de una infinidad de pruebas de laboratorio necesarias para determinar la calidad de cada etapa constructiva. El personal a su vez debe siempre estar capacitado para ejercer de manera adecuada cada una de sus labores al interior del proyecto, en el caso de los maestros de construcción es de reconocerse que siempre deben estar capacitados para laborar en alturas con los elementos de protección personal pertinentes para garantizar su seguridad y la de sus compañeros, a su vez, estar afiliados a la Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL), puesto que no se está exento de incidentes dentro de la obra.

4.2. APORTES A LA COMUNIDAD

El aporte principal es construir una edificación con los parámetros normativos descritos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR – 10) y lineamientos establecidos para cada proceso constructivo, de esta manera asegura la estabilidad del conjunto cerrado ante la presencia de un fenómeno natural, garantizando la vida de cada ocupante de la edificación y vecinos del sector, proporcionando una construcción limpia, que siempre va en busca del beneficio del medio ambiente manejando niveles de ruido bajos y controlados generados por actividades propias de la construcción (taladrar, martillar, uso de la pulidora, entre otros) para la comunidad que allí habita, inspección de desperdicios y escombros resultado de las actividades de construcción, los cuales son recogidos por parte del proveedor de casetón, siendo este el mayor generador de escombros, estos residuos son reutilizados para la producción de nuevo casetón el cual está elaborado con guadua y lona, al reciclar estos materiales se contribuye con el medio ambiente puesto que la guadua es una planta que se tala para la fabricación de estos materiales empleados en la construcción y con personal altamente capacitado para actuar según el medio ambiente lo requiera. Siendo el equipo supervisor los que acarrean una mayor responsabilidad, pues su labor entre tantas tareas es vigilar que cada actividad desarrollada cumpla con los requerimientos establecidos generando confiabilidad a los posibles compradores e inversionistas, dándoles como resultado un proyecto de calidad, evitando la implementación de elementos que puedan causar algún riesgo a la estructura y al personal.

Gracias a la ejecución del proyecto actual, barrios urbanos como el San Rafael podrán contar con una edificación en cercanías que a posterior influirá directamente con el avalúo comercial de sus residencias, ya que en el sector no se encuentra con un proyecto de tan grande magnitud, brindando una mayor seguridad a sus

habitantes y permitiendo una mayor afluencia de ciudadanos tanto tunjanos como turistas en búsqueda de conocer e invertir en un sector llamativo para los estudiantes, pues cuenta con una gran cercanía y vías de acceso a colegios y universidades públicas y privadas de alta calidad como lo es la Universidad Santo Tomas.

La constructora Gómez Correa S.A.S. durante la época de ejecución de su más grande proyecto da a los estudiantes universitarios de la ciudad de Tunja una oportunidad adicional para poder tomar conocimientos prácticos al interior de su proyecto, permitiendo así el desarrollo de nuevo conocimiento brindando a los estudiantes capacidades de enfrentarse a un mundo profesional, permitiendo la oportunidad de obtener su primer empleo al interior del proyecto con un beneficio mutuo.

De igual manera este contribuye con la generación de empleo digno, al interior del proyecto se contrató a personal proveniente del sector (barrio san Rafael) y del área urbana de la ciudad, capacitándolo oportunamente de acuerdo con las fases del proyecto.

Finalmente gracias a este proyecto las habitantes de Tunja y externos podrán acceder a un proyecto urbano de altos estándares de calidad, con los mejores acabados, con una construcción pensada en la comodidad de sus futuros habitantes mediante construcción de doble muro, cuyo fin consiste en aislar el ruido y permitir un ambiente caluroso al interior de sus instalaciones, contando con una bella y única vista de la ciudad en la tranquilidad de estar rodeado de una inigualable y armónica naturaleza .

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

A lo largo de la época de pasantía se logró dejar un precedente al interior de la constructora debido al cumplimiento y destacada labor, en donde se resaltan valores como puntualidad, dedicación, responsabilidad y compromiso, de esta manera se consiguió ingresar al interior del núcleo administrativo con la posibilidad de opinar aportando ideas nuevas, con capacidad de solucionar problemas frecuentes y autoasignándose más funciones de las que se le encomendaron, pues no tan solo hay que seguir los lineamientos dados por la empresa si no por el contrario, tener la capacidad de aportar en distintos campos laborales muchas de las veces tomando el rol de residente de obra para supervisar y controlar los resultados obtenidos mediante procesos constructivos por los maestros de obra, adquiriendo de esta manera conocimiento empírico dado por la experiencia en los proyectos en los que ellos hicieron parte.

Aunque se resalta la gran facilidad en la comunicación asertiva con el grupo de trabajadores de obra, compromiso y sencillez, también es necesario decir que se realizaron actividades como lo son:

Cartillas de acero

Mediante la realización de las cartillas de acero con el uso de software se agiliza y facilita el proceso de obtención de Cantidades de Acero, permitiendo tener un dato preciso del peso del acero y de esta manera poseer una idea clara del dinero a invertir en estos insumos contribuyendo a la disminución de desperdicio de acero y dinero, siendo esta una herramienta gratuita proporcionada por la mayoría de proveedores que existen de acero y se cuenta con la ventaja de solicitar el acero de acuerdo a las características que se necesitan en cuanto a su figurado, puesto que

si se realiza este proceso en obra se corren riesgos de que el acero pierda propiedades debido a mala manipulación ya que no se cuenta con los instrumentos necesarios para una adecuada figuración del acero con precisión, por esta razón, genera un alivio al presupuesto dado por los inversionistas, cuya diferencia económica ayuda en el pago de alquiler de materiales (formaleta, camillas, parales y cerchas) e insumos concernientes a la obra.

Supervisión de obra

Durante el periodo laborado al interior de la obra y gracias a la comunicación con el grupo de trabajadores se supervisó la indumentaria empleada por el personal que trabaja en la construcción, verificando que cumpliera con la norma NTC - OHSAS 18001 la cual tiene como misión velar por la seguridad y salud de los trabajadores, puesto que el buen uso de los elementos de protección contribuye a la disminución de riesgos.

Aunque al inicio no todo el personal cumplía debidamente con dicha indumentaria, la buena disposición al solicitarles el correcto y debido uso de la misma generó un cambio de mentalidad en cuanto al cuidado que los empleados tienen que tener consigo mismo, lo que conllevó a un periodo exitoso en cuanto al cumplimiento de la normativa de seguridad ocupacional, debido al uso de indumentaria y elementos que protegen la integridad de cada uno de los integrantes del grupo de trabajo; aclarando que con el uso de estos elementos no se elimina el peligro sino que reduce las consecuencias de cualquier incidente. De acuerdo con el departamento de seguridad industrial de la constructora, el índice afirma que no se ha presentado ningún accidente laboral desde el inicio de la obra hasta el momento, estableciendo que la implementación de la NTC OHSAS 18001 reduce en un 78% la probabilidad de accidente laboral según los datos reportados por el ICONTEC.

Para el caso de la construcción se verificaba que los trabajadores tuvieran todos los elementos de protección personal (E.P.P.) tales como: casco, botas de seguridad, gafas de seguridad, guantes; además el uso de los arneses cuando se realizan trabajo en alturas, líneas de vidas, entre otros.

Hojas de cálculo

A través del uso de herramientas ofimáticas de Microsoft tales como lo son: Word, Excel, powerpoint, destinadas al cálculo e implementadas como medida de operación de la empresa, se obtienen las áreas presentes al interior del conjunto residencial explícitamente de los bloques tres (3) y cuatro (4), dichas áreas son las presentes en apartamentos, zonas comunes, locales comerciales y áreas de acceso; a su vez se determinó el área destinada a la mampostería teniendo en cuenta que se utiliza dos tipos de mampuestos los cuales son ladrillo y bloque. Dichos cálculos benefician a la empresa con la reducción sustancial del trabajo delegado a la persona encargada de presupuestos de obra, debido a que la información dada en las hojas de cálculo está determinada de tal manera que se agreguen los precios brindados por los proveedores para obtener un presupuesto total tanto de materiales a emplear para los acabados como de los insumos necesarios.

Búsqueda de proveedores

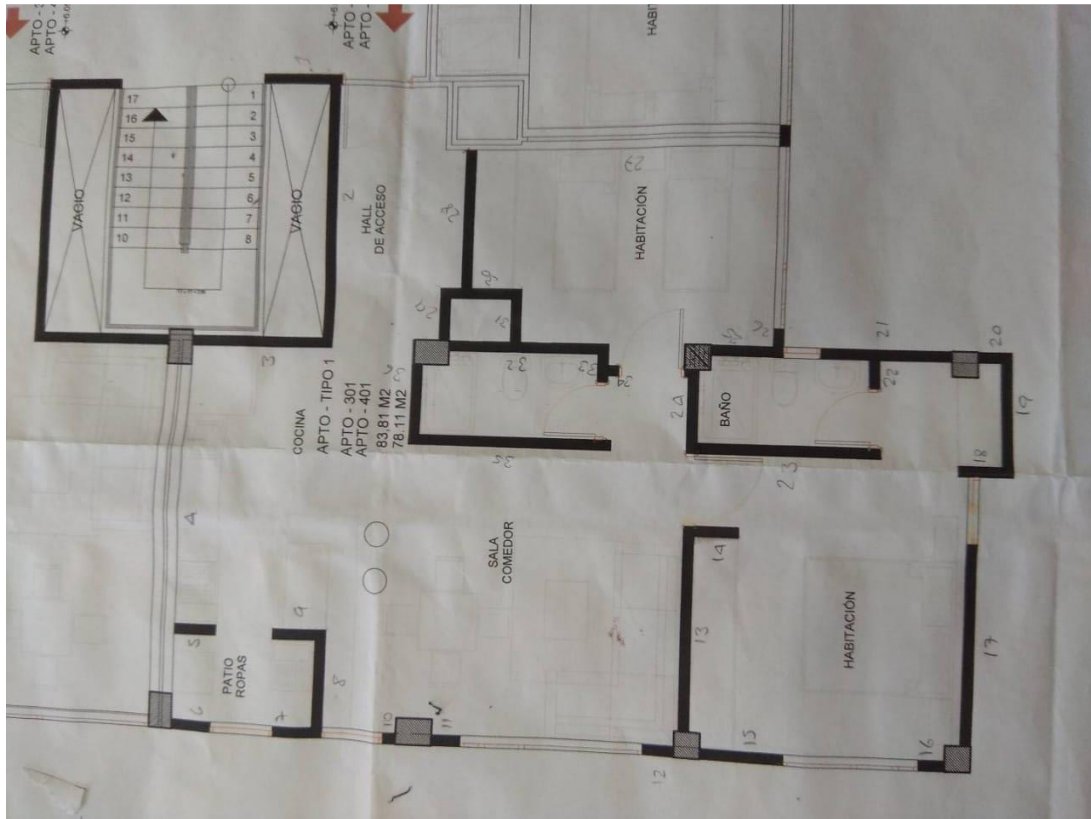
Luego de obtener el cálculo total de las áreas se procede a hacer una búsqueda exhaustiva de posibles proveedores de la región mediante medios digitales como lo son Facebook, Instagram, Google y demás medios virtuales a través de internet dedicados a crear vínculos sociales en donde empresas ofrecen sus servicios; verificando mediante el uso de dispositivos móviles (celular) la fiabilidad de estas en conjunto con visitas técnicas de parte de los proveedores, obteniendo de esta manera una relación de las empresas principalmente Boyacenses a las cuales se les solicito las respectivas cotizaciones de los diversos materiales a utilizar en cuanto a

acabados arquitectónicos como son el mármol, granito, cerámica, baterías sanitarias, vidrio, bloque, ladrillo, drywall, ventanería, ascensores, lavaderos, cemento entre otros. La búsqueda de dichos proveedores arrojó grandes resultados puesto que los proveedores actuales tenían muy inflados sus precios, a su vez se obtiene una visión general de los verdaderos precios competitivos en el mercado y los “plus” que ofrecen las empresas para poder trabajar en conjunto con ellos como lo son el dotar de los acabados completos del apartamento modelo.

Análisis, interpretación y recomendaciones de planos

Al interior de la pasantía se evidenciaron fallos sustanciales en los planos arquitectónicos que no involucraban de manera directa la viabilidad del proyecto, ni los sobrecostos de este, sugiriendo agregar algunas especificaciones a los planos arquitectónicos pues no contaba con algunas cotas y no se especificaba las dimensiones en determinados muros (ver *Ilustración 30*). La viabilidad de la propuesta realizada se aprobó al interior del comité directivo puesto que tenía como finalidad ayudar de manera directa a cumplir con las especificaciones y observaciones dadas a dichos planos por parte de curaduría, evidenciando así el interés constante por el proyecto, se decide re-escalar los planos nuevos con empresarios boyacenses y poderlos convertir a medios digitales para la próxima divulgación a los inversionistas del proyecto.

Ilustración 30 Evidencia de falencias



Fuente 39 Autor (08/02/2018)

Ambientación del entorno de trabajo

Cada vez que se accede a las instalaciones de la obra se verifica que los medios artesanales de acceso a la construcción estén en óptimas condiciones ya que permiten el fácil ingreso de los vehículos, tanto de los empleados, como para los proveedores que suministran los materiales de construcción, funcionarios de la empresa y visitantes. A su vez se dispuso a supervisar los implementos de acceso a la construcción, puesto que cualquier escalera o rampa en malas condiciones podría causar algún tipo de accidente.

Se procuro mantener en orden y limpias las zonas referentes al proyecto, zonas comunes y estado óptimo de la herramienta que utilizan los maestros de obra.

Elección de apartamento modelo

Para la elección del apartamento modelo se conformó un grupo de personas dado por el Director de Obra, Arquitecta y la Pasante donde se procedió a verificar planos determinando la mejor opción; teniendo en cuenta el acceso, ubicación y vista de tal manera que los potenciales compradores puedan verificar la calidad y confort de los apartamentos. Al concluir dicha jornada se acordó que el apartamento tipo 11 ubicado en el segundo piso de la torre 3 sería designado como el apartamento modelo.

Control y manejo de actas internas de la empresa

Se realiza documentos donde se registra información privada de diseños hidráulicos para el desarrollo del proyecto, actas de reunión y en general toda la información correspondiente a cambios de administración, vinculación del nuevo personal, estrategias de diseños de planos, presupuestos de obra y metas de construcción por mes.

6. CONCLUSIONES

- Durante la época de pasantía se cumplió a cabalidad con los objetivos expuestos en el presente documento. Mediante horas extras laborales y gratos momentos al interior de la empresa se desarrollaron actividades ingenieriles en conjunto con los funcionarios de la constructora, quienes gracias a su continuo apoyo brindando información se obtuvo los diversos datos requeridos para la cotización de los materiales, de la misma manera fue una estancia laboral acogedora, llena de experiencias oportunas para el desarrollo profesional, a su vez, el gerente colaboro continuamente con el aprendizaje e igualmente manifestó que la constructora está dispuesta a ayudar con la educación universitaria de los estudiantes Tunjanos.
- Es importante contar con una supervisión técnica para todos los procesos constructivos, garantizando que las actividades desarrolladas cumplan con los requerimientos exigidos y de tal manera garantizar proyectos de calidad.
- El llevar una bitácora de campo donde se registran las actividades desarrolladas diariamente, es un elemento de apoyo al momento de registrar cualquier anomalía presentada en obra que sustente cualquier decisión tomada.
- Brindar como pasante conocimiento actualizado a un centro de pasantía es enriquecedor para las labores de este y dota tanto al pasante de experiencia como a la empresa de nuevas ideas y conocimiento.

7. RECOMENDACIONES

7.1. RECOMENDACIONES A LA CONSTRUCTORA GOMEZ CORREA S.AS.

Durante el tiempo que se laboró dentro del proyecto, se pudo evidenciar falencias en cuanto organización para poder desarrollar las fases del proyecto dentro de los tiempos establecidos sin complicaciones; por tal razón se realizan las siguientes recomendaciones con el fin de contribuir en la mejora del proyecto:

- Tener un cronograma de actividades para cada etapa del proyecto con el fin de cumplir con los tiempos establecidos por el área administrativa y logística.
- Revisar las cartillas de acero periódicamente con anterioridad a la solicitud hacia empresas proveedoras.
- Laborar con personal capacitado en las normas de seguridad en el trabajo y realizar capacitaciones frecuentes que incentiven al desarrollo de actividades por parte del personal de manera autónoma.
- Contar con un sitio adecuado para almacenar el acero, puesto que al estar expuesto a los cambios climáticos puede ocasionar la pérdida de algunas de sus propiedades.
- Mantener el plan de manejo ambiental ante los residuos generados por la construcción manteniendo los convenios actuales con los proveedores en especial con el del casetón el cual se encarga de recoger los escombros generados para darle un correcto y oportuno uso mediante el reciclaje y

separación de basuras y de esta manera evitar posibles daños a el entorno de los demás habitantes del sector.

- Verificar los sellos de calidad del concreto premezclado, revisando que cumpla con la resistencia solicitada.
- Al momento de realizar los cilindros de concreto, los implementos a utilizar deben estar en perfectas condiciones en cuanto limpieza puesto que cualquier agente externo puede afectar las propiedades del concreto.
- Entablar un entorno agradable de trabajo con el fin de motivar el personal que labora y de tal manera lograr los objetivos propuestos con buena calidad.

7.2. RECOMENDACIONES A LA UNIVERSIDAD.

- Apoyar las prácticas en el ámbito académico con el fin de conocer de manera técnica los procesos constructivos de los diferentes elementos estructurales que se encuentran dentro de cualquier proyecto y de esta manera tener una idea clara del campo laboral.
- Dotar a los estudiantes de conocimientos básicos de manejo de software correspondientes a las asignaturas enfocadas en la ingeniería civil (AutoCAD, SAP, ETAPS, MD SOLID).
- Brindar herramientas que permitan a los estudiantes realizar pruebas de laboratorio reales, permitiendo a quienes ejecutan su época de pasantía verificar problemas que se presenten en su entorno laboral.
- Fomentar convenios de aprendizaje en donde enfoquen al estudiante a trabajos realmente prácticos.
- Generar visitas técnicas al campo laboral del pasante para verificar que se estén llevando a cabo actividades propias de la ingeniería.
- Crear y diseñar un portal web capaz de soportar y validar la información dada al interior de las bitácoras de trabajo de campo (actualmente elaboradas por medios rudimentarios); con el fin de contribuir al medio ambiente y permitir que el pasante aproveche la totalidad de sus horas laborales al interior del centro de práctica.

9. GLOSARIO

ANDAMIO: Estructura metálica compuesta por travesaños, paraleles, horizontales y de un tablón en madera que rigidizan al elemento y que se arma para alcanzar diferentes alturas facilitando el ascenso y el trabajo brindando seguridad al individuo.

ARNÉS: dispositivo de sujeción destinado a parar las caídas.

BARRA DE ACERO: Acero de refuerzo de diferentes diámetros y resistencia.

BICHIROQUE: herramienta empleada para amarrar el acero de refuerzo.

BIFAMILIAR: edificación de 1 a 3 pisos máximos.

BITÁCORA: registro diario de actividades desarrolladas dentro de una obra.

CASETÓN: piezas huecas que se instalan a manera de relleno entre las vigas para aligerar el peso del esqueleto.

CANGREJERAS: espacios vacíos o de aires que se producen en el concreto por deficiencia o exceso de vibrado.

CERRAMIENTO: Cerca construida dentro de los linderos del proyecto.

CIMBRA: estructura provisional de madera o elementos metálicos de forma, dimensiones y seguridad adecuadas para la colocación del refuerzo y el concreto de un elemento estructural y someterlos mientras el concreto adquiere la resistencia adecuada.

COLUMNA: Elemento estructural en concreto reforzado, madera, acero, que soporta cargas de compresión y torsión a lo largo de su eje vertical.

CONCRETO PREMEZCLADO: se dosifica en plantas y se entrega en las obras en camiones.

CONCRETO: mezcla de cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua con o sin aditivos.

CONSTRUCTOR: es el profesional, Ingeniero Civil o Arquitecto, o constructor en arquitectura e ingeniería, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de la edificación.

CURADO: proceso mediante el cual el concreto endurece y adquiere resistencia en su posición final.

COTA: indica la medida que tiene un elemento en un plano.

DERIVA DE PISO: diferencia relativa del desplazamiento de diseño entre la parte superior e inferior de un piso.

DUCTO: Espacio cubierto o no, destinado a alojar tuberías, alambres, cables, barras alimentadoras o para conducir fluidos o materias varias.

EDIFICACIÓN: es una construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación para seres humanos.

ESCOMBROS: desechos provenientes de alguna construcción.

ESTRIBO: Elemento estructural formado por varilla o alambre, que sirven para unir el armado de varillas dentro de una estructura, su función es confinar el concreto que se cuele en el interior de este elemento y así evitar la expansión del mismo evitando una falla estructural.

ESTRUCTURA: ensamblaje de elemento, diseñado para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales.

FORMALETA: molde con forma y dimensión de los elementos estructurales, donde se coloca el refuerzo y se vierte el concreto fresco.

LOSA: Estructura plana horizontal de hormigón reforzado que separa un nivel de la edificación de otro o que puede servir de cubierta.

MALLA ELECTROSOLDADA: es un producto formado por dos sistemas de barras o alambres de acero, uno longitudinal y otro transversal, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos, mediante soldaduras eléctricas por resistencia en un proceso de producción en serie.

MURO ESTRUCTURAL: diseñado para resistir combinaciones de cortantes, momentos y fuerzas axiales.

OBRA: toda la construcción o partes identificables que se debe construir de acuerdo con los documentos del contrato.

PLANO: representación gráfica a escala de un objeto real.

PLOMO: Procedimiento que se emplea para elaborar un elemento constructivo que se halla en el mismo plano vertical con respecto al horizontal.

PLUMA: Equipo con brazo móvil que permite mover con facilidad el material de un lugar a otro con la limitación de su alcance.

RIOSTRA: Elemento estructural generalmente de concreto, que unen dos o más cimientos o zapatas con el fin de absorber las posibles acciones horizontales que pueden recibir los cimientos, evitando de esta forma el desplazamiento horizontal relativo de uno respecto a otro.

TRASLAPO: Empalme, del acero de refuerzo dado por especificaciones.

VIBRADOR: Equipo que se utiliza para el vibrado del concreto, con motor de gasolina o eléctrico con cabezal de diferentes diámetros y chicote.

VIGA: elemento estructural en concreto reforzado, madera, acero, que soporta cargas transversales y permite transmitir cargas a las columnas.

VIGUETA: elemento estructural que hace parte de una losa, trabaja principalmente a flexión.

TOLVA: Depósito utilizado en la construcción, o generalmente para cemento a granel.

10. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. 2010. Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá : AIS, 2010, pág. Título i.

ICONTEC, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. 2008. Norma Técnica Colombiana NTC 5613 . *Referencias bibliográficas, contenido, forma y escritura*. Bogotá D.C. : s.n., 2008.

—. 2008. Norma Técnica Colombiana NTC-1486. *Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación*. Bogotá D.C. : s.n., 2008.

—. 1998. Norma Técnica Colombiana NTC-4490. *Referencias documentales para fuentes de información electrónicas*. . Bogotá D.C. : s.n., 1998.

Industrial de Armaduras OMNIA, S.L. MALLAS Y ARMADURAS. *Mallas electrosoldadas*. [En línea] <http://www.mallasomnia.com/producto/mallas-electrosoldadas/>.

Revista ARQHYS. 2017. ARQHYS.com. *Diccionario de construcción. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com*. [En línea] 11 de 2017. <http://www.arqhys.com/construccion/construccion-diccionario.html>.

SIDENAL. 2018. SIDENAL S.A. [En línea] 18 de 04 de 2018. www.sidenal.com.co.

WILMHER. 2010. wilmher-epistemologia. [En línea] 17 de 03 de 2010. <http://wilmher-epistemologia.blogspot.com.co/2010/03/definiciones.html>.

APÉNDICES Y ANEXOS

ANEXO 1. CANTIDADES DE OBRA

Anexo 2. BITÁCORAS

Anexo 3. CARTILLAS DE ACERO

3.1 Cartilla bloque 3

3.2 Cartilla bloque 4

Anexo 4. PLANOS

4.1 Plantas

4.2 Despieces de vigas

Anexo 5. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Anexo 6. DOCUMENTOS ELABORADOS

Anexo 7. CONVENIO