	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
	Dependencia	Aprobado		Pág.
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(124)</b>	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>NORANY ANDREA PINTO CHACON</b>		
FACULTAD	<b>DE INGENIERIAS</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA CIVIL</b>		
DIRECTOR	<b>CRISTIAN CAMILO OSORIO MOLINA</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO JUAN PABLO II LOCALIZADO EN EL BARRIO EL CARMEN DE LA CIUDAD DE OCAÑA (NORTE DE SANTANDER.)</b>		
<b>RESUMEN (70 palabras aproximadamente)</b>			
<p style="text-align: center;">EL PRESENTE DOCUMENTO ELABORADO COMO TRABAJO DE GRADO EN LA MODALIDAD DE PASANTÍAS, CONSTA DE LA SUPERVISIÓN TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO JUAN PABLO II, LA ELABORACIÓN DE LA GESTIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS DEL PROYECTO Y LA CREACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO QUE GARANTICE EL BIENESTAR DEL PERSONAL EN CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>PÁGINAS: 124</b>	<b>PLANOS:</b>	<b>ILUSTRACIONES: 68</b>	<b>CD-ROM: 1</b>



ACOMPañAMIENTO TÉCNICO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO JUAN PABLO  
II LOCALIZADO EN EL BARRIO EL CARMEN DE LA CIUDAD DE OCAÑA (NORTE DE  
SANTANDER.)

AUTOR

NORANY ANDREA PINTO CHACÓN

Trabajo presentado en la modalidad de pasantías para obtener el título de Ingeniero Civil

DIRECTOR

CRISTIAN CAMILO OSORIO MOLINA

INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Abril, 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios por sus bendiciones, no sólo durante la elaboración de mi trabajo de grado sino también a lo largo de mi formación como Ingeniera Civil.

A mis padres que fueron parte fundamental en este proyecto y que brindaron un apoyo integral durante el transcurso de mi carrera e hicieron posible con todo su esfuerzo lograr su objetivo más importante, el de hacer de mí una profesional útil para la sociedad.

A mi tía Socorro Helena Pinto Por su ayuda incondicional durante mi formación como profesional.

A mis amigos: Maickol Vélez, Mario Sanguino, Karla Casadiegos, Bladimir Mazo y Raúl Ramírez quienes brindaron su apoyo durante la realización de mi trabajo de grado.

## Índice

<b>Capítulo 1: Acompañamiento Técnico en la construcción del edificio Juan Pablo II localizado en el Barrio El Carmen de la Ciudad de Ocaña (Norte de Santander) .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.Descripción breve de la Empresa. ....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2. Visión.. ..	1
1.1.3. Objetivos de la empresa. ....	1
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. ....	2
1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado.. ..	3
<b>1.2.Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.....</b>	<b>3</b>
1.2.1. Planteamiento del problema. ....	4
<b>1.3.Objetivos de la Pasantía. ....</b>	<b>5</b>
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.. ..	5
<b>1.4 Descripción de las Actividades a Desarrollar. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.5 Cronograma de Actividades.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 2: Enfoques Referenciales .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Enfoque Conceptual.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Enfoque Legal.....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 3: Informe Cumplimiento de Trabajo.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Apoyar mediante la supervisión técnica la construcción del edificio Juan Pablo II a cargo de la constructora CABRALES S.A.S. ....</b>	<b>11</b>
3.1.1. Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta realización y el cumplimiento del alcance de la obra durante la pasantía.....	13
3.1.2 Elaborar el presupuesto general de la obra para conocer el costo total del proyecto y llevar a cabo cada una de las actividades de ejecución sin percances por falta de recursos.....	52
3.1.3. Efectuar la programación de obra utilizando la herramienta informática Microsoft Project con el fin de evitar posibles atrasos que repercutan en pérdidas económicas para la empresa constructora.....	69
<b>Capítulo 4: Diagnostico Final .....</b>	<b>78</b>

<b>Capítulo 5: Conclusiones</b> .....	<b>79</b>
<b>Capítulo 6: Recomendaciones</b> .....	<b>80</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>81</b>
<b>Apéndices</b> .....	<b>84</b>
Apéndice A. Planos arquitectónicos y estructurales.....	85
Apéndice B. Cantidades de obra.....	86
Apéndice C. Presupuesto general.....	87
Apéndice D. Programación de obra .....	88
Apéndice E. Manual de seguridad y salud en construcción.....	89

## Índice de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Matriz DOFA.....	3
Tabla 2. Descripción de las actividades del pasante.....	6
Tabla 3. Cronograma de actividades.....	7
Tabla 4. Volumen de excavacion de zapatas .....	23
Tabla 5. Volumen de excavación de vigas de amarre.....	24
Tabla 6. Volumen total de excavaciones .....	25
Tabla 7. Cantidad de materiales para el concreto ciclopeo.....	28
Tabla 8. Volumen de concreto para zapatas .....	32
Tabla 9. Volumen de concreto para zapatas .....	35
Tabla 10. Volumen de relleno a nivel de pedestal .....	36
Tabla 11. Volumen de concreto de vigas de amarre.....	39
Tabla 12. Volumen de concreto de columnas del primer piso.....	46
Tabla 13. Estructura de desglose de trabajo.....	53
Tabla 14. Cantidades de obra.....	57
Tabla 15. Resumen de unitarios.....	61
Tabla 16. Presupuesto general. ....	65
Tabla 17. Calculo de Tiempos .....	69
Tabla 18. Duración Proyectada.....	76

## Índice de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Estructura organizacional .....	2
Figura 2. Planta parqueadero .....	11
Figura 3. Planta primer piso.....	12
Figura 4. Planta piso 2, 3 y 4. ....	12
Figura 5. Localizacion del Proyecto .....	14
Figura 6. Planos estructurales .....	15
Figura 7. Planos arquitectonicos.....	15
Figura 8. Registro de Bitácora de obra. ....	17
Figura 9. Revision de planos y Medicion de profundidad.....	18
Figura 10. Lote antes de la adecuación y Descapote mecánico y limpieza .....	19
Figura 11. Localización y replanteo y Trazado de ejes. ....	19
Figura 12. Toma de niveles.....	20
Figura 13. Ubicación de los postes e Instalación del cerramiento.....	20
Figura 14. Replanteo de zapatas y Excavacion de zapatas .....	21
Figura 15. Excavación de la zapata C1 y Excavación de la zapata C14.....	21
Figura 16. Nivel freático en C1 y Nivel freático en C4-C8-C12-C16.....	22
Figura 17. Replanteo de vigas de amarre y Excavacion de vigas de amarre .....	23
Figura 18. Finalización de excavaciones. ....	23
Figura 19. Ubicación de las piedras y Preparación de la mezcla.....	25
Figura 20. Vaciado de concreto y Pedraplén en zapata combinada	
Fuente: Pasante .....	26
Figura 21. Excavación para agua potable e Instalación de tubería .....	26
Figura 22. Instalación de medidor y Excavación para poste de luz.....	27
Figura 23. Instalacion de Poste de luz .....	27
Figura 24. Ubicación de piedras (40%) y Vertido de concreto 1:2:3 (60%) .....	28
Figura 25. Demolición de concreto ciclópeo. ....	29
Figura 26. Figurado de acero y Armado de parrillas .....	29
Figura 27. Ubicación de parrila y Ubicación de parrila superior.....	30

Figura 28. Armado de parrilla inferior de zapata combinada .....	30
Figura 29. Excavación de zapata y Pedraplén en zapata .....	31
Figura 30. Armado de parrilla superior de zapata combinada .....	31
Figura 31. Descargue de arena y Ubicación de tableros .....	32
Figura 32. Preparacion de la mezcla y Fundición y vibrado.....	32
Figura 33. Instalacion de flejes para pedestal y Ubicación de columna .....	33
Figura 34. Armado terminado de C5 y Ubicación de columnas en zapata combinada .....	34
Figura 35. Encofrado de pedestales y Fundición de pedestales.....	34
Figura 36. Relleno hasta nivel de pedestal.....	35
Figura 37. Armado de vigas de amarre y Anclajes de viga y columna .....	36
Figura 38. Armado de vigas de amarre finalizado.....	37
Figura 39. Ecofrado de vigas de amarre y Preparación de la mezcla. ....	37
Figura 40. Vaciado de concreto y Revisión de concreto de vigas .....	38
Figura 41. Vibrado de concreto. ....	38
Figura 42. Fundida de vigas de amarre finalizado.....	38
Figura 43. Descargue de material de relleno y Compactación de relleno. ....	40
Figura 44. Armadura transversal y Armadura longitudinal. ....	40
Figura 45. Encofrado parte frontal del muro y Encofrado parte trasera del muro.....	41
Figura 46. Ubicación de cerchas metalicas y Apuntalamiento de muro.....	41
Figura 47. Aplome de muro y Vertido y vibrado de concreto. ....	42
Figura 48. Muro de contención finalizado y Proceso de curado.....	42
Figura 49. Ubicación de refuerzo longitudinal y Ubicación de flejes y ganchos .....	43
Figura 50. Amarre ce columna C7 .....	43
Figura 51. Encofrado de columnas y Ubicación de puntales.....	44
Figura 52. Aplome de columna y Vertido de concreto.....	44
Figura 53. Columna C1 y Curado de columnas .....	45
Figura 54. Fundición de columnas finalizada. ....	45
Figura 55. Preparacion de superficie y Impermeabilización. ....	47
Figura 56. Perforacion de huecos para filtro y Cubrimiento con geotextil.....	47
Figura 57. Ubicación del filtro.....	48
Figura 58. Ubicación de cerchas y puntales.....	48



Figura 59. Almacenamiento del acero de refuerzo. ....	49
Figura 60. Almacenamiento de cemento. ....	49
Figura 61. Descargue de triturado.....	50
Figura 62. Descargue de arena.....	50
Figura 63. Descargue de piedra. ....	51
Figura 64. Elaboracion de cilindros .....	51
Figura 65. Cilindro finalizado.....	52
Figura 66. Diagrama de Gantt A.....	74
Figura 67. Diagrama de Gantt B, C Y D.....	75
Figura 68. Diagrama de Gantt E, F Y G. ....	76

## **Resumen**

El presente documento elaborado como trabajo de grado en la modalidad de pasantías, consta de la supervisión técnica a la construcción del edificio Juan pablo II. Para cumplir con el alcance del proyecto se realizaron labores de acompañamiento y seguimiento a cada una de las actividades realizadas en obra, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la formación académica y alcanzando un mayor entendimiento a los procesos constructivos realizados.

Este informe también presenta la elaboración del presupuesto general del proyecto, la programación de éste y la creación de un manual de seguridad y salud en el trabajo que garantice el bienestar del personal en construcción de edificaciones.

## Introducción

En los últimos años en el municipio de Ocaña, se ha venido presentando un desarrollo inminente en el área constructiva, debido al aumento de población oriunda de la región que en busca de mejores oportunidades emigra a Ocaña para mejorar su calidad de vida. La construcción civil que actualmente se presenta tiene poco seguimiento y control por parte de las entidades públicas que legalizan el uso adecuado del suelo, por lo cual la supervisión técnica en el ámbito privado para la ejecución de un proyecto solo se presenta cuando este es de gran magnitud.

Es importante resaltar que el seguimiento de obra por parte de personal capacitado, es un elemento fundamental en cualquier construcción dado que garantiza el buen funcionamiento y comportamiento de la estructura como su permanencia y buen estado en el transcurso del tiempo. Llevar a cabo el control de cada una de las actividades presentes en una obra de construcción civil asegura que el deterioro de los materiales no se presente apresuradamente mostrando debilidad en la estructura.

En el documento “Acompañamiento Técnico en la construcción del edificio Juan Pablo II localizado en el Barrio El Carmen de la Ciudad de Ocaña (N. de S.) ” se evidencia el seguimiento y control realizado a una edificación de cuatro pisos y un sótano que tendrá uso de parqueadero, en donde fue necesario la realización de la programación de obra y el presupuesto general del proyecto para culminar cada una de las actividades sin percance.

## **Capítulo 1: Acompañamiento Técnico en la construcción del edificio Juan Pablo II localizado en el Barrio El Carmen de la Ciudad de Ocaña (Norte de Santander)**

### **1.1. Descripción breve de la Empresa.**

La constructora CABRALES S.A.S. es una empresa familiar creada a partir de la necesidad de implementar nuevos espacios habitacionales en la ciudad de Ocaña, realizando así diseños y construcción de edificios ajustados a las de calidad y seguridad laboral. Esta empresa fue constituida el 9 de Octubre del 2013 en la Ciudad de Ocaña.

**1.1.1 Misión.** Velar porque nuestros clientes vivan experiencias memorables y llenen sus expectativas quedando satisfechos de nuestros innovadores diseños y espacios habitacionales, generando así vínculos duraderos.

**1.1.2 Visión.** Ser una empresa líder en el sector de la construcción y comercialización de bienes raíces a nivel nacional, todo esto se logrará con nuestra mentalidad innovadora y nuestro excelente equipo de trabajo, con el manejo de altos estándares de calidad.

**1.1.3 Objetivos de la empresa.** El objetivo principal de la CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S., será entregar sus productos o servicios de acuerdo al proyecto que se está ejecutando y lo que marca el contrato establecido, además de cuidar la seguridad de los trabajadores y de las personas involucradas en la obra (Constructora Cabrales, 2016).

**1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.** A continuación se muestra la estructura organizacional de la empresa CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S. (Ver Figura N° 1).

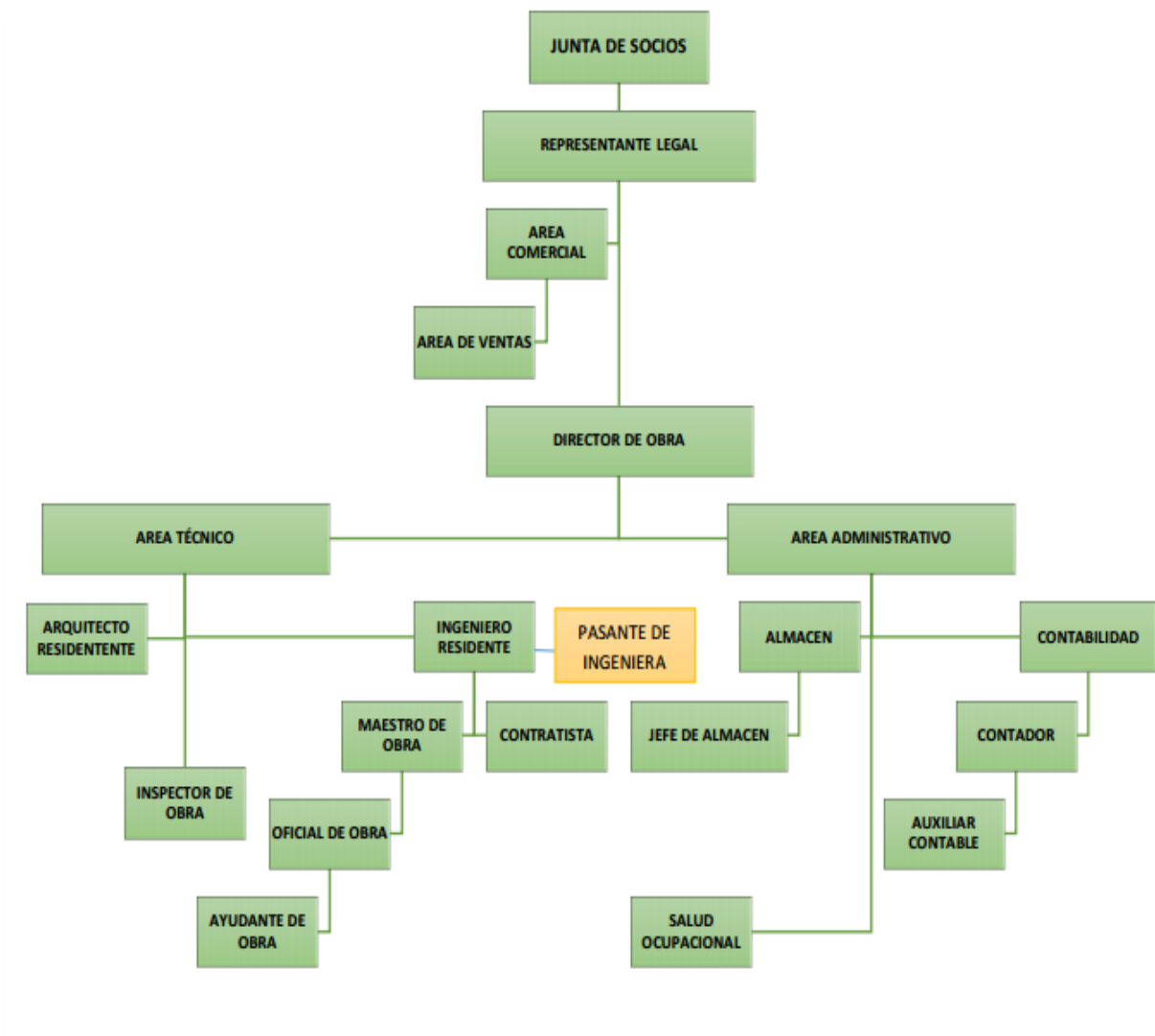


Figura 1. Estructura organizacional

Fuente: Vergel, 2016

**1.1.5. Descripción de la dependencia a la que fue asignado.** Esta dependencia es la encargada del análisis, planeación, diseño y construcción del proyecto; en la empresa se realizan estudios de suelos, ensayos de laboratorio en resistencia de concreto, control de materiales, supervisión de obra, entre otros.

## 1.2. Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada.

**Tabla 1.**

*Matriz DOFA.*

<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
Disponibilidad económica. Orientación para un tipo específico de infraestructura. Alcance constructivo. Reconocimiento de la constructora. Empresa joven.	Posicionamiento en el mercado con certificación de alta calidad. Crecimiento y ampliación hacia nuevos campos constructivos. Capacitación del personal.
<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZAS</b>
Personal capacitado para cada función. Interacción positiva dentro del área de trabajo. Iniciativa empresarial. Cumplimiento con estándares de calidad.	Altos precios de los materiales en el mercado. Competencias con constructoras acreditadas y con experiencia. Factores ambientales.
<b>ESTRATEGIA DO</b>	<b>ESTRATEGIA FO</b>
Uso y aplicación de las herramientas y estándares de alta calidad hasta el logro de la certificación para la consolidación de la empresa. Proponer la creación de páginas web de la constructora y emplear redes sociales con fines publicitarios.	Incursionar en nuevos campos constructivos y desarrollo de nuevas infraestructuras incrementando la experiencia y logrando que la constructora supla con las necesidades y demandas del mercado.
<b>ESTRATEGIA DA</b>	<b>ESTRATEGIA FA</b>
Búsqueda de financiamiento e inclusión en programas de gobierno que permitan el crecimiento empresarial y la consolidación de la constructora siendo esta capaz de entrar en campos de mayor competitividad.	El fortalecimiento en la calidad humana y laboral con el cumplimiento de todas las normativas correspondientes a los procesos constructivos a ejecutar en obra y la demanda del producto

**Nota.** La tabla muestra la matriz DOFA implementada por la empresa constructora.

Fuente: Pasante.

**1.2.1. Planteamiento del problema.** Debido al desarrollo constante de la construcción civil en el municipio de Ocaña es de vital importancia realizar los controles pertinentes para garantizar un correcto manejo en los procesos constructivos y por ende el buen funcionamiento de la estructura. Supervisar cada una de las actividades necesarias para llevar a cabo una construcción óptima, evita que se presenten fallas especialmente en el uso del concreto y sus respectivos aditivos puesto que éste, corresponde al material más importante de cualquier construcción.

Para evitar el deterioro prematuro de una edificación es necesario realizar la supervisión que haga cumplir las normas técnicas mínimas de calidad tanto para la implementación de materiales como también para los procesos constructivos, mediante la utilización de personal idóneo capacitado en el tema, generando considerablemente un aumento en el costo de su construcción, por lo cual en la región de Ocaña es notorio encontrar construcciones en desarrollo sin ninguna implementación en el manejo de supervisión técnica.

Debido a las razones anteriores, la siguiente pasantía se fundamenta en la supervisión técnica de la construcción del edificio Juan Pablo II en Ocaña Norte de Santander, un proyecto que consta de cinco niveles, donde el apoyo técnico del personal apto es primordial para el alcance y calidad del proyecto.

### **1.3. Objetivos de la Pasantía.**

**1.3.1. Objetivo general.** Apoyar mediante la supervisión técnica la construcción del edificio Juan Pablo II a cargo de la constructora CABRALES S.A.S.

**1.3.2. Objetivos específicos.** Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta realización y el cumplimiento del alcance de la obra.

Elaborar el presupuesto general de la obra para conocer el costo total del proyecto y llevar a cabo cada una de las actividades de ejecución sin percances por falta de recursos.

Efectuar la programación de obra utilizando la herramienta informática Microsoft Project con el fin de evitar posibles atrasos que repercutan en pérdidas económicas para la empresa constructora.

Elaborar un manual sobre la seguridad y salud en el trabajo que garantice el bienestar del personal en construcción de edificaciones.



## 1.4 Descripción de las Actividades a Desarrollar.

**Tabla 2.**

*Descripción de las actividades del pasante.*

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA LOGRO DE OBJETIVOS
Apoyar mediante la supervisión técnica la construcción del edificio Juan Pablo II a cargo de la constructora CABRALES S.A.S.	Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta realización y el cumplimiento del alcance de la obra durante la pasantía.	<p>Revisar la información relacionada con la realización del Proyecto para ejecutar un correcto proceso de supervisión.</p> <p>Realizar bitácora de obra para llevar procesos diarios de seguimiento de obra.</p> <p>Vigilar la concordancia de la edificación con los planos constructivos, mediante mediciones físicas en obra.</p> <p>Visitas diarias a cada uno de los procesos constructivos.</p> <p>Revisar que los materiales se ajusten a los requisitos de calidad establecidos de antemano.</p>
	Elaborar el presupuesto general de la obra para conocer el costo total del proyecto y llevar a cabo cada una de las actividades de ejecución sin percances por falta de recursos.	<p>Realizar la estructura de desglose de trabajo.</p> <p>Calcular cantidades de obra.</p> <p>Realizar los análisis de precios unitarios para cada actividad.</p>
	Efectuar la programación de obra utilizando la herramienta informática Microsoft Project con el fin de evitar atrasos que repercutan en pérdidas económicas para la empresa constructora.	<p>Calcular los tiempos empleados para realizar cada una de las actividades que hacen parte del proyecto.</p> <p>Desarrollar la programación de obra.</p> <p>Elaborar un formato midiendo la variación de la duración proyectada y la ejecutada en obra.</p>
	Elaborar un manual sobre la seguridad y salud en el trabajo que garantice el bienestar del personal en construcción de edificaciones.	<p>Definir conceptos generales que hacen referencia seguridad y salud en el trabajo.</p> <p>Creación del manual de Seguridad y salud en construcción.</p>

Fuente: Pasante

### 1.5 Cronograma de Actividades.

**Tabla 3.**

*Cronograma de actividades.*

<b>Entidad</b>	Constructora CABRALES S.A.S																
<b>Jefe inmediato</b>	Ing. Juan Pablo Cabrales Trigos																
<b>Duración</b>	Cuatro meses																
<b>Actividades</b>	<b>Periodo</b>	<b>Semanas</b>															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisar los documentos vinculados con la realización del Proyecto para ejecutar un correcto proceso de supervisión.		X															
Realizar bitácora de obra para llevar procesos diarios de seguimiento de obra.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vigilar la concordancia de la construcción con los planos constructivos, mediante mediciones físicas en obra.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Visitas diarias a cada uno de los procesos constructivos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisar que los materiales se ajusten a los requisitos de calidad establecidos de antemano.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar la estructura de desglose de trabajo.							X										
Calcular cantidades de obra.								X	X								
Realizar los análisis de precios unitarios para cada actividad										X	X	X					
Calcular los tiempos empleados para realizar cada una de las actividades que hacen parte del proyecto.												X	X				
Desarrollar la programación de obra.													X	X			
Elaborar un formato midiendo la variación de la duración proyectada y la ejecutada en obra.															X		
Definir conceptos generales que hacen referencia seguridad y salud en el trabajo.														X	X	X	X
Creación del manual de Seguridad y salud en construcción.														X	X	X	X

Fuente: Pasante.

## Capítulo 2: Enfoques Referenciales

### 2.1 Enfoque Conceptual

**Planos estructurales.** Los Planos Estructurales son una representación gráfica de elementos estructurales, que siguen unas ciertas normas para su dibujo y su posterior interpretación. Nos permiten guiarnos en la materialización de cualquier obra, por tal motivo, debe tener el orden secuencial del proceso constructivo, haciendo constar, cada etapa de manera general, mostrando además los detalles de cada elemento estructural que la conforma o que se construyen conjuntamente (El Oficial, 2013).

**Planos arquitectónicos.** Los planos en arquitectura son una herramienta fundamental para llevar a cabo todo tipo de obras, ya que son la representación gráfica y detalla a escala de un objeto real, son necesarios para la ejecución de un proyecto, ayudan en la estandarización de medidas, para el cálculo de materiales y superficies, especificaciones técnicas y detalles constructivos entre otros (Ramirez, 2011).

**Seguimiento técnico.** Se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La

supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción (IDRD, 1997).

**Programación de obra.** Se entiende por Programación de obra de un proyecto de construcción, al proceso de ordenar en el tiempo de forma lógica y secuencial la ejecución de cada una de las actividades necesarias para poder llevar a buen término el proyecto. Para esto, es necesario realizar la estructura de división del trabajo y posteriormente, hacer el cronograma de ejecución del proyecto (UNAD, 2015).

**Microsoft Project.** Es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo (Arosemena, 2012).

**Presupuesto de obra.** Es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos da un congte de la obra a construir, la valoración económica de la obra, acerca a la realidad, aunque el costo final puede variar del presupuesto de obra inicial (allstudies, 2014).

**Seguridad y Salud en el Trabajo.** Definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.

Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores (Congreso, 2012).

## **2.2 Enfoque Legal**

Para llevar a cabo el seguimiento técnico y el control de las especificaciones constructivas fue necesario hacer uso de normas que rigen la construcción en el territorio Colombiano, dentro de las cuales se destacan:

Norma Sismo Resistente. Título A. (2010) “Requisitos generales de diseño y construcción Sismo resistente”.

Norma Sismo Resistente. Título C. (2010) “Concreto estructural”.

Norma Sismo Resistente. Título I. (2010) “Supervisión técnica”.

Norma Técnica Colombiana NTC 673 2010-02-17 “Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto”.

## Capítulo 3: Informe Cumplimiento de Trabajo

### 3.1 Apoyar mediante la supervisión técnica la construcción del edificio Juan Pablo II a cargo de la constructora CABRALES S.A.S.

El objetivo principal de esta pasantía es brindar Apoyo técnico a la Constructora CABRALES S.A.S en la construcción del Edificio JUAN PABLO II supervisando y controlando la calidad, el tiempo y costos del proyecto.

La construcción de el Edificio JUAN PABLO II constará de un sótano de parqueadero, planta baja y tres niveles que alojarán apartamentos; la obra se realizará en mampostería reforzada, cumpliendo con las especificaciones de diseño requeridas para la construcción de estructuras de este tipo, en total tendrá 10 unidades residenciales y 2 locales comerciales.

**Parqueadero:** Capacidad para 10 unidades, con un área total de piso 191,59 m<sup>2</sup>



Figura 2. Planta parqueadero

Fuente: CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S., DTO. ADMINISTRATIVO

**Primer piso:** Se tienen dos locales comerciales y un apartamento, con un area total de piso de 178. 707  $m^2$



Figura 3. Planta primer piso.

Fuente: CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S., DTO. ADMINISTRATIVO

**Segundo, Tercer y Cuarto piso:** Conformado por tres apartamentos, con un area total de piso de 203, 1  $m^2$

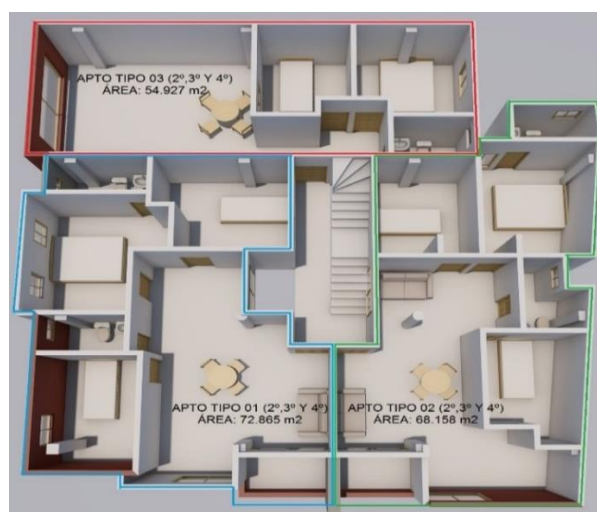


Figura 4. Planta piso 2, 3 y 4.

Fuente: CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S., DTO. ADMINISTRATIVO

**3.1.1. Realizar el seguimiento detallado a los procesos constructivos, con el fin de comprobar su correcta realización y el cumplimiento del alcance de la obra durante la pasantía.**

Se realizó la supervisión de obra para comprobar la correcta ejecución de los procesos constructivos durante la pasantía, de este modo se verifica que se cumplan con las especificaciones técnicas, concordancia con los planos, registro y control de material y que la cuadrilla que desarrollará las actividades tengan el rendimiento esperado.

**Revisar la información relacionada con la realización del Proyecto para ejecutar un correcto proceso de supervisión.**

Esta actividad tuvo como finalidad conocer toda la información relacionada con la construcción del edificio Juan Pablo II, un proyecto que consta de apartamentos multifamiliares de interés social de cuatro pisos y un sótano para parqueaderos.

**Localización.** El Edificio “JUAN PABLO II” estará localizado en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, en la dirección: URBANIZACIÓN ASOVISA, MANZANA 2, Lote 1: Cra. 28C # 13-56 y Lote 2: Cra. 28C # 13-62.





Las recomendaciones hechas por el profesional especializado fueron las siguientes:

- Construcción de zapatas aisladas de 1,8 metros de lado excavadas a una profundidad de 2 metros, apoyadas sobre un pedraplén de 0,30 metros.
- Se recomienda tomar como nivel de diseño el sustrato areno arcilloso con gravillas dispersas de color café grisaseo con vetas naranjas.

**Diseño estructural.** Realizado por el Ingeniero Napoleón Gutierrez de Piñeres

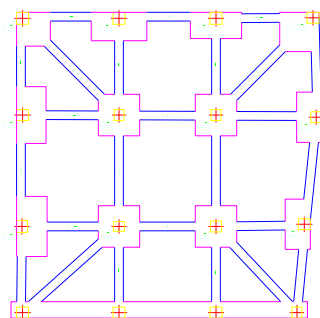


Figura 6. Planos estructurales

Fuente: CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S., DTO. ADMINISTRATIVO

**Diseño arquitectónico.** Realizado por el arquitecto Ivan Enrique Cabrales Angarita.



Figura 7. Planos arquitectonicos.

Fuente: CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S., DTO. ADMINISTRATIVO

En el Apéndice A se encuentran anexados los planos estructurales y arquitectónicos del proyecto.

**Especificaciones Técnicas De Construcción Edificio Juan Pablo II.** la constructora cabrales para la ejecución de este proyecto planteo las siguientes especificaciones técnicas de construcción:

- Muros divisorios en mampostería de bloque H-10 pañetados y pintados o similar.
- Piso enchapado en cerámica “Diez Años” tráfico 4 de 51x51 cm o similar.
- Techo en cielo raso en drywall pintado.
- Enchape de baño, en piso cerámica troyano blanco de 31x27 cm o similar y pared en cerámica Luciane Blanco 27x45 cm o similar (solo ducha).
- Puertas principales metálicas y ventanales en vidrio o similares.
- Puertas de baños metálicas o similares.
- Portones de locales metálicos o similares.
- Cocina sencilla con muebles en aglomerado de madera (MDF) o similar, con enchape en cerámica Ana blanco 30 \*45 cm de 60 cm a lo largo de la cocina y con mesón metálico o de concreto con enchape en cerámica Ana blanco 30 \*45 cm o similares.
- Ventanas corredizas en aluminio y vidrio o similar.
- Red de suministro de agua potable en tubería PVC de ½” RDE-21 o similar.
- Red de evacuación de aguas negras en tubería de PVC o similar.
- Aparatos sanitarios: combo sanitario Avanty Blanco (inodoro y lavamanos) o similar.

- Escaleras de acceso en concreto reforzado con resistencia a la compresión  $f^c = 280$  Kg/cm<sup>2</sup> diseñado bajo la NSR-10 terminadas en granito lavado y cerámica “Diez Años” trafico 4 de 51x51 cm o similar.
- Estructura en concreto reforzado con resistencia a la compresión  $f^c = 280$  Kg/cm<sup>2</sup> diseñado bajo la NSR-10.

**Realizar bitácora de obra para llevar procesos diarios de seguimiento de obra.** En este libro se reportó de manera detallada las actividades realizadas en obra diariamente, el personal y la maquinaria utilizada, tiempo de ejecución de cada una de las actividades, entrada y salida de materiales para la construcción y los contratiempos presentados.

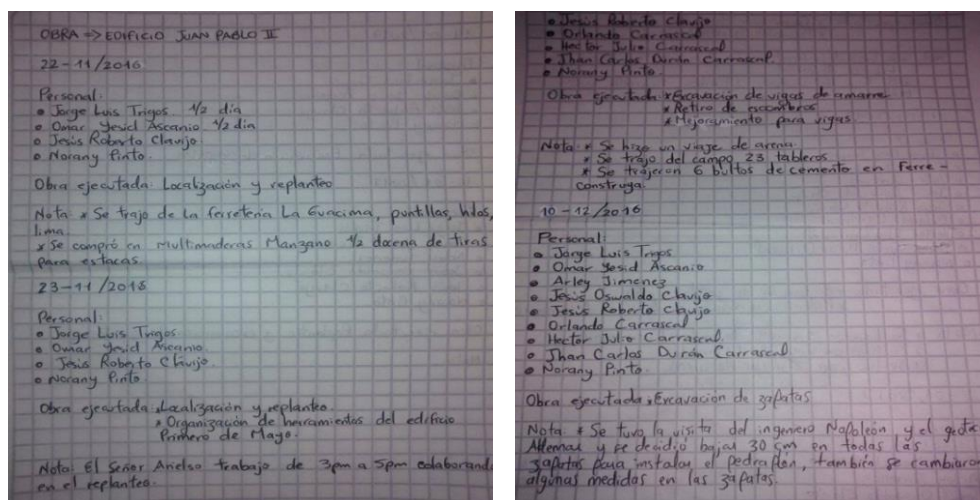


Figura 8. Registro de Bitácora de obra.

Fuente: Pasante

**Vigilar la concordancia de la edificación con los planos constructivos, mediante mediciones físicas en obra.** Para la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo y para garantizar que los planos se interpretaran de la

mejor manera se vigiló la coherencia de la construcción con los diseños realizados por los expertos, mediante mediciones diarias.



Figura 9. Revisión de planos y Medición de profundidad

Fuente: Pasante

**Visitas diarias a cada uno de los procesos constructivos.** Esta actividad se realizó desde el inicio de la obra hasta la finalización de la pasantía, con horario: Lunes a Viernes de 7am a 12pm y de 1pm a 5pm y los sábados y festivos de 7am a 12pm con el fin de supervisar y llevar un registro de todas las actividades realizadas para el alcance del Proyecto. A continuación se muestran los procesos constructivos del Edificio Juan Pablo II:

**Descapote y limpieza.** Esta actividad se realizó con una cuadrilla 1:2 y los operarios de la maquinaria (Volqueta y retroexcavadora) se ejecutó la adecuación del terreno de acuerdo a los requerimientos de la obra, el descapote consistió en la remoción de las capas superficiales del terreno y su correspondiente retiro. En total fueron 160 m<sup>3</sup> de material excavado aproximadamente.



Figura 10. Lote antes de la adecuación y Descapote mecánico y limpieza

Fuente: Pasante

**Localización y replanteo.** Esta actividad se realizó con una cuadrilla 1:3 y herramienta menor, consistió en determinar la ubicación general del proyecto, trazado de ejes y toma de niveles.



Figura 11. Localización y replanteo y Trazado de ejes.

Fuente: Pasante



Figura 12. Toma de niveles

Fuente: Pasante

**Cerramiento en Polisombra.** Esta actividad se realizó con una cuadrilla de 0:2. Se ejecutó al inicio de la obra con lona blanca y verde, palos de madera, puntillas de 1/2" y herramienta menor.



Figura 13. Ubicación de los postes e Instalación del cerramiento.

Fuente: Pasante

**Excavación manual.** Esta actividad se realizó una cuadrilla de 1:6 Se utilizó herramienta menor. Se replantearon 13 zapatas, 12 aisladas y 1 combinada y 25 vigas de amarre; se continuó

con las excavaciones hasta llegar al estrato de cimentación recomendado (Arena limo arcillosa con gravillas dispersas de color café grisáceo con vetas naranjas) a profundidades variables entre 1,50 y 3,20 metros para las zapatas y 0,80 metros máximo para las vigas.



Figura 14. Replanteo de zapatas y Excavacion de zapatas

Fuente: Pasante

Al realizar la excavación de la zapata C1 no se encontró el suelo firme a 2 metros como estaba estipulado en el estudio y se tuvo que excavar más profundo para encontrarlo, a una profundidad de 3,20 metros, lo mismo se presentó en la excavación de la zapata C14 y se profundizó a 2,50 metros.



Figura 15. Excavación de la zapata C1 y Excavación de la zapata C14

Fuente: Pasante



Se encontró nivel freático en la zapata aislada C1 y en la zapata combinada C4-C8-C12-C16 por filtración en una de las tuberías cercanas de agua potable, razón por la cual tuvimos la visita del profesional especializado Aldemar Salcedo y el ingeniero Napoleón Gutiérrez quienes nos aconsejaron realizar un Pedraplén de 30 cm en la zapata C1 y 15 cm en el resto de zapatas para reducir la transmisión de esfuerzos y contrarrestar futuras expansiones del material de soporte.



Figura 16. Nivel freático en C1 y Nivel freático en C4-C8-C12-C16

Fuente: Pasante

En las zapatas C1 y C14 además de instalarse el pedraplén, se situará una capa de concreto ciclópea para tener mayor soporte y para subir al nivel que se requiere. Finalizada la excavación de las zapatas se continuó con el replanteo y excavación de las vigas de amarre con cuadrilla 1:6.



Figura 17. Replanteo de vigas de amarre y Excavacion de vigas de amarre

Fuente: Pasante



Figura 18. Finalización de excavaciones.

Fuente: Pasante

**Tabla 4.**

*Volumen de excavacion de zapatas*

EXCAVACIÓN DE ZAPATAS				
ZAPATA	ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	VOL. EXCAVADO M3
C1	1.55	1.55	3.2	7.69
C2	2.6	1.35	1.8	6.32
C3	2.75	1.45	1.5	5.98
C4-C8-C12-C16	1.4	13.25	1.65	30.61
C5	2.6	1.40	1.65	6.01
C6	1.9	1.9	1.7	6.14
C7	1.9	1.9	1.55	5.60

Tabla 4. Continuación

C9	2.4	1.2	1.75	5.04
C10	1.9	1.9	1.7	6.14
C11	1.9	1.9	1.9	6.86
C13	1.9	1.9	1.65	5.96
C14	2	2	2.5	10.00
C15	1.9	1.9	1.5	5.42
<b>VOLUMEN TOTAL M3</b>				107.74

Fuente: Pasante

Tabla 5.

*Volumen de excavación de vigas de amarre*

EXCAVACIÓN DE VIGAS DE AMARRE				
VIGA	ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	VOL. EXCAVADO M3
1	0.6	2	0.2	0.24
2	0.6	2.12	0.3	0.38
3	0.6	1.7	0.36	0.37
4	0.6	1.82	0.5	0.55
5	0.6	3.6	0.3	0.65
6	0.6	2.5	0.5	0.75
7	0.6	2.6	0.47	0.73
8	0.6	3.5	0.9	1.89
9	0.6	1.73	0.43	0.45
10	0.6	2.4	0.6	0.86
11	0.6	2.5	0.3	0.45
12	0.6	1.5	0.55	0.50
13	0.6	2.4	0.36	0.52
14	0.6	3.17	0.36	0.68
15	0.6	3	0.32	0.58
16	0.6	2.57	0.36	0.56
17	0.6	2.37	0.78	1.11
18	0.6	2.6	0.4	0.62
19	0.6	1.18	0.85	0.60
20	0.6	1.38	0.72	0.60
21	0.6	3.4	0.67	1.37
22	0.6	1.8	0.77	0.83
23	0.6	1.86	0.76	0.85
24	0.6	3.2	0.6	1.15
25	0.6	1.65	0.52	0.51
<b>VOLUMEN TOTAL M3</b>				17.79

Fuente: Pasante

**Tabla 6.***Volumen total de excavaciones*

<b>EXCAVACIONES</b>	<b>VOL. EXCAVADO M3</b>
EXCAVACIÓN DE ZAPATAS	107.74
EXCAVACIÓN DE VIGAS DE AMARRE	17.79
<b>EXCAVACIÓN TOTAL M3</b>	<b>125.53</b>

**Fuente:** Pasante

**Instalación del Pedraplén.** Para reducir la transferencia de esfuerzos y contrarrestar expansiones del suelo de soporte se instalaron 30 cm de piedra en la zapata C1 y de 15 cm en el resto de las zapatas, con una capa de 5cm de concreto 1:2:3.



Figura 19. Ubicación de las piedras y Preparación de la mezcla

**Fuente:** Pasante



Figura 20. Vaciado de concreto y Pedraplén en zapata combinada

Fuente: Pasante

**Instalaciones provisionales de agua y energía.** Se llevó a cabo la instalación provisional del agua potable y energía con una cuadrilla de 0:2, los materiales usados fueron: Tubo de ½", accesorios para conexión y herramienta menor.



Figura 21. Excavación para agua potable e Instalación de tubería

Fuente: Pasante



Figura 22. Instalación de medidor y Excavación para poste de luz

Fuente: Pasante



Figura 23. Instalación de Poste de luz

Fuente: Pasante

**Mejoramiento en concreto ciclopeo.** Se realizó un mejoramiento al suelo de fundación con espesores variables entre 0,30 y 2,22 metros con 40% de piedra y 60% de concreto 1:2:3 en las zapatas C1, C2, C5, C9, C10, C11, C13 y C14 de acuerdo a las recomendaciones estipuladas en el estudio de suelos. Esta actividad se ejecutó con cuadrilla 1:5.



Figura 24. Ubicación de piedras (40%) y Vertido de concreto 1:2:3 (60%)

Fuente: Pasante

**Tabla 7.**

*Cantidad de materiales para el concreto ciclópeo*

CONCRETO CICLÓPEO					
ZAPATA	VOL. CONCRETO CICLÓPEO	VOL. PIEDRA 40%	VOL. CONCRETO 1:2:3 60%	MATERIALES	
C 1	5.33	2.13	3.20	Cemento (Bulto 50kg)	19
				Arena (m3)	1.52
				Triturado (m3)	3.04
C 2	2.11	0.84	1.27	Cemento (Bulto 50kg)	8
				Arena (m3)	0.60
				Triturado (m3)	1.20
C 5	0.83	0.33	0.50	Cemento (Bulto 50kg)	3
				Arena (m3)	0.24
				Triturado (m3)	0.47
C 9	0.83	0.33	0.50	Cemento (Bulto 50kg)	3
				Arena (m3)	0.24
				Triturado (m3)	0.47
C 10	2.17	0.87	1.30	Cemento (Bulto 50kg)	8
				Arena (m3)	0.62
				Triturado (m3)	1.24
C 11	1.44	0.58	0.86	Cemento (Bulto 50kg)	5
				Arena (m3)	0.41
				Triturado (m3)	0.82
C 13	0.54	0.22	0.32	Cemento (Bulto 50kg)	2
				Arena (m3)	0.15
				Triturado (m3)	0.31

Tabla 7. Continuación

---

<b>TOTAL M3</b>	13.25
-----------------	-------

---

**Fuente:** Pasante

**Demolicion de concreto ciclopeo.** Se ejecutó una pequeña demolición de concreto ciclopeo en la estructura colindante pues éste no permitía la continuidad de dos columnas. Esta actividad fue realizada utilizando una cuadrilla 0:1 y un martillo mecánico.



Figura 25. Demolición de concreto ciclópeo.

Fuente: Pasante

**Acero para Zapatas (60000 PSI).** Se armaron las parrillas de las 13 zapatas. Las zapatas C5, C9 y C4-C8-C12-C16 constan de parrillas dobles, las demás zapatas tienen parrilla sencilla; el acero utilizado fue figurado en obra. En total fueron 4500 kg de acero de refuerzo para zapatas.



Figura 26. Figurado de acero y Armado de parrillas  
Fuente: Pasante





Figura 27. Ubicación de parrila y Ubicación de parrila superior

Fuente: Pasante



Figura 28. Armado de parrilla inferior de zapata combinada

Fuente: Pasante

Se tuvo la visita del ingeniero Napoleón quien estuvo encargado del diseño estructural, se tomó la decisión de realizar cambios en las dimensiones de algunas zapatas, reducción de longitudes de unas de las zapatas aisladas y ampliación de la combinada, razón por la cual se suspendieron labores de armados y se continuó con el replanteo y posterior excavación de ésta. Se realizó el pedraplén el área que se decidió ampliar.



Figura 29. Excavación de zapata y Pedraplén en zapata

Fuente: Pasante



Figura 30. Armado de parrila superior de zapada combinada

Fuente: Pasante

**Concreto Zapatas (4000 PSI).** Finalizado el armado de parrillas y de pedestales se procede a la fundición de las zapatas. Se ubicaron los tableros reduciendo los espacios hasta llegar a las longitudes modificadas, para iniciar con el proceso de vertido y vibrado del concreto 1:2:2. Se mantuvo la temperatura y el contenido de humedad adecuado durante los primeros siete días después del vaciado para obtener las propiedades de resistencia y durabilidad esperadas (Proceso de curado).



Figura 31. Descargue de arena y Ubicación de tableros

Fuente: Pasante



Figura 32. Preparacion de la mezcla y Fundición y vibrado

Fuente: Pasante

**Tabla 8.**

*Volumen de concreto para zapatas*

CONCRETO ZAPATAS				
ZAPATAS	BASE	LARGO	ESPESOR	VOLUMEN
C1	1.50	1.50	0.60	1.35
C2	2.60	1.35	0.60	2.11
C3	2.70	1.35	0.60	2.19

Tabla 8. Continuación

<b>C5</b>	1.15	2.25	0.60	1.55
<b>C6</b>	1.90	1.90	0.60	2.17
<b>C7</b>	1.90	1.90	0.60	2.17
<b>C9</b>	2.25	1.15	0.60	1.55
<b>C10</b>	1.90	1.90	0.60	2.17
<b>C11</b>	1.90	1.90	0.60	2.17
<b>C13</b>	1.30	1.30	0.60	1.01
<b>C14</b>	2.15	1.15	0.60	1.48
<b>C15</b>	2.20	1.15	0.60	1.52
<b>C4-C8-C12-C16</b>	13.25	1.40	0.70	12.99
<b>TOTAL ZAPATAS M3</b>				34.413

**Fuente:** Pasante

**Acero para pedestales (60000 PSI).** Esta actividad se realizó a la par del armado de zapatas, se instaló el refuerzo respetando lo estipulado en los planos y haciendo los amarres de forma segura para evitar desplazamientos a causa del vertido y vibrado del concreto. La cuadrilla empleada para esta actividad fue 1:6.



Figura 33. Instalacion de flejes para pedestal y Ubicación de columna

**Fuente:** Pasante



Figura 34. Armado terminado de C5 y Ubicación de columnas en zapata combinada

Fuente: Pasante

**Concreto pedestales (4000 PSI).** Terminada la fundición de las zapatas, se procedió al encofrado y fundida de los pedestales. Durante siete días siguientes a la fundición de estos se ejecutó el respectivo proceso de curado. Se realizó esta actividad con cuadrilla 1:4.



Figura 35. Encofrado de pedestales y Fundición de pedestales

Fuente: Pasante

**Tabla 9.***Volumen de concreto para zapatas*

CONCRETO PEDESTALES				
PEDESTAL	ANCHO	LARGO	PROFUNDIDAD	VOLUMEN DE CONCRETO
C1	0.5	0.5	0.53	0.133
C2	0.5	0.5	0.3	0.075
C3	0.5	0.5	0.32	0.080
C4	0.5	0.5	0.15	0.038
C5	0.5	0.5	0.53	0.133
C6	0.45	0.45	0.3	0.061
C7	0.45	0.45	0.28	0.057
C8	0.5	0.5	0.15	0.038
C9	0.5	0.5	0.53	0.133
C10	0.45	0.45	0.28	0.057
C11	0.45	0.45	0.28	0.057
C12	0.5	0.5	0.15	0.038
C13	0.5	0.5	0.53	0.133
C14	0.45	0.45	0.28	0.057
C15	0.5	0.5	0.28	0.070
C16	0.45	0.45	0.15	0.030
<b>TOTAL M3 PEDESTALES</b>				<b>1.185</b>

**Fuente:** Pasante

**Relleno hasta nivel de pedestal.** Se realizó el relleno de las zapatas hasta el nivel del pedestal, se empleó el material excavado y se compactó, con una cuadrilla 0:2.



Figura 36. Relleno hasta nivel de pedestal.

**Fuente:** Pasante

**Tabla 10.***Volumen de relleno a nivel de pedestal*

<b>RELLENO A NIVEL DE PEDESTAL CON MATERIAL EXCAVADO.</b>	
<b>ZAPATA</b>	<b>VOLUMEN</b>
<b>C1</b>	1.24
<b>C2</b>	0.97
<b>C3</b>	1.09
<b>C5</b>	1.24
<b>C6</b>	1.02
<b>C7</b>	0.95
<b>C9</b>	1.24
<b>C10</b>	0.95
<b>C11</b>	0.95
<b>C13</b>	1.59
<b>C14</b>	0.59
<b>C15</b>	0.94
<b>VOLUMEN TOTAL M3</b>	<b>12.77</b>

**Fuente:** Pasante

**Acero para Vigas de amarre (60000 PSI).** Se instaló el acero de refuerzo para las 25 vigas de amarre se procuró anclar muy bien la viga con la columna. Se empleo una cuadrilla 1:6. El peso total de acero de vigas de amarre fue de 7200 KG.



Figura 37. Armado de vigas de amarre y Anclajes de viga y columna

**Fuente:** Pasante



Figura 38. Armado de vigas de amarre finalizado.

Fuente: Pasante

**Concreto vigas de amarre (4000 PSI).** Finalizado el amarrado de todas las vigas se continuó con el encofrado de éstas, posteriormente el vertimiento del concreto 1:2:2 y el respectivo vibrado para garantizar que no queden vacíos en estos elementos. Se realizó el curado de las vigas de amarre para evitar agrietamiento del concreto. Esta actividad se realizó con una cuadrilla 1:6.



Figura 39. Ecofrado de vigas de amarre y Preparación de la mezcla.

Fuente: Pasante





Figura 40. Vaciado de concreto y Revisión de concreto de vigas

Fuente: Pasante



Figura 41. Vibrado de concreto.

Fuente: Pasante



Figura 42. Fundida de vigas de amarre finalizado.

Fuente: Pasante

**Tabla 11.***Volumen de concreto de vigas de amarre.*

<b>CONCRETO VIGAS DE AMARRE</b>				
<b>VIGAS</b>	<b>BASE</b>	<b>LADO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>VOLUMEN</b>
[C1 - C5]	0.40	0.60	4.24	1.02
[C5 - C9]	0.40	0.40	4.23	0.68
[C9 - C13]	0.40	0.60	4.20	1.01
[C2 - C1]	0.40	0.60	4.13	0.99
[C6 - C1] Diagonal	0.40	0.60	5.93	1.42
[C6 - C5]	0.40	0.60	4.13	0.99
[C10 - C9]	0.40	0.60	4.18	1.00
[C10 - C13] Diagonal	0.40	0.60	6.07	1.46
[C14 - C13]	0.40	0.60	4.18	1.00
[C6 - C2]	0.40	0.60	4.23	1.02
[C10 - C6]	0.40	0.40	4.23	0.68
[C14 - C10]	0.40	0.60	3.95	0.95
[C3 - C2]	0.40	0.40	4.70	0.75
[C7 - C6]	0.40	0.40	4.70	0.75
[C11 - C10]	0.40	0.40	4.70	0.75
[C15 - C14]	0.40	0.40	4.55	0.73
[C3 - C7]	0.40	0.60	4.20	1.01
[C7 - C11]	0.40	0.40	4.19	0.67
[C11 - C15]	0.40	0.60	3.60	0.86
[(C4-C8-C12-C16) - C3]	0.40	0.60	3.53	0.85
[(C4-C8-C12-C16) - C7]	0.40	0.60	4.70	1.13
Diagonal				
[(C4-C8-C12-C16) - C7]	0.40	0.60	3.90	0.94
[(C4-C8-C12-C16) - C11]	0.40	0.60	3.70	0.89
[(C4-C8-C12-C16) - C11]	0.40	0.40	5.30	0.85
Diagonal				
[(C4-C8-C12-C16) - C15]	0.40	0.70	3.82	1.07
<b>VOLUMEN TOTAL M3</b>				<b>23.46</b>

**Fuente:** Pasante

**Relleno a nivel de vigas de amarre.** Se realizó el relleno hasta el nivel de las vigas de amarre, se utilizó material seleccionado y se compactó, con una cuadrilla 0:1. El volumen total de relleno fue de 48 M3.



Figura 43. Descargue de material de relleno y Compactación de relleno.

Fuente: Pasante

**Acero para muro de contención (60000 PSI).** Se ubicaron los aceros longitudinales y transversales del muro de contención, se realizó con una cuadrilla 1:6. Con una totalidad de acero de refuerzo de 800 KG



Figura 44. Armadura transversal y Armadura longitudinal.

Fuente: Pasante

**Concreto para muro de contención (4000 PSI).** Se ubicaron los tableros y se aplomó el muro de contención para proceder al vertido del concreto y vibrado del mismo. Se le aplicó a la

mezcla una pequeña dosis de SIKA 1 para impermeabilizar, sellar poros y aumentar la duracion y resistencia del concreto. El volumen total de concreto para el muro de contención fué de 20,57 M3



Figura 45. Encofrado parte frontal del muro y Encofrado parte trasera del muro.

Fuente: Pasante



Figura 46. Ubicación de cerchas metálicas y Apuntalamiento de muro.

Fuente: Pasante



Figura 47. Aplome de muro y Vertido y vibrado de concreto.

Fuente: Pasante



Figura 48. Muro de contención finalizado y Proceso de curado.

Fuente: Pasante

**Acero para columnas (60000 PSI).** Se instaló el acero de refuerzo longitudinal para todas las columnas y se amarraron de forma segura los flejes y ganchos . La cuadrilla empleada para esta actividad fue 1:6. Con una totalidad de 6500 KG de acero de refuerzo para las columnas del primer piso.



Figura 49. Ubicación de refuerzo longitudinal y Ubicación de flejes y ganchos

Fuente: Pasante



Figura 50. Amarre de columna C7

Fuente: Pasante

**Concreto Columnas (4000 PSI).** Terminado el amarre de columnas se procede a formaletear, aplomar y posteriormente se vierte y se vibra el concreto para que penetre toda la

armadura y ocupe todos los espacios del encofrado. Esta actividad se realizó con una cuadrilla 1:6. Se mantuvo en condiciones de humedad adecuadas para evitar que el concreto se seque demasiado y se produzcan grietas.



Figura 51. Encofrado de columnas y Ubicación de puntales

Fuente: Pasante



Figura 52. Aplome de columna y Vertido de concreto

Fuente: Pasante



Figura 53. Columna C1 y Curado de columnas

Fuente: Pasante



Figura 54. Fundición de columnas finalizada.

Fuente: Pasante



**Tabla 12.**

*Volumen de concreto de columnas del primer piso.*

<b>CONCRETO DE COLUMNAS PRIMER PISO</b>				
<b>COLUMNA</b>	<b>ANCHO</b>	<b>LARGO</b>	<b>PROFUNDIDAD</b>	<b>VOLUMEN DE CONCRETO</b>
<b>C1</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C2</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C3</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C4</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C5</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C6</b>	0.45	0.45	3.09	0.626
<b>C7</b>	0.45	0.45	3.09	0.626
<b>C8</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C9</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C10</b>	0.45	0.45	3.09	0.626
<b>C11</b>	0.45	0.45	3.09	0.626
<b>C12</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C13</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C14</b>	0.45	0.45	3.09	0.626
<b>C15</b>	0.5	0.5	3.09	0.773
<b>C16</b>	0.45	0.45	3.09	0.626
<b>VOLUMEN TOTAL M3</b>				11.479

**Fuente:** Pasante

**Sistema de drenaje.** Para retirar las aguas acumuladas se realizó un filtro. Primero se preparó la superficie de ubicación de éste con una capa de 3 cm de mortero aproximadamente y se impermeabilizó con SIKA 1, se perforaron los tubos de PVC cada 5cm se cubrió con un geo textil para evitar que ingresara material y posteriormente se instaló el filtro, seguido a esto se instaló una capa de 5cm de triturado de 1", luego 5cm de triturado de ¾" y se rellenó hasta el nivel de la vía con receba (42 M3).



Figura 55. Preparacion de superficie y Impermeabilización.

Fuente: Pasante

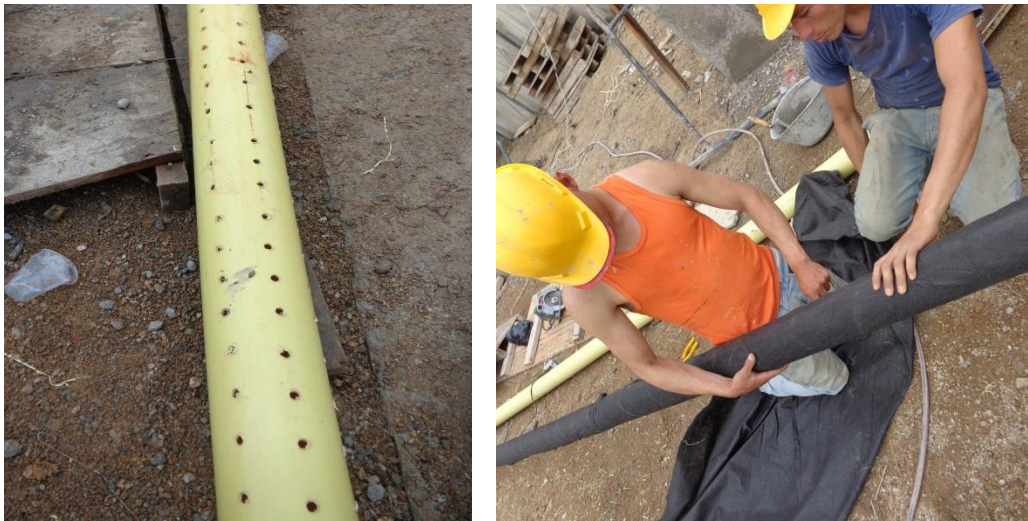


Figura 56. Perforacion de huecos para filtro y Cubrimiento con geotextil

Fuente: Pasante



Figura 57. Ubicación del filtro

Fuente: Pasante

**Apuntalamiento de placa.** Se ubicaron los puntales , cerchas para la la primera placa.



Figura 58. Ubicación de cerchas y puntales

Fuente: Pasante

**Revisar que los materiales se ajusten a los requisitos de calidad establecidos de antemano.**

Se verificó la calidad de los materiales utilizados en obra de acuerdo con las especificaciones técnicas estipuladas.

**Acero de refuerzo.** Se utilizaron varillas de acero corrugado de 60000 PSI, fue figurado en obra y almacenado en la bodega de materiales.



Figura 59. Almacenamiento del acero de refuerzo.

Fuente: Pasante

**Cemento.** Para las dosificaciones 1:2:2 y 1:2:3 realizadas en obra se utilizó el cemento hidráulico de uso general marca CEMEX, éste fue transportado en tracto mula y ubicado en el almacén sobre tableros de madera para mantenerlos aislados de la humedad. Se mantuvo control y registro del cemento usado en obra.



Figura 60. Almacenamiento de cemento.

Fuente: Pasante

**Triturado.** Este material fue proporcionado por la TRITURADORA GUAYABAL EAT ubicada en la vía a Cúcuta, kilómetro 13-100 Cruce a la Playa. El diámetro utilizado en el diseño del concreto fue de  $\frac{3}{4}$ " y 1" y fue almacenado en el lote vecino a la construcción.



Figura 61. Descargue de triturado.

Fuente: Pasante

**Arena.** El agregado fino utilizado para los diferentes tipos de concreto usados en obra fue arena clasificada, también fue extraída por la TRITURADORA GUAYABAL



Figura 62. Descargue de arena.

Fuente: Pasante

**Piedra.** Fue extraída del río y empleada en el concreto ciclópeo y el Pedraplén.



Figura 63. Descargue de piedra.

Fuente: Pasante

**Ensayos de resistencia del concreto.** Las muestras utilizadas para las pruebas de resistencia fue del concreto 1:2:2 con resistencia de 4000 PSI. Se elaboraron los cilindros en la obra con moldes metálicos ( $150 \pm 2$  mm de diámetro interior y  $300 \pm 5$  mm de altura) a cada capa se le dió 25 golpes con la varilla de compactación y se mantuvieron en una superficie plana durante las siguientes 24 horas; pasado este tiempo fueron sumergidos en agua durante 7 días para el respectivo curado, luego fueron llevados al laboratorio a los 7, 14 y 28 días para a calcular las resistencia a la compresión de éstos.



Figura 64. Elaboracion de cilindros

Fuente: Pasante



Figura 65. Cilindro finalizado

Fuente: Pasante

**3.1.2 Elaborar el presupuesto general de la obra para conocer el costo total del proyecto y llevar a cabo cada una de las actividades de ejecución sin percances por falta de recursos.**

Al inicio de la obra no se cuenta con un presupuesto general como tal para el proyecto, por lo que se planeó realizar el presupuesto con sus respectivos análisis de precios unitarios para conocer el costo total del proyecto y para que éste se ejecute sin contratiempos.

**Realizar la estructura de desglose de trabajo.**

Se realiza la estructura de desglose de trabajo EDT describiendo cada una de las actividades que hacen parte del proyecto.

Tabla 13.

Estructura de desglose de trabajo.

<b>ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO</b>		
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>	
<b>1.1</b>	<b>LOCALIZACIÓN REPLANTEO</b>	
<b>1.1.1</b>	Localización y Replanteo	M2
<b>1.2</b>	<b>CERRAMIENTO</b>	
<b>1.2.1</b>	Cerramiento provisional en poli sombra	ML
<b>1.3</b>	<b>INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES</b>	
<b>1.3.1</b>	Instalación servicios agua, luz, alcantarillado	UND
<b>1.4</b>	<b>NIVELACIÓN</b>	
<b>1.4.1</b>	Excavación mecánica a nivel	M3
<b>1.4.2</b>	Retiro material de excavación	M3
<b>1.4.3</b>	Relleno a mano material excavado	M3
<b>2</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>	
<b>2.1</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL</b>	
<b>2.1.1</b>	Excavaciones zapatas	M3
<b>2.1.2</b>	Excavaciones vigas de amarre	M3
<b>2.2</b>	<b>ELEMENTOS EN CONCRETO</b>	
<b>2.2.1</b>	Solado concreto pobre 1500 PSI e=0.05 m	M2
<b>2.2.2</b>	Concreto ciclópeo	M3
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	
<b>3.1</b>	<b>ZAPATAS</b>	
<b>3.1.1</b>	Acero zapatas 60000 PSI	KG
<b>3.1.2</b>	Concreto zapatas 4000 PSI	M3
<b>3.2</b>	<b>VIGAS</b>	
<b>3.2.1</b>	Acero vigas de amarre 60000 PSI	KG
<b>3.2.2</b>	Concreto vigas de amarre 4000 PSI	M3
<b>3.2.3</b>	Acero vigas de entrepiso 60000 PSI	KG
<b>3.2.4</b>	Concreto vigas de entrepiso 4000 PSI	M3
<b>3.3</b>	<b>COLUMNAS</b>	
<b>3.3.1</b>	Acero Columnas de 60000 PSI	KG
<b>3.3.2</b>	Concreto columnas 4000 PSI	M3
<b>3.4</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>	
<b>3.4.1</b>	Acero Muro de contención de 60000 PSI	KG
<b>3.4.2</b>	Concreto Muro de Contención 4000 PSI	M3
<b>3.5</b>	<b>CONCRETO PLACA</b>	



Tabla 13. Continuación

<b>3.5.1</b>	Acero Placa aligerada de 60000 PSI	KG
<b>3.5.2</b>	Concreto placa aligerada casetón h=0.40 m	M2
<b>3.6</b>	<b>CONCRETO ESCALERAS</b>	
<b>3.6.1</b>	Acero escaleras de 60000 PSI	KG
<b>3.6.2</b>	Concreto escalera 4000 PSI	M3
<b>3.7</b>	<b>CONCRETO DINTEL- ALFAJÍAS</b>	
<b>3.7.1</b>	Concreto de dinteles h=0.12 m 2000 PSI	ML
<b>3.7.2</b>	Concreto de alfajía 2000 PSI	ML
<b>4</b>	<b>DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS</b>	
<b>4.1</b>	<b>EXCAVACIÓN/ RELLENO REDES</b>	
<b>4.1.1</b>	Excavación manual en zanja h<0 1.50 m	M3
<b>4.1.2</b>	Rellenos de excavación zanja material excavado	M3
<b>4.2</b>	<b>CAJAS DE INSPECCIÓN</b>	
<b>4.2.1</b>	Caja de inspección de 0.60*0.60*0.60 m	UND
<b>5</b>	<b>MAMPOSTERÍA BLOQUE H10 No.5</b>	
<b>5.1</b>	Mampostería BLOQUE H 10	M2
<b>6</b>	<b>FRISOS Y REMATES</b>	
<b>6.1</b>	<b>FRISOS</b>	
<b>6.1.1</b>	Pañetes liso muros interiores Aptos	M2
<b>6.1.2</b>	Pañetes Muros exteriores impermeabilizados	M2
<b>6.2</b>	<b>REMATES</b>	
<b>6.2.1</b>	Filos y dilataciones internos	ML
<b>7</b>	<b>PISOS, GUARDAESCOBAS Y ENCHAPES</b>	
<b>7.1</b>	<b>PISOS Y GUARDAESCOBAS</b>	
<b>7.1.1</b>	Piso concreto e=0.10 m Parquadero	M2
<b>7.1.2</b>	Plantilla de piso e=0,04 m	M2
<b>7.2</b>	<b>PISOS EN CERÁMICA / ENCHAPES</b>	
<b>7.2.1</b>	Cerámica troyano blanco	M2
<b>7.2.2</b>	Piso cerámica diez años 51*51 cm tf. 4	M2
<b>7.2.3</b>	Cerámica luciane blanco 27*45 cm piso baño	M2
<b>7.2.4</b>	Cerámica Ana blanco 30 *45 cm	M2
<b>8</b>	<b>INST. HIDRÁULICAS/SANITARIAS</b>	
<b>8.1</b>	<b>RED DE SUMINISTRO</b>	
<b>8.1.1</b>	Tubería PVC 1 1/2" RDE 21	ML
<b>8.2</b>	<b>ACOMETIDA HIDRÁULICA APTO</b>	
<b>8.2.1</b>	Tubería PVC 1/2" RDE 21	ML
<b>8.2.2</b>	Cajilla medidor acueducto	UND
<b>8.2.3</b>	Medidor 1/2" con registro corte	UND
<b>8.2.4</b>	Punto agua fría PVC	UND
<b>8.3</b>	<b>RED EVACUACIÓN</b>	

Tabla 13. Continuación

<b>8.3.1</b>	Punto desagüe PVC 1 1/2"	UND
<b>8.3.2</b>	Punto desagüe PVC 3" y 4" A.N	UND
<b>8.3.3</b>	Punto desagüe PVC 3 y 4" A.LL	UND
<b>8.4 SUMINISTRO E INST. DE TUBERÍAS</b>		
<b>8.4.1</b>	Tubería Sanitaria PVC 1 1/2" A.N	ML
<b>8.4.2</b>	Tubería Sanitaria PVC 4" A.N	ML
<b>8.4.3</b>	Tubería Sanitaria PVC 6" A.N	ML
<b>8.4.4</b>	Tubería sanitaria PVC 4" A.LL	ML
<b>8.5 CANALES Y BAJANTES A.LL y A. N</b>		
<b>8.5.1</b>	Bajante PVC 4" A.LL	ML
<b>8.5.2</b>	Bajante PVC 4" A.N	ML
<b>8.6 REJILLAS/SIFONES</b>		
<b>8.6.1</b>	Rejilla de PVC 3*2"	UND
<b>8.7 MUEBLES Y APARATOS SANITARIOS</b>		
<b>8.7.1</b>	Combo sanitario Blanco	UND
<b>8.8 LAVADEROS</b>		
<b>8.8.1</b>	Lavadero prefabricado mármol sintético	UND
<b>8.9 DUCHAS/GRIFERÍA/ACCESORIOS</b>		
<b>8.9.1</b>	Conjunto ducha mezclador Grival-Loira	UND
<b>8.9.2</b>	Llave terminal de 1/2"	UND
<b>9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
<b>9.1 ACOMETIDAS</b>		
<b>9.1.1</b>	Acometida parcial eléctrica monofásica	ML
<b>9.1.2</b>	Acometida general de No 1/0	ML
<b>9.1.3</b>	Acometida parcial eléctrica en EMT	ML
<b>9.1.4</b>	Acometida parcial parabólica	ML
<b>9.1.5</b>	Acometida parcial telefónica	ML
<b>9.1.6</b>	Acometida general antena parabólica	ML
<b>9.1.7</b>	Acometida general telefónica	ML
<b>9.1.8</b>	Acometida a tierra con cable N6	ML
<b>9.1.9</b>	Acometida alumbrado	ML
<b>9.2 SALIDAS</b>		
<b>9.2.1</b>	Salida alumbrado	UND
<b>9.2.2</b>	Salida toma corriente, con polo tierra	UND
<b>9.2.3</b>	Salida con interruptor conmutable doble	UND
<b>9.2.4</b>	Salida con interruptor conmutable triple	UND
<b>9.2.5</b>	Salida teléfono	UND
<b>9.2.6</b>	Salida para antena parabólica	UND
<b>9.3 TABLEROS DE CONTROL AUTOMÁTICO</b>		

Tabla 13. Continuación

<b>9.3.1</b>	Tablero de seis (6) circuitos	UND
<b>9.3.2</b>	Tablero trifilar 12 circuitos 125 amp	UND
<b>9.4</b>	<b>CONTADORES ELÉCTRICOS</b>	
<b>9.4.1</b>	Contador monofásico	UND
<b>9.4.2</b>	Gabinete de 12 salidas	UND
<b>9.4.3</b>	Sistema de puesta a tierra	
<b>10</b>	<b>CARPINTERÍA</b>	
<b>10.1</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>	
<b>10.1.1</b>	Gabinete cocinas	ML
<b>10.2</b>	<b>CARPINTERÍA ALUMINIO</b>	
<b>10.2.1</b>	Puerta fachada locales	M2
<b>10.2.2</b>	Puerta ventana aluminio	M2
<b>10.2.3</b>	Portón parqueadero	M2
<b>10.2.4</b>	Ventaneria corrediza aluminio	M2
<b>10.2.5</b>	Puerta principal apartamento	UND
<b>10.2.6</b>	Puerta interior apartamento	UND
<b>11</b>	<b>CERRAJERÍAS</b>	
<b>11.1</b>	<b>CERRAJERÍA ALUMINIO</b>	
<b>11.1.1</b>	Cerradura puerta acceso Apartamento	UND
<b>11.1.2</b>	Cerradura acceso baño	UND
<b>12</b>	<b>PINTURA</b>	
<b>12.1</b>	<b>PINTURA MUROS Y TECHOS</b>	
<b>12.1.1</b>	Estuco y vinilo para muros interiores	M2
<b>12.1.2</b>	Estuco plástico y pintura Fachada	M2
<b>12.2</b>	<b>PINTURAS ESPECIALES</b>	
<b>12.2.1</b>	Pintura en alfajía	ML
<b>13</b>	<b>CIELO RAZO</b>	
<b>13.1</b>	Drywall	M2
<b>14</b>	<b>CUBIERTA</b>	
<b>14.1.1</b>	<b>CUBIERTA TERMO ACÚSTICA</b>	
<b>14.1.1</b>	Cubierta termo acústica	M2
<b>14.1.2</b>	Caballete cubierta termo acústica	ML

Fuente: Pasante

**Calcular cantidades de obra.** Se calcularon las cantidades de obra con ayuda de los planos.

**Tabla 14.**

*Cantidades de obra.*

<b>CANTIDADES DE OBRA</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>		
<b>1.1</b>	<b>LOCALIZACIÓN REPLANTEO</b>		
<b>1.1.1</b>	Localización y Replanteo	M2	200
<b>1.2</b>	<b>CERRAMIENTO</b>		
<b>1.2.1</b>	Cerramiento provisional en poli sombra	ML	65
<b>1.3</b>	<b>INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES</b>		
<b>1.3.1</b>	Instalación servicios agua, luz, alcantarillado	UND	1
<b>1.4</b>	<b>NIVELACIÓN</b>		
<b>1.4.1</b>	Excavación mecánica a nivel	M3	135
<b>1.4.2</b>	Retiro material de excavación	M3	135
<b>1.4.3</b>	Relleno a mano material excavado	M3	75
<b>2</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>		
<b>2.1</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL</b>		
<b>2.1.1</b>	Excavaciones zapatas	M3	108
<b>2.1.2</b>	Excavaciones vigas de amarre	M3	18
<b>2.2</b>	<b>ELEMENTOS EN CONCRETO</b>		
<b>2.2.1</b>	Solado concreto pobre 1500 PSI e=0.05 m	M2	40.7
<b>2.2.2</b>	Concreto ciclópeo	M3	14
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>		
<b>3.1</b>	<b>ZAPATAS</b>		
<b>3.1.1</b>	Acero zapatas 60000 PSI	KG	4567.732
<b>3.1.2</b>	Concreto zapatas 4000 PSI	M3	43.8
<b>3.2</b>	<b>VIGAS</b>		
<b>3.2.1</b>	Acero vigas de amarre 60000 PSI	KG	7288.756
<b>3.2.2</b>	Concreto vigas de amarre 4000 PSI	M3	17
<b>3.2.3</b>	Acero vigas de entrepiso 60000 PSI	KG	18579.653
<b>3.2.4</b>	Concreto vigas de entrepiso 4000 PSI	M3	92.11
<b>3.3</b>	<b>COLUMNAS</b>		
<b>3.3.1</b>	Acero Columnas de 60000 PSI	KG	16662.36
<b>3.3.2</b>	Concreto columnas 4000 PSI	M3	70.4
<b>3.4</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>		
<b>3.4.1</b>	Acero Muro de contención de 60000 PSI	KG	807.55
<b>3.4.2</b>	Concreto Muro de Contención 4000 PSI	M3	20.57
<b>3.5</b>	<b>CONCRETO PLACA</b>		

Tabla 14. Continuación

<b>3.5.1</b>	Acero Placa aligerada de 60000 PSI	KG	6325.402
<b>3.5.2</b>	Concreto placa aligerada casetón h=0.40 m	M2	698.5
<b>3.6</b>	<b>CONCRETO ESCALERAS</b>		
<b>3.6.1</b>	Acero escaleras de 60000 PSI	KG	2500
<b>3.6.2</b>	Concreto escalera 4000 PSI	M3	8
<b>3.7</b>	<b>CONCRETO DINTEL- ALFAJÍAS</b>		
<b>3.7.1</b>	Concreto de dinteles h=0.12 m 2000 PSI	ML	143
<b>3.7.2</b>	Concreto de alfajía 2000 PSI	ML	61.6
<b>4</b>	<b>DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS</b>		
<b>4.1</b>	<b>EXCAVACIÓN/ RELLENO REDES</b>		
<b>4.1.1</b>	Excavación manual en zanja h<0 1.50 m	M3	15
<b>4.1.2</b>	Rellenos de excavación zanja material excavado	M3	10
<b>4.2</b>	<b>CAJAS DE INSPECCIÓN</b>		
<b>4.2.1</b>	Caja de inspección de 0.60*0.60*0.60 m	UND	4
<b>5</b>	<b>MAMPOSTERÍA BLOQUE H10 No.5</b>		
<b>5.1</b>	Mampostería BLOQUE H 10	M2	1950
<b>6</b>	<b>FRISOS Y REMATES</b>		
<b>6.1</b>	<b>FRISOS</b>		
<b>6.1.1</b>	Pañetes liso muros interiores Aptos	M2	2804
<b>6.1.2</b>	Pañetes Muros exteriores impermeabilizados	M2	850
<b>6.2</b>	<b>REMATES</b>		
<b>6.2.1</b>	Filos y dilataciones internos	ML	1000
<b>7</b>	<b>PISOS, GUARDAESCOBAS Y ENCHAPES</b>		
<b>7.1</b>	<b>PISOS Y GUARDAESCOBAS</b>		
<b>7.1.1</b>	Piso concreto e=0.10 m Parquadero	M2	196
<b>7.1.2</b>	Plantilla de piso e=0,04 m	M2	745
<b>7.2</b>	<b>PISOS EN CERÁMICA / ENCHAPES</b>		
<b>7.2.1</b>	Cerámica troyano blanco	M2	52
<b>7.2.2</b>	Piso cerámica diez años 51*51 cm tf. 4	M2	670
<b>7.2.3</b>	Cerámica luciane blanco 27*45 cm piso baño	M2	61
<b>7.2.4</b>	Cerámica Ana blanco 30 *45 cm	M2	12
<b>8</b>	<b>INST. HIDRÁULICAS/SANITARIAS</b>		
<b>8.1</b>	<b>RED DE SUMINISTRO</b>		
<b>8.1.1</b>	Tubería PVC 1 1/2" RDE 21	ML	90
<b>8.2</b>	<b>ACOMETIDA HIDRÁULICA APTO</b>		
<b>8.2.1</b>	Tubería PVC 1/2" RDE 21	ML	320
<b>8.2.2</b>	Cajilla medidor acueducto	UND	13
<b>8.2.3</b>	Medidor 1/2" con registro corte	UND	13
<b>8.2.4</b>	Punto agua fría PVC	UND	103

Tabla 14. Continuación

<b>8.3 RED EVACUACIÓN</b>			
<b>8.3.1</b>	Punto desagüe PVC 1 1/2"	UND	80
Continuación. Tabla 14.			
<b>8.3.2</b>	Punto desagüe PVC 3" y 4" A.N	UND	20
<b>8.3.3</b>	Punto desagüe PVC 3 y 4" A.LL	UND	6
<b>8.4 SUMINISTRO E INST. DE TUBERÍAS</b>			
<b>8.4.1</b>	Tubería Sanitaria PVC 1 1/2" A.N	ML	85
<b>8.4.2</b>	Tubería Sanitaria PVC 4" A.N	ML	70
<b>8.4.3</b>	Tubería Sanitaria PVC 6" A.N	ML	10
<b>8.4.4</b>	Tubería sanitaria PVC 4" A.LL	ML	20
<b>8.5 CANALES Y BAJANTES A.LL y A. N</b>			
<b>8.5.1</b>	Bajante PVC 4" A.LL	ML	25
<b>8.5.2</b>	Bajante PVC 4" A.N	ML	30
<b>8.6 REJILLAS/SIFONES</b>			
<b>8.6.1</b>	Rejilla de PVC 3*2"	UND	40
<b>8.7 MUEBLES Y APARATOS SANITARIOS</b>			
<b>8.7.1</b>	Combo sanitario Blanco	UND	19
<b>8.8 LAVADEROS</b>			
<b>8.8.1</b>	Lavadero prefabricado mármol sintético	UND	10
<b>8.9 DUCHAS/GRIFERÍA/ACCESORIOS</b>			
<b>8.9.1</b>	Conjunto ducha mezclador Grival-Loira	UND	19
<b>8.9.2</b>	Llave terminal de 1/2"	UND	19
<b>9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
<b>9.1 ACOMETIDAS</b>			
<b>9.1.1</b>	Acometida parcial eléctrica monofásica	ML	207
<b>9.1.2</b>	Acometida general de No 1/0	ML	35
<b>9.1.3</b>	Acometida parcial eléctrica en EMT	ML	12
<b>9.1.4</b>	Acometida parcial parabólica	ML	270
<b>9.1.5</b>	Acometida parcial telefónica	ML	270
<b>9.1.6</b>	Acometida general antena parabólica	ML	60
<b>9.1.7</b>	Acometida general telefónica	ML	60
<b>9.1.8</b>	Acometida a tierra con cable N6	ML	35
<b>9.1.9</b>	Acometida alumbrado	ML	70
<b>9.2 SALIDAS</b>			
<b>9.2.1</b>	Salida alumbrado	UND	133
<b>9.2.2</b>	Salida toma corriente, con polo tierra	UND	155
<b>9.2.3</b>	Salida con interruptor conmutable doble	UND	96
<b>9.2.4</b>	Salida con interruptor conmutable triple	UND	1
<b>9.2.5</b>	Salida teléfono	UND	22
<b>9.2.6</b>	Salida para antena parabólica	UND	39
<b>9.3 TABLEROS DE CONTROL AUTOMÁTICO</b>			

Tabla 14. Continuación

<b>9.3.1</b>	Tablero de seis (6) circuitos	UND	12
<b>9.3.2</b>	Tablero trifilar 12 circuitos 125 amp	UND	1
<b>9.4</b>	<b>CONTADORES ELÉCTRICOS</b>		
<b>9.4.1</b>	Contador monofásico	UND	13
<b>9.4.2</b>	Gabinete de 12 salidas	UND	1
<b>9.4.3</b>	Sistema de puesta a tierra		
<b>10</b>	<b>CARPINTERÍA</b>		
<b>10.1</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>		
<b>10.1.1</b>	Gabinete cocinas	ML	20
<b>10.2</b>	<b>CARPINTERÍA ALUMINIO</b>		
<b>10.2.1</b>	Puerta fachada locales	M2	15
<b>10.2.2</b>	Puerta ventana aluminio	M2	28
<b>10.2.3</b>	Portón parqueadero	M2	6.3
<b>10.2.4</b>	Ventaneria corrediza aluminio	M2	96
<b>10.2.5</b>	Puerta principal apartamento	UND	10
<b>10.2.6</b>	Puerta interior apartamento	UND	19
<b>11</b>	<b>CERRAJERÍAS</b>		
<b>11.1</b>	<b>CERRAJERÍA ALUMINIO</b>		
<b>11.1.1</b>	Cerradura puerta acceso Apartamento	UND	10
<b>11.1.2</b>	Cerradura acceso baño	UND	19
<b>12</b>	<b>PINTURA</b>		
<b>12.1</b>	<b>PINTURA MUROS Y TECHOS</b>		
<b>12.1.1</b>	Estuco y vinilo para muros interiores	M2	2700
<b>12.1.2</b>	Estuco plástico y pintura Fachada	M2	432
<b>12.2</b>	<b>PINTURAS ESPECIALES</b>		
<b>12.2.1</b>	Pintura en alfajía	ML	56
<b>13</b>	<b>CIELO RAZO</b>		
<b>13.1</b>	Drywall	M2	700
<b>14</b>	<b>CUBIERTA</b>		
<b>14.1.1</b>	<b>CUBIERTA TERMO ACÚSTICA</b>		
<b>14.1.1</b>	Cubierta termo acústica	M2	212
<b>14.1.2</b>	Caballete cubierta termo acústica	ML	35.00

**Fuente:** Pasante

En el Apéndice B, se muestra el cálculo de cantidades de obra.

**Realizar los análisis de precios unitarios para cada actividad.** Se realizaron los APU de cada actividad. A continuación se muestra una tabla con el resumen de precios unitarios:

**Tabla 15.**

*Resumen de unitarios.*

<b>RESUMEN DE UNITARIOS</b>				
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANT</b>	<b>Vr. UNITARIO</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>			
<b>1.1</b>	<b>LOCALIZACIÓN REPLANTEO</b>			
<b>1.1.1</b>	Localización y Replanteo	M2	200	\$ 1,136.25
<b>1.2</b>	<b>CERRAMIENTO</b>			
<b>1.2.1</b>	Cerramiento provisional en poli sombra	ML	65	\$ 9,791.72
<b>1.3</b>	<b>INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES</b>			
<b>1.3.1</b>	Instalación servicios agua, luz, alcantarillado	UND	1	\$ 975,188.70
<b>1.4</b>	<b>NIVELACIÓN</b>			
<b>1.4.1</b>	Excavación mecánica a nivel	M3	135	\$ 9,525.45
<b>1.4.2</b>	Retiro material de excavación	M3	135	\$ 16,200.74
<b>1.4.3</b>	Relleno a mano material excavado	M3	75	\$ 26,388.67
<b>2</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>			
<b>2.1</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL</b>			
<b>2.1.1</b>	Excavaciones zapatas	M3	108	\$ 19,068.15
<b>2.1.2</b>	Excavaciones vigas de amarre	M3	18	\$ 19,068.15
<b>2.2</b>	<b>ELEMENTOS EN CONCRETO</b>			
<b>2.2.1</b>	Solado concreto pobre 1500 PSI e=0.05 m	M2	40.7	\$ 31,771.29
<b>2.2.2</b>	Concreto ciclópeo	M3	14	\$ 280,494.29
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>			
<b>3.1</b>	<b>ZAPATAS</b>			
<b>3.1.1</b>	Acero zapatas 60000 PSI	KG	4567.732	\$ 3,331.72
<b>3.1.2</b>	Concreto zapatas 4000 PSI	M3	43.8	\$ 451,316.34
<b>3.2</b>	<b>VIGAS</b>			
<b>3.2.1</b>	Acero vigas de amarre 60000 PSI	KG	7288.756	\$ 3,331.72
<b>3.2.2</b>	Concreto vigas de amarre 4000 PSI	M3	17	\$ 463,769.66
<b>3.2.3</b>	Acero vigas de entrepiso 60000 PSI	KG	18579.653	\$ 3,223.54
<b>3.2.4</b>	Concreto vigas de entrepiso 4000 PSI	M3	92.11	\$ 443,498.10
<b>3.3</b>	<b>COLUMNAS</b>			
<b>3.3.1</b>	Acero Columnas de 60000 PSI	KG	16662.36	\$ 3,331.72
<b>3.3.2</b>	Concreto columnas 4000 PSI	M3	70.4	\$ 493,500.20



Tabla 15. Continuación

<b>3.4 MURO DE CONTENCIÓN</b>				
<b>3.4.1</b>	Acero Muro de contención de 60000 PSI	KG	807.55	\$ 3,331.72
<b>3.4.2</b>	Concreto Muro de Contención 4000 PSI	M3	20.57	\$ 395,784.01
<b>3.5 CONCRETO PLACA</b>				
<b>3.5.1</b>	Acero Placa aligerada de 60000 PSI	KG	6325.402	\$ 3,331.72
<b>3.5.2</b>	Concreto placa aligerada casetón h=0.40 m	M2	698.5	\$ 148,078.72
<b>3.6 CONCRETO ESCALERAS</b>				
<b>3.6.1</b>	Acero escaleras de 60000 PSI	KG	2500	\$ 3,331.72
<b>3.6.2</b>	Concreto escalera 4000 PSI	M3	8	\$ 560,600.29
<b>3.7 CONCRETO DINTEL- ALFAJÍAS</b>				
<b>3.7.1</b>	Concreto de dinteles h=0.12 m 2000 PSI	ML	143	\$ 24,355.91
<b>3.7.2</b>	Concreto de alfajía 2000 PSI	ML	61.6	\$ 24,355.91
<b>4 DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS</b>				
<b>4.1 EXCAVACIÓN/ RELLENO REDES</b>				
<b>4.1.1</b>	Excavación manual en zanja h<0 1.50 m	M3	15	\$ 19,068.15
<b>4.1.2</b>	Rellenos de excavación zanja material excavado	M3	10	\$ 13,769.68
<b>4.2 CAJAS DE INSPECCIÓN</b>				
<b>4.2.1</b>	Caja de inspección de 0.60*0.60*0.60 m	UND	4	\$ 164,311.49
<b>5 MAMPOSTERÍA BLOQUE H10 No.5</b>				
<b>5.1</b>	Mampostería BLOQUE H 10	M2	1950	\$ 31,365.31
<b>6 FRISOS Y REMATES</b>				
<b>6.1 FRISOS</b>				
<b>6.1.1</b>	Pañetes liso muros interiores Aptos	M2	2804	\$ 17,136.53
<b>6.1.2</b>	Pañetes Muros exteriores impermeabilizados	M2	850	\$ 25,381.47
<b>6.2 REMATES</b>				
<b>6.2.1</b>	Filos y dilataciones internos	ML	1000	\$ 6,355.97
<b>7 PISOS, GUARDAESCOBAS Y ENCHAPES</b>				
<b>7.1 PISOS Y GUARDAESCOBAS</b>				
<b>7.1.1</b>	Piso concreto e=0.10 m Parquedero	M2	196	\$ 33,043.25
<b>7.1.2</b>	Plantilla de piso e=0,04 m	M2	745	\$ 27,507.22
<b>7.2 PISOS EN CERÁMICA / ENCHAPES</b>				
<b>7.2.1</b>	Cerámica troyano blanco	M2	52	\$ 56,677.72
<b>7.2.2</b>	Piso cerámica diez años 51*51 cm tf. 4	M2	670	\$ 38,747.15
<b>7.2.3</b>	Cerámica luciane blanco 27*45 cm piso baño	M2	61	\$ 44,036.01
<b>7.2.4</b>	Cerámica Ana blanco 30 *45 cm	M2	12	\$ 41,797.76
<b>8 INST. HIDRÁULICAS/SANITARIAS</b>				
<b>8.1 RED DE SUMINISTRO</b>				
<b>8.1.1</b>	Tubería PVC 1 1/2" RDE 21	ML	90	\$ 23,988.46
<b>8.2 ACOMETIDA HIDRÁULICA APTO</b>				

Tabla 15. Continuación

<b>8.2.1</b>	Tubería PVC 1/2" RDE 21	ML	320	\$	17,326.78
<b>8.2.2</b>	Cajilla medidor acueducto	UND	13	\$	40,776.04
<b>8.2.3</b>	Medidor 1/2" con registro corte	UND	13	\$	197,417.62
<b>8.2.4</b>	Punto agua fría PVC	UND	103	\$	71,040.35
<b>8.3 RED EVACUACIÓN</b>					
<b>8.3.1</b>	Punto desagüe PVC 1 1/2"	UND	80	\$	41,681.83
<b>8.3.2</b>	Punto desagüe PVC 3" y 4" A.N	UND	20	\$	89,487.27
<b>8.3.3</b>	Punto desagüe PVC 3 y 4" A.LL	UND	6	\$	89,186.27
<b>8.4 SUMINISTRO E INST. DE TUBERÍAS</b>					
<b>8.4.1</b>	Tubería Sanitaria PVC 1 1/2" A.N	ML	85	\$	16,471.55
<b>8.4.2</b>	Tubería Sanitaria PVC 4" A.N	ML	70	\$	33,588.90
<b>8.4.3</b>	Tubería Sanitaria PVC 6" A.N	ML	10	\$	114,193.65
<b>8.4.4</b>	Tubería sanitaria PVC 4" A.LL	ML	20	\$	30,717.50
<b>8.5 CANALES Y BAJANTES A.LL y A. N</b>					
<b>8.5.1</b>	Bajante PVC 4" A.LL	ML	25	\$	45,630.89
<b>8.5.2</b>	Bajante PVC 4" A.N	ML	30	\$	47,731.85
<b>8.6 REJILLAS/SIFONES</b>					
<b>8.6.1</b>	Rejilla de PVC 3*2"	UND	40	\$	7,024.08
<b>8.7 MUEBLES Y APARATOS SANITARIOS</b>					
<b>8.7.1</b>	Combo sanitario Blanco	UND	19	\$	482,702.62
<b>8.8 LAVADEROS</b>					
<b>8.8.1</b>	Lavadero prefabricado mármol sintético	UND	10	\$	244,252.62
<b>8.9 DUCHAS/GRIFERÍA/ACCESORIOS</b>					
<b>8.9.1</b>	Conjunto ducha mezclador Grival-Loira	UND	19	\$	390,617.62
<b>8.9.2</b>	Llave terminal de 1/2"	UND	19	\$	28,748.16
<b>9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>9.1 ACOMETIDAS</b>					
<b>9.1.1</b>	Acometida parcial eléctrica monofásica	ML	207	\$	22,282.16
<b>9.1.2</b>	Acometida general de No 1/0	ML	35	\$	40,170.10
<b>9.1.3</b>	Acometida parcial eléctrica en EMT	ML	12	\$	22,700.26
<b>9.1.4</b>	Acometida parcial parabólica	ML	270	\$	9,636.72
<b>9.1.5</b>	Acometida parcial telefónica	ML	270	\$	9,636.72
<b>9.1.6</b>	Acometida general antena parabólica	ML	60	\$	21,765.41
<b>9.1.7</b>	Acometida general telefónica	ML	60	\$	19,295.96
<b>9.1.8</b>	Acometida a tierra con cable N6	ML	35	\$	13,034.48
<b>9.1.9</b>	Acometida alumbrado	ML	70	\$	14,445.34
<b>9.2 SALIDAS</b>					
<b>9.2.1</b>	Salida alumbrado	UND	133	\$	72,068.01
<b>9.2.2</b>	Salida toma corriente, con polo tierra	UND	155	\$	61,732.02
<b>9.2.3</b>	Salida con interruptor conmutable doble	UND	96	\$	53,228.35
<b>9.2.4</b>	Salida con interruptor conmutable triple	UND	1	\$	60,593.64
<b>9.2.5</b>	Salida teléfono	UND	22	\$	44,181.64

Tabla 15. Continuación

<b>9.2.6</b>	Salida para antena parabólica	UND	39	\$ 45,868.99
<b>9.3</b>	<b>TABLEROS DE CONTROL AUTOMÁTICO</b>			
<b>9.3.1</b>	Tablero de seis (6) circuitos	UND	12	\$ 143,026.24
<b>9.3.2</b>	Tablero trifilar 12 circuitos 125 amp	UND	1	\$ 378,074.56
<b>9.4</b>	<b>CONTADORES ELÉCTRICOS</b>			
<b>9.4.1</b>	Contador monofásico	UND	13	\$ 81,751.14
<b>9.4.2</b>	Gabinete de 12 salidas	UND	1	\$ 1,158,005.12
<b>9.4.3</b>	Sistema de puesta a tierra			\$ 108,005.12
<b>10</b>	<b>CARPINTERÍA</b>			
<b>10.1</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>			
<b>10.1.1</b>	Gabinete cocinas	ML	20	\$ 392,481.56
<b>10.2</b>	<b>CARPINTERÍA ALUMINIO</b>			
<b>10.2.1</b>	Puerta fachada locales	M2	15	\$ 252,570.44
<b>10.2.2</b>	Puerta ventana aluminio	M2	28	\$ 177,755.00
<b>10.2.3</b>	Portón parqueadero	M2	6.3	\$ 252,305.00
<b>10.2.4</b>	Ventaneria corrediza aluminio	M2	96	\$ 167,815.40
<b>10.2.5</b>	Puerta principal apartamento	UND	10	\$ 185,298.20
<b>10.2.6</b>	Puerta interior apartamento	UND	19	\$ 182,562.61
<b>11</b>	<b>CERRAJERÍAS</b>			
<b>11.1</b>	<b>CERRAJERÍA ALUMINIO</b>			
<b>11.1.1</b>	Cerradura puerta acceso Apartamento	UND	10	\$ 103,370.39
<b>11.1.2</b>	Cerradura acceso baño	UND	19	\$ 71,870.39
<b>12</b>	<b>PINTURA</b>			
<b>12.1</b>	<b>PINTURA MUROS Y TECHOS</b>			
<b>12.1.1</b>	Estuco y vinilo para muros interiores	M2	2700	\$ 12,458.32
<b>12.1.2</b>	Estuco plástico y pintura Fachada	M2	432	\$ 20,192.73
<b>12.2</b>	<b>PINTURAS ESPECIALES</b>			
<b>12.2.1</b>	Pintura en alfajía	ML	56	\$ 8,663.21
<b>13</b>	<b>CIELO RAZO</b>			
<b>13.1</b>	Drywall	M2	700	\$ 43,847.18
<b>14</b>	<b>CUBIERTA</b>			
<b>14.1.1</b>	<b>CUBIERTA TERMO ACÚSTICA</b>			
<b>14.1.1</b>	Cubierta termo acústica	M2	212	\$ 61,922.73
<b>14.1.2</b>	Caballete cubierta termo acústica	ML	35.00	\$ 44,103.08

Fuente: Pasante

En el Apéndice C, se muestra el análisis de precios unitarios (APU) para todas las actividades.

**Tabla 16.***Presupuesto general.*

<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>					
<b>ÍTEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN ÍTEM</b>	<b>UND</b>	<b>CANT</b>	<b>Vr. UNITARIO</b>	<b>Vr. PARCIAL</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
<b>1.1</b>	<b>LOCALIZACIÓN REPLANTEO</b>				
<b>1.1.1</b>	Localización y Replanteo	M2	200	\$ 1,136.25	\$ 227,249.00
<b>1.2</b>	<b>CERRAMIENTO</b>				
<b>1.2.1</b>	Cerramiento provisional en poli sombra	ML	65	\$ 9,791.72	\$ 636,461.62
<b>1.3</b>	<b>INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES</b>				
<b>1.3.1</b>	Instalación servicios agua, luz, alcantarillado	UND	1	\$ 975,188.70	\$ 975,188.70
<b>1.4</b>	<b>NIVELACIÓN</b>				
<b>1.4.1</b>	Excavación mecánica a nivel	M3	135	\$ 9,525	\$ 1,285,936.03
<b>1.4.2</b>	Retiro material de excavación	M3	135	\$ 16,200.74	\$ 2,187,100.17
<b>1.4.3</b>	Relleno a mano material excavado	M3	75	\$ 26,388.67	\$ 1,979,149.92
<b>2</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>				
<b>2.1</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL</b>				
<b>2.1.1</b>	Excavaciones zapatas	M3	108	\$ 19,068.15	\$ 2,059,360.27
<b>2.1.2</b>	Excavaciones vigas de amarre	M3	18	\$ 19,068.15	\$ 343,226.71
<b>2.2</b>	<b>ELEMENTOS EN CONCRETO</b>				
<b>2.2.1</b>	Solado concreto pobre 1500 PSI e=0.05	M2	40.7	\$ 31,771.29	\$ 1,293,091.53
<b>2.2.2</b>	Concreto ciclópeo	M3	14	\$ 280,494.29	\$ 3,926,920.00
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURA</b>				
<b>3.1</b>	<b>ZAPATAS</b>				
<b>3.1.1</b>	Acero zapatas 60000 PSI	KG	4567.73	\$ 3,331.72	\$ 15,218,421.28
<b>3.1.2</b>	Concreto zapatas 4000 PSI	M3	43.8	\$ 451,316.34	\$ 19,767,655.87
<b>3.2</b>	<b>VIGAS</b>				
<b>3.2.1</b>	Acero vigas de amarre 60000 PSI	KG	7288.75	\$ 3,331.72	\$ 24,284,121.62
<b>3.2.2</b>	Concreto vigas de amarre 4000 PSI	M3	17	\$ 463,769.66	\$ 7,884,084.18
<b>3.2.3</b>	Acero vigas de entrepiso 60000 PSI	KG	18579.6	\$ 3,223.54	\$ 59,892,324.69
<b>3.2.4</b>	Concreto vigas de entrepiso 4000 PSI	M3	92.11	\$ 443,498.10	\$ 40,850,609.89
<b>3.3</b>	<b>COLUMNAS</b>				
<b>3.3.1</b>	Acero Columnas de 60000 PSI	KG	16662.3	\$ 3,331.72	\$ 55,514,380.88
<b>3.3.2</b>	Concreto columnas 4000 PSI	M3	70.4	\$ 493,500.20	\$ 34,742,414.15
<b>3.4</b>	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>				
<b>3.4.1</b>	Acero Muro de contención de 60000 PSI	KG	807.55	\$ 3,331.72	\$ 2,690,533.53
<b>3.4.2</b>	Concreto Muro de Contención 4000 PSI	M3	20.57	\$ 395,784.01	\$ 8,141,277.06

Tabla 16. Continuación

<b>3.5 CONCRETO PLACA</b>					
<b>3.5.1</b>	Acero Placa aligerada de 60000 PSI	KG	6325.40	\$ 3,331.72	\$ 21,074,492.20
<b>3.5.2</b>	Concreto placa aligerada casetón h=0.40	M2	698.5	\$ 148,078.72	\$ 103,432,983.61
<b>3.6 CONCRETO ESCALERAS</b>					
<b>3.6.1</b>	Acero escaleras de 60000 PSI	KG	1313.61	\$ 3,331.72	\$ 4,377,088.75
<b>3.6.2</b>	Concreto escalera 4000 PSI	M3	8	\$ 560,600.29	\$ 4,484,802.36
<b>3.7 CONCRETO DINTEL- ALFAJÍAS</b>					
<b>3.7.1</b>	Concreto de dinteles h=0.12 m 2000 PSI	ML	143	\$ 24,355.91	\$ 3,482,895.30
<b>3.7.2</b>	Concreto de alfajía 2000 PSI	ML	61.6	\$ 24,355.91	\$ 1,500,324.13
<b>4 DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS</b>					
<b>4.1 EXCAVACIÓN/ RELLENO REDES</b>					
<b>4.1.1</b>	Excavación manual en zanja h<0 1.50 m	M3	15	\$ 19,068.15	\$ 286,022.26
<b>4.1.2</b>	Rellenos de excavación zanja material excavado	M3	10	\$ 13,769.68	\$ 137,696.80
<b>4.2 CAJAS DE INSPECCIÓN</b>					
<b>4.2.1</b>	Caja de inspección de 0.60*0.60*0.60 m	UND	4	\$ 164,311.49	\$ 657,245.96
<b>5 MAMPOSTERÍA BLOQUE H10 No.5</b>					
<b>5.1</b>	Mampostería BLOQUE H 10	M2	1950	\$ 31,365.31	\$ 61,162,353.19
<b>6 FRISOS Y REMATES</b>					
<b>6.1 FRISOS</b>					
<b>6.1.1</b>	Pañetes liso muros interiores Aptos	M2	2804	\$ 17,136.53	\$ 48,050,833.43
<b>6.1.2</b>	Pañetes Muros exteriores impermeabilizados	M2	850	\$ 25,381.47	\$ 21,574,247.95
<b>6.2 REMATES</b>					
<b>6.2.1</b>	Filos y dilataciones internos	ML	1000	\$ 6,355.97	\$ 6,355,965.96
<b>7 PISOS, GUARDAESCOBAS Y ENCHAPES</b>					
<b>7.1 PISOS Y GUARDAESCOBAS</b>					
<b>7.1.1</b>	Piso concreto e=0.10 m Parquedero	M2	196	\$ 33,043.25	\$ 6,476,477.08
<b>7.1.2</b>	Plantilla de piso e=0,04 m	M2	745	\$ 27,507.22	\$ 20,492,876.79
<b>7.2 PISOS EN CERÁMICA / ENCHAPES</b>					
<b>7.2.1</b>	Cerámica troyano blanco	M2	52	\$ 56,677.72	\$ 2,947,241.58
<b>7.2.2</b>	Piso cerámica diez años 51*51 cm tf. 4	M2	670	\$ 38,747.15	\$ 25,960,591.05
<b>7.2.3</b>	Cerámica luciane blanco 27*45 cm baño	M2	61	\$ 44,036.01	\$ 2,686,196.83
<b>7.2.4</b>	Cerámica Ana blanco 30 *45 cm	M2	12	\$ 41,797.76	\$ 501,573.08
<b>8 INST. HIDRÁULICAS/SANITARIAS</b>					
<b>8.1 RED DE SUMINISTRO</b>					
<b>8.1.1</b>	Tubería PVC 1 1/2" RDE 21	ML	90	\$ 23,988.46	\$ 2,158,961.42
<b>8.2 ACOMETIDA HIDRÁULICA APTO</b>					

Tabla 16. Continuación

<b>8.2.1</b>	Tubería PVC 1/2" RDE 21	ML	320	\$ 17,326.78	\$ 5,544,568.24
<b>8.2.2</b>	Cajilla medidor acueducto	UND	13	\$ 40,776.04	\$ 530,088.49

Tabla 16. Continuación

8.2.3	Medidor 1/2" con registro corte	UND	13	\$ 197,417.62	\$ 2,566,429.10
8.2.4	Punto agua fría PVC	UND	103	\$ 71,040.35	\$ 7,317,156.43
<b>8.3 RED EVACUACIÓN</b>					
8.3.1	Punto desagüe PVC 1 1/2"	UND	80	\$ 41,681.83	\$ 3,334,546.63
8.3.2	Punto desagüe PVC 3" y 4" A.N	UND	20	\$ 89,487.27	\$ 1,789,745.44
8.3.3	Punto desagüe PVC 3 y 4" A.LL	UND	6	\$ 89,186.27	\$ 535,117.64
<b>8.4 SUMINISTRO E INST. DE TUBERÍAS</b>					
8.4.1	Tubería Sanitaria PVC 1 1/2" A.N	ML	85	\$ 16,471.55	\$ 1,400,081.84
8.4.2	Tubería Sanitaria PVC 4" A.N	ML	70	\$ 33,588.90	\$ 2,351,222.79
8.4.3	Tubería Sanitaria PVC 6" A.N	ML	10	\$ 114,193.65	\$ 1,141,936.49
8.4.4	Tubería sanitaria PVC 4" A.LL	ML	20	\$ 30,717.50	\$ 614,350.01
<b>8.5 CANALES Y BAJANTES A.LL y A. N</b>					
8.5.1	Bajante PVC 4" A.LL	ML	25	\$ 45,630.89	\$ 1,140,772.23
8.5.2	Bajante PVC 4" A.N	ML	30	\$ 47,731.85	\$ 1,431,955.39
<b>8.6 REJILLAS/SIFONES</b>					
8.6.1	Rejilla de PVC 3*2"	UND	40	\$ 7,024.08	\$ 280,963.11
<b>8.7 MUEBLES Y APARATOS SANITARIOS</b>					
8.7.1	Combo sanitario Blanco	UND	19	\$ 482,702.62	\$ 9,171,349.84
<b>8.8 LAVADEROS</b>					
8.8.1	Lavadero prefabricado mármol sintético	UND	10	\$ 244,252.62	\$ 2,442,526.23
<b>8.9 DUCHAS/GRIFERÍA/ACCESORIOS</b>					
8.9.1	Conjunto ducha mezclador Grival-Loira	UND	19	\$ 390,617.62	\$ 7,421,734.84
8.9.2	Llave terminal de 1/2"	UND	19	\$ 28,748.16	\$ 546,214.96
<b>9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					
<b>9.1 ACOMETIDAS</b>					
9.1.1	Acometida parcial eléctrica monofásica	ML	207	\$ 22,282.16	\$ 4,612,406.48
9.1.2	Acometida general de No 1/0	ML	35	\$ 40,170.10	\$ 1,405,953.59
9.1.3	Acometida parcial eléctrica en EMT	ML	12	\$ 22,700.26	\$ 272,403.07
9.1.4	Acometida parcial parabólica	ML	270	\$ 9,636.72	\$ 2,601,914.75
9.1.5	Acometida parcial telefónica	ML	270	\$ 9,636.72	\$ 2,601,914.75
9.1.6	Acometida general antena parabólica	ML	60	\$ 21,765.41	\$ 1,305,924.59
9.1.7	Acometida general telefónica	ML	60	\$ 19,295.96	\$ 1,157,757.76
9.1.8	Acometida a tierra con cable N6	ML	35	\$ 13,034.48	\$ 456,206.81
9.1.9	Acometida alumbrado	ML	70	\$ 14,445.34	\$ 1,011,173.91
<b>9.2 SALIDAS</b>					
9.2.1	Salida alumbrado	UND	133	\$ 72,068.01	\$ 9,585,045.64
9.2.2	Salida toma corriente, con polo tierra	UND	155	\$ 61,732.02	\$ 9,568,463.81

Tabla 16. Continuación

<b>9.2.3</b>	Salida con interruptor conmutable doble	UND	96	\$ 53,228.35	\$ 5,109,921.97
<b>9.2.4</b>	Salida con interruptor conmutable triple	UND	1	\$ 60,593.64	\$ 60,593.64
<b>9.2.5</b>	Salida teléfono	UND	22	\$ 44,181.64	\$ 971,996.09
<b>9.2.6</b>	Salida para antena parabólica	UND	39	\$ 45,868.99	\$ 1,788,890.62
<b>9.3</b>	<b>TABLEROS DE CONTROL AUTOMÁTICO</b>				
<b>9.3.1</b>	Tablero de seis (6) circuitos	UND	12	\$ 143,026.24	\$ 1,716,314.85
<b>9.3.2</b>	Tablero trifilar 12 circuitos 125 amp	UND	1	\$ 378,074.56	\$ 378,074.56
<b>9.4</b>	<b>CONTADORES ELÉCTRICOS</b>				
<b>9.4.1</b>	Contador monofásico	UND	13	\$ 81,751.14	\$ 1,062,764.80
<b>9.4.2</b>	Gabinete de 12 salidas	UND	1	\$ 1,158,005.12	\$ 1,158,005.12
<b>9.4.3</b>	Sistema de puesta a tierra	UND	3	\$ 360,000.00	\$ 1,080,000.00
<b>10</b>	<b>CARPINTERÍA</b>				
<b>10.1</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>				
<b>10.1.1</b>	Gabinete cocinas	ML	20	\$ 392,481.56	\$ 7,849,631.15
<b>10.2</b>	<b>CARPINTERÍA ALUMINIO</b>				
<b>10.2.1</b>	Puerta fachada locales	M2	15	\$ 252,570.44	\$ 3,788,556.56
<b>10.2.2</b>	Puerta ventana aluminio	M2	28	\$ 177,755.00	\$ 4,977,140.01
<b>10.2.3</b>	Portón parqueadero	M2	6.3	\$ 252,305.00	\$ 1,589,521.50
<b>10.2.4</b>	Ventaneria corrediza aluminio	M2	96	\$ 167,815.40	\$ 16,110,278.62
<b>10.2.5</b>	Puerta principal apartamento	UND	10	\$ 185,298.20	\$ 1,852,982.04
<b>10.2.6</b>	Puerta interior apartamento	UND	19	\$ 182,562.61	\$ 3,468,689.50
<b>11</b>	<b>CERRAJERÍAS</b>				
<b>11.1</b>	<b>CERRAJERÍA ALUMINIO</b>				
<b>11.1.1</b>	Cerradura puerta acceso Apartamento	UND	10	\$ 103,370.39	\$ 1,033,703.89
<b>11.1.2</b>	Cerradura acceso baño	UND	19	\$ 71,870.39	\$ 1,365,537.40
<b>12</b>	<b>PINTURA</b>				
<b>12.1</b>	<b>PINTURA MUROS Y TECHOS</b>				
<b>12.1.1</b>	Estuco y vinilo para muros interiores	M2	2700	\$ 12,458.32	\$ 33,637,456.25
<b>12.1.2</b>	Estuco plástico y pintura Fachada	M2	432	\$ 20,192.73	\$ 8,723,257.38
<b>12.2</b>	<b>PINTURAS ESPECIALES</b>				
<b>12.2.1</b>	Pintura en alfajía	ML	56	\$ 8,663.21	\$ 485,139.83
<b>13</b>	<b>CIELO RAZO</b>				
<b>13.1</b>	Drywall	M2	700	\$ 43,847.18	\$ 30,693,026.23
<b>14</b>	<b>CUBIERTA</b>				
<b>14.1</b>	<b>CUBIERTA TERMO ACÚSTICA</b>				
<b>14.1.1</b>	Cubierta termo acústica	M2	212	\$ 61,922.73	\$ 13,127,619
<b>14.1.2</b>	Caballete cubierta termo acústica	ML	35.00	\$ 44,103.08	\$ 1,543,608

Fuente: Pasante

**3.1.3. Efectuar la programación de obra utilizando la herramienta informática Microsoft Project con el fin de evitar posibles atrasos que repercutan en pérdidas económicas para la empresa constructora.**

**Calcular los tiempos empleados para realizar cada una de las actividades que hacen parte del proyecto.**

Este formato se desarrolló para tener un calculo aproximado de los tiempos empleados en cada actividad, éste muestra la fecha de inicio y terminación de cada actividad.

**Tabla 17.**

*Calculo de Tiempos*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>COMIENZO</b>	<b>FIN</b>
<b>LOCALIZACIÓN REPLANTEO</b>			
Localización y Replanteo	2 días	lun 21/11/16	mié 23/11/16
<b>CERRAMIENTO</b>			
Cerramiento provisional en poli sombra	2 días	mié 23/11/16	vie 25/11/16
<b>INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES</b>			
Instalación servicios agua, luz, alcantarillado	4 días	mié 23/11/16	sáb 26/11/16
<b>NIVELACIÓN</b>			
Excavación mecánica a nivel	3 días	sáb 26/11/16	mar 29/11/16
Retiro material de excavación	3 días	lun 28/11/16	jue 01/12/16
Relleno a mano material excavado	10 días	jue 09/02/17	sáb 18/02/17
<b>CIMENTACIÓN</b>			
<b>EXCAVACIONES</b>			
Excavaciones zapatas	22 días	mar 29/11/16	mié 21/12/16
Excavaciones vigas de amarre	10 días	sáb 17/12/16	lun 26/12/16
<b>ELEMENTOS EN CONCRETO</b>			
Solado concreto pobre 1500 PSI e=0.05 m	5 días	vie 30/12/16	mié 04/01/17
Concreto ciclópeo	12 días	mié 04/01/17	lun 16/01/17



Tabla 17. Continuación

<b>ESTRUCTURA</b>			
<b>ZAPATAS</b>			
Acero zapatas 60000 PSI	15 días	lun 16/01/17	lun 30/01/17
Concreto zapatas 4000 PSI	10 días	lun 23/01/17	jue 02/02/17
<b>VIGAS</b>			
Acero vigas de amarre 60000 PSI	18 días	jue 09/02/17	sáb 25/02/17
Concreto vigas de amarre 4000 PSI	12 días	sáb 18/02/17	jue 02/03/17
Acero vigas de entrepiso 60000 PSI	91 días	vie 12/05/17	lun 07/08/17
Concreto vigas de entrepiso 4000 PSI	71 días	lun 12/06/17	sáb 19/08/17
<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>			
Acero muro de contención 60000 PSI	10 días	jue 02/03/17	sáb 11/03/17
Concreto muro de contención 4000 PSI	6 días	mar 07/03/17	lun 13/03/17
<b>COLUMNAS</b>			
Acero columnas 60000 PSI	111 días	lun 13/03/17	mié 28/06/17
Concreto columnas 4000 PSI	88 días	vie 07/04/17	sáb 01/07/17
<b>PLACA ALIGERADA</b>			
Acero placa aligerada 60000 PSI	85 días	lun 17/04/17	sáb 08/07/17
Concreto placa aligerada caseton h=0.40 m	78 días	vie 28/04/17	mié 12/07/17
<b>CONCRETO ESCALERAS</b>			
Acero escaleras 60000 PSI	45 días	lun 15/05/17	mié 28/06/17
Concreto escalera 4000 PSI	35 días	mar 30/05/17	lun 03/07/17
<b>CONCRETO DINTEL- ALFAJÍAS</b>			
Concreto de dinteles 2000 PSI h=0.12 m	60 días	mié 28/06/17	vie 25/08/17
Concreto de alfajía 2000 PSI	41 días	jue 13/07/17	mar 22/08/17
<b>DESAGÜES E INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS</b>			
<b>EXCAVACIÓN/ RELLENO REDES</b>			
Excavación manual en zanja h < 0 1.50 m	10 días	lun 13/03/17	mié 22/03/17
Rellenos de excavación zanja material excavado	10 días	lun 13/03/17	mié 22/03/17
<b>CAJAS DE INSPECCIÓN</b>			
Caja de inspección de 0.60*0.60*0.60 m	10 días	vie 17/03/17	sáb 25/03/17
<b>MAMPOSTERÍA BLOQUE H10 No.5</b>			
Mampostería BLOQUE H 10	116 días	sáb 20/05/17	sáb 09/09/17
<b>FRISOS Y REMATES</b>			
<b>FRISOS</b>			
Pañetes liso muros interiores Aptos	107 días	lun 05/06/17	sáb 16/09/17
Pañetes Muros exteriores impermeabilizados	75 días	sáb 17/06/17	mar 29/08/17

Tabla 17. Continuación

<b>REMATES</b>			
Filos y dilataciones internos	90 días	lun 05/06/17	mié 30/08/17
<b>PISOS, GUARDAESCOBAS Y ENCHAPES</b>			
<b>PISOS Y GUARDAESCOBAS</b>			
Piso concreto e=0.10 m Parquedero	18 días	sáb 20/05/17	mié 07/06/17
Plantilla de piso e=0,04 m	72 días	jue 08/06/17	mié 16/08/17
<b>PISOS EN CERÁMICA / ENCHAPES</b>			
Cerámica troyano blanco	38 días	mar 22/08/17	mié 27/09/17
Piso cerámica diez años 51*51 cm tf. 4	72 días	jue 28/09/17	mié 06/12/17
Cerámica luciane blanco 27*45 cm piso baño	46 días	jue 28/09/17	sáb 11/11/17
Cerámica Ana blanco 30 *45 cm	27 días	mié 11/10/17	lun 06/11/17
<b>INST. HIDRÁULICAS/SANITARIAS</b>			
<b>RED DE SUMINISTRO</b>			
Tubería PVC 1 1/2 " RDE 21	35 días	mié 16/08/17	mar 19/09/17
<b>ACOMETIDA HIDRÁULICA APTO</b>			
Tubería PVC 1/2 " RDE 21	78 días	mar 19/09/17	sáb 02/12/17
Cajilla medidor acueducto	23 días	sáb 02/12/17	lun 25/12/17
Medidor 1/2 " con registro corte	31 días	sáb 02/12/17	mar 02/01/18
Punto agua fría PVC	66 días	sáb 02/12/17	lun 05/02/18
<b>RED EVACUACIÓN</b>			
Punto desagüe PVC 1 1/2 "	64 días	sáb 02/12/17	sáb 03/02/18
Punto desagüe PVC 3" y 4 " A.N	26 días	sáb 03/02/18	mié 28/02/18
Punto desagüe PVC 3 y 4 " A.LL	16 días	sáb 03/02/18	sáb 17/02/18
<b>SUMINISTRO E INST. DE TUBERÍAS</b>			
Tubería Sanitaria PVC 1 1/2 " A.N	76 días	mar 19/09/17	vie 01/12/17
Tubería Sanitaria PVC 4 " A.N	68 días	vie 01/12/17	lun 05/02/18
Tubería Sanitaria PVC 6 " A.N	23 días	vie 01/12/17	sáb 23/12/17
Tubería sanitaria PVC 4 " A.LL	33 días	vie 01/12/17	mar 02/01/18
<b>CANALES Y BAJANTES A.LL y A. N</b>			
Bajante PVC 4 " A.LL	38 días	mar 02/01/18	jue 08/02/18
Bajante PVC 4 " A.N	23 días	lun 05/02/18	mar 27/02/18
<b>REJILLAS/SIFONES</b>			
Rejilla de PVC 3*2 "	24 días	lun 05/02/18	mié 28/02/18
<b>MUEBLES Y APARATOS SANITARIOS</b>			
Combo sanitario Blanco	31 días	lun 06/11/17	mié 06/12/17
<b>LAVADEROS</b>			
Lavadero prefabricado mármol sintético	31 días	mié 06/12/17	vie 05/01/18
<b>DUCHAS/GRIFERÍA/ACCESORIOS</b>			
Conjunto ducha mezclador Grival-Loira	31 días	vie 05/01/18	sáb 03/02/18

Tabla 17. Continuación

Llave terminal de 1/2 "	31 días	vie 05/01/18	sáb 03/02/18
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>			
<b>ACOMETIDAS</b>			
Acometida parcial eléctrica monofásica	96 días	mié 14/06/17	vie 15/09/17
Acometida general de No 1/0	35 días	jue 29/06/17	mar 01/08/17
Acometida parcial eléctrica en EMT	22 días	mié 02/08/17	mié 23/08/17
Acometida parcial parabólica	106 días	vie 25/08/17	mar 05/12/17
Acometida parcial telefónica	106 días	lun 04/09/17	sáb 16/12/17
Acometida general antena parabólica	74 días	mié 14/06/17	vie 25/08/17
Acometida general telefónica	74 días	mié 14/06/17	vie 25/08/17
Acometida a tierra con cable N6	95 días	mié 14/06/17	jue 14/09/17
Acometida alumbrado	95 días	jue 14/09/17	vie 15/12/17
<b>SALIDAS</b>			
Salida alumbrado	43 días	vie 15/12/17	jue 25/01/18
Salida toma corriente, con polo tierra	43 días	vie 15/09/17	jue 26/10/17
Salida con interruptor conmutable doble	43 días	vie 15/09/17	jue 26/10/17
Salida con interruptor conmutable triple	5 días	vie 15/09/17	mié 20/09/17
Salida teléfono	43 días	sáb 16/12/17	vie 26/01/18
Salida para antena parabólica	43 días	mar 05/12/17	lun 15/01/18
<b>TABLEROS DE CONTROL AUTOMÁTICO</b>			
Tablero de seis (6) circuitos	20 días	mié 20/09/17	lun 09/10/17
Tablero trifilar 12 circuitos 125 amp	9 días	mié 20/09/17	jue 28/09/17
<b>CONTADORES ELÉCTRICOS</b>			
Contador monofásico	24 días	mié 20/09/17	vie 13/10/17
Gabinete de 12 salidas	7 días	mié 20/09/17	mar 26/09/17
Sistema de puesta a tierra	20 días	mié 20/09/17	lun 09/10/17
<b>CARPINTERÍA</b>			
<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>			
Gabinete cocinas	61 días	vie 29/09/17	lun 27/11/17
<b>CARPINTERÍA ALUMINIO</b>			
Puerta fachada locales	4 días	mié 06/09/17	sáb 09/09/17
Puerta ventana aluminio	10 días	mié 06/09/17	sáb 16/09/17
Portón parqueadero	2 días	mié 06/09/17	vie 08/09/17
Ventaneria corrediza aluminio	53 días	vie 08/09/17	sáb 28/10/17
Puerta principal apartamento	60 días	sáb 28/10/17	mar 26/12/17
Puerta interior apartamento	66 días	sáb 28/10/17	lun 01/01/18
<b>CERRAJERÍAS</b>			
<b>CERRAJERÍA ALUMINIO</b>			
Cerradura puerta acceso Apartamento	50 días	jue 09/11/17	mié 27/12/17

Tabla 17. Continuación

Cerradura acceso baño	61 días	jue 09/11/17	sáb 06/01/18
<b>PINTURA</b>			
<b>PINTURA MUROS Y TECHOS</b>			
Estuco y vinilo para muros interiores	90 días	dom 12/11/17	mar 06/02/18
Estuco plástico y pintura Fachada	56 días	jue 14/12/17	lun 05/02/18
<b>PINTURAS ESPECIALES</b>			
Pintura en alfajía	37 días	lun 13/11/17	lun 18/12/17
<b>CIELO RAZO</b>			
Drywall	36 días	lun 13/11/17	sáb 16/12/17
<b>CUBIERTA</b>			
<b>CUBIERTA TERMO ACÚSTICA</b>			
Cubierta termo acústica	36 días	lun 27/11/17	lun 01/01/18
Caballete cubierta termo acústica	10 días	lun 01/01/18	mié 10/01/18

**Fuente:** Pasante

**Desarrollar la programación de obra.** Esta programación se elaboró con la herramienta Microsoft Project la cual nos permite llevar un mejor control del tiempo necesario. Con el uso de esta herramienta se elaboró un diagrama de Gantt con el objeto de mostrar el tiempo de ejecución de cada actividad. Se definieron las propiedades del proyecto y las tareas, se creó el calendario base eligiendo los días laborables y finalmente se hizo la respectiva vinculación de cada actividad.

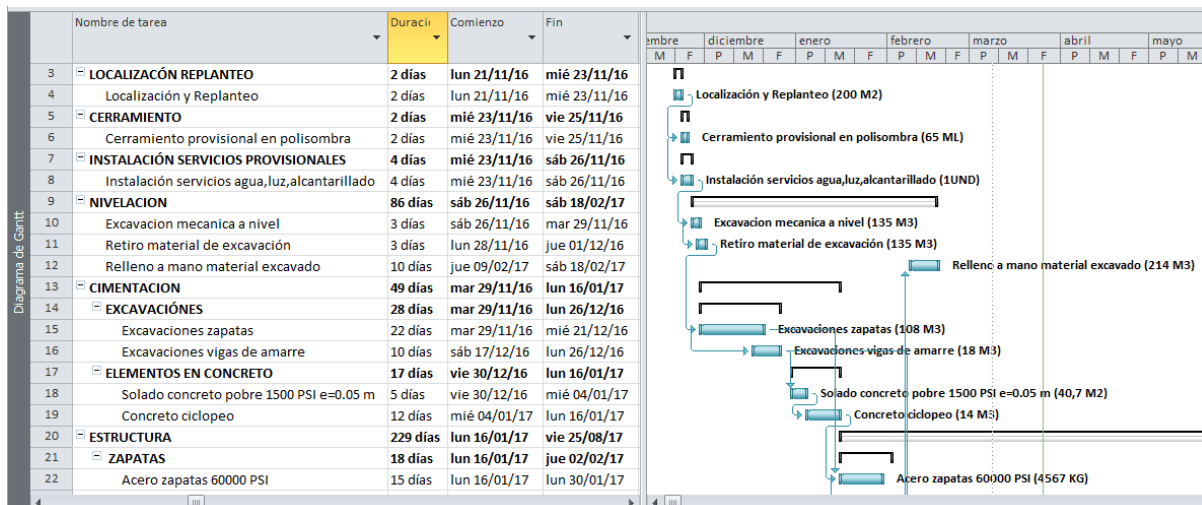
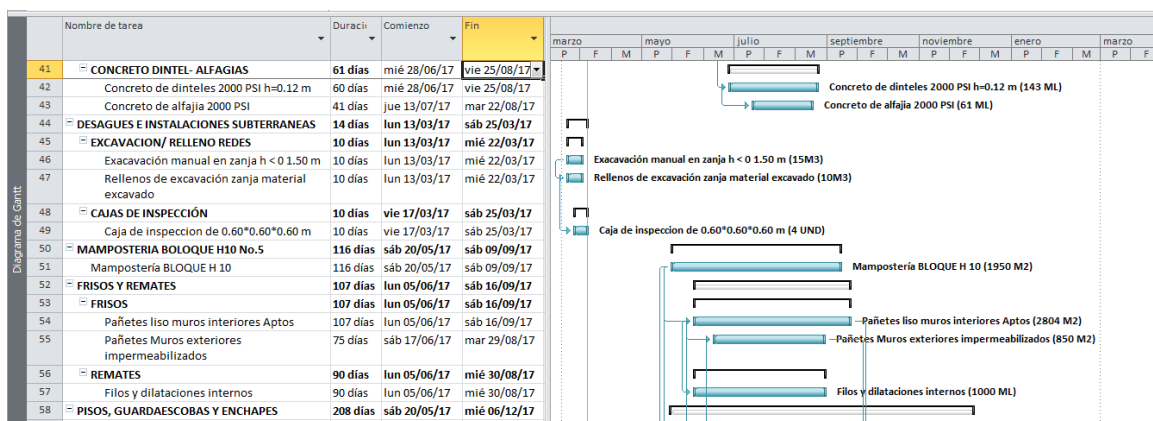
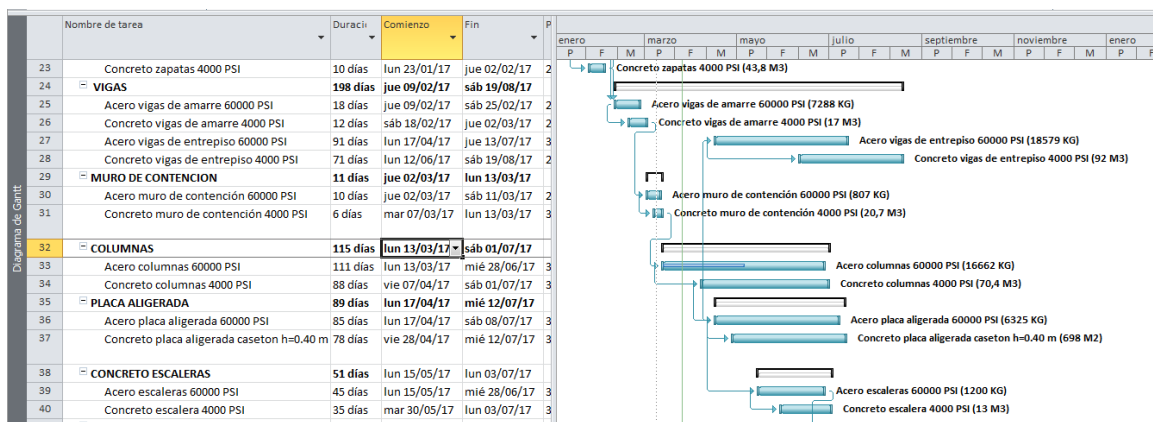


Figura 66. Diagrama de Gantt A.

Fuente: Pasante



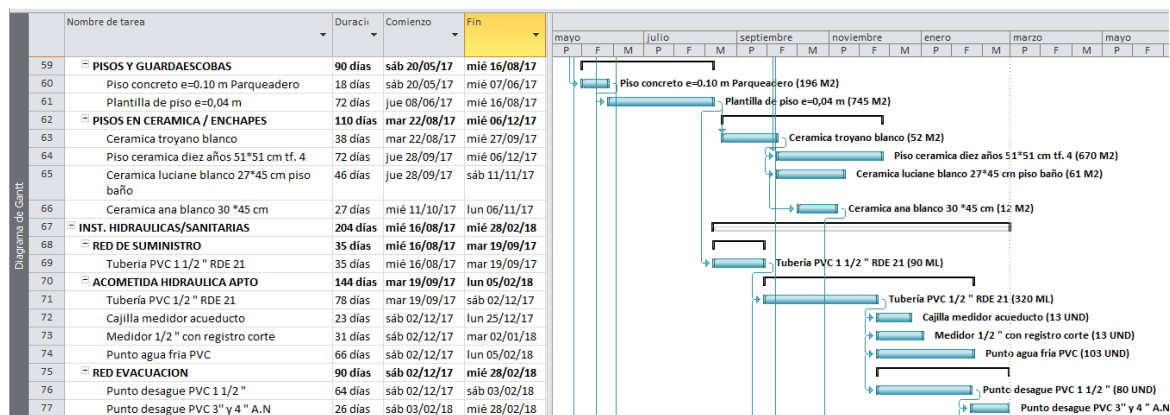
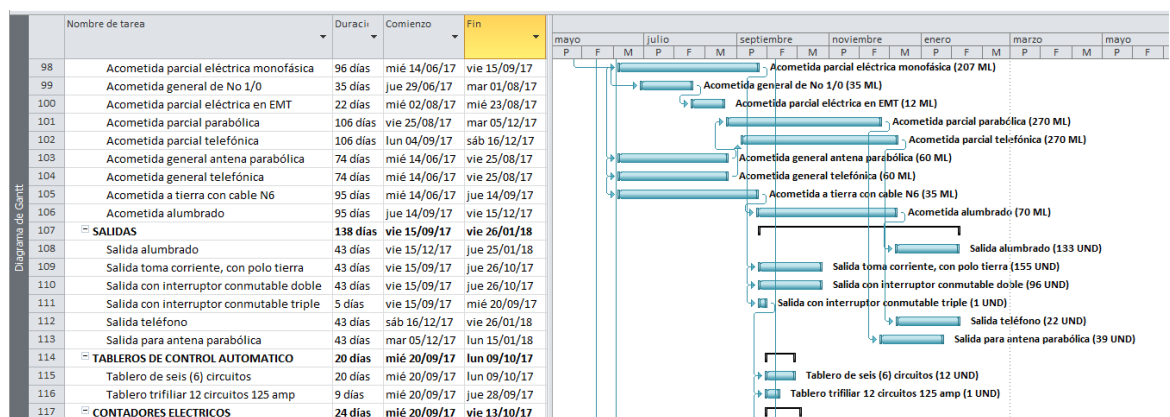
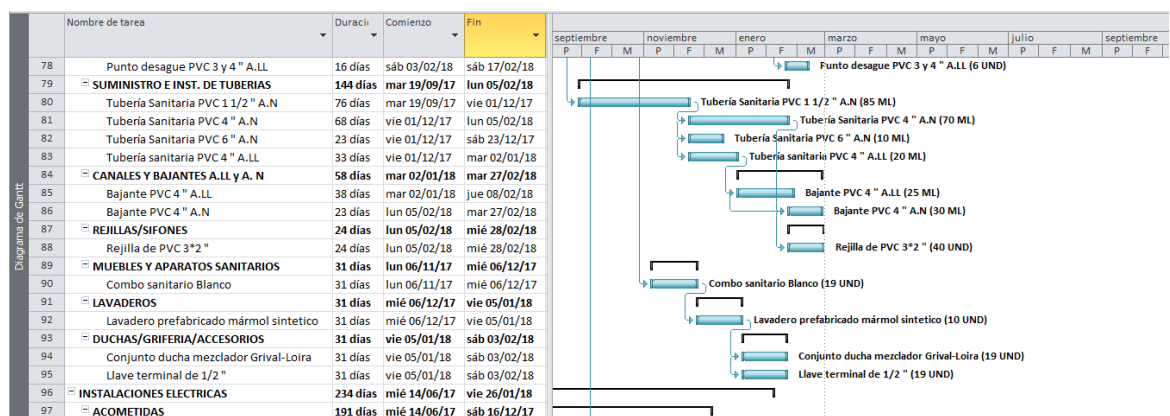


Figura 67. Diagrama de Gantt B, C Y D.

Fuente: Pasante



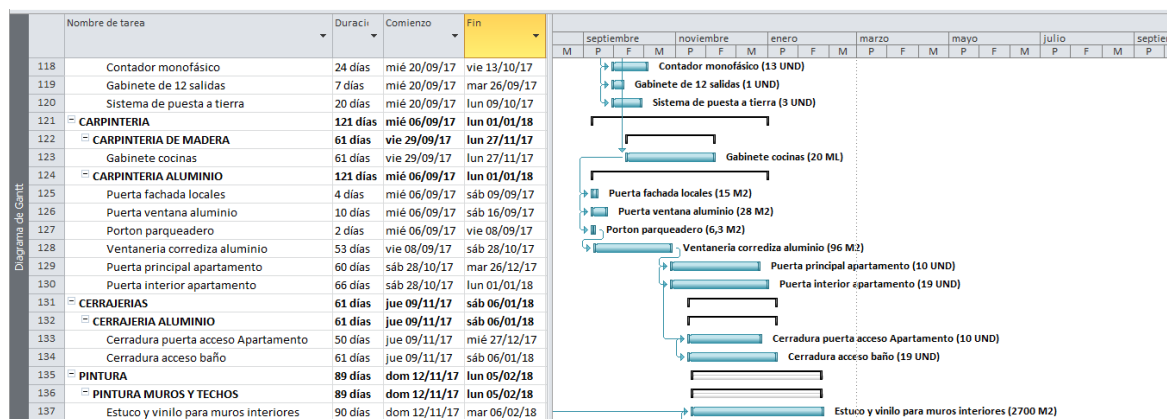


Figura 68. Diagrama de Gantt E, F Y G.

Fuente: Pasante

En el Apéndice D, se muestra la programación de obra desarrollada con Microsoft Project.

**Elaborar un formato midiendo la variación de la duración proyectada y la ejecutada en obra.** Se calculó la variación de las duraciones de cada actividad y se comparó con la duración real, teniendo en cuenta la secuencia de cada actividad. A continuación se muestra la tabla que contiene las duraciones de las actividades desarrolladas en el transcurso de la pasantía.

**Tabla 18.**

*Duración Proyectada*

ACTIVIDAD	DURACIÓN PROYECTADA	DURACIÓN REAL	VARIACIÓN
<b>LOCALIZACIÓN REPLANTEO</b>			
Localización y Replanteo	2 días	2 días	0 días
<b>CERRAMIENTO</b>			
Cerramiento provisional en poli sombra	2 días	3 días	1 día
<b>INSTALACIÓN SERVICIOS PROVISIONALES</b>			
Instalación servicios agua, luz, alcantarillado	4 días	7 días	3 días

Tabla 18. Continuación

<b>NIVELACIÓN</b>			
Excavación mecánica a nivel	3 días	1 día	2 días
Retiro material de excavación	3 días	1 día	2 días
Relleno a mano material excavado	10 días	8 días	2 días
<b>CIMENTACIÓN</b>			
<b>EXCAVACIONES</b>			
Excavaciones zapatas	22 días	25 días	3 días
Excavaciones vigas de amarre	10 días	15 días	5 días
<b>ELEMENTOS EN CONCRETO</b>			
Solado concreto pobre 1500 PSI $e=0.05$	5 días	5 días	0 días
Concreto ciclópeo	12 días	15 días	3 días
<b>ESTRUCTURA</b>			
<b>ZAPATAS</b>			
Acero zapatas 60000 PSI	15 días	16 días	1 día
Concreto zapatas 4000 PSI	10 días	10 días	0 días
<b>VIGAS</b>			
Acero vigas de amarre 60000 PSI	16 días	18 días	2 días
Concreto vigas de amarre 4000 PSI	9 días	8 días	1 día
<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>			
Acero muro de contención 60000 PSI	10 días	10 días	0 días
Concreto muro de contención 4000 PSI	6 días	1 día	5 días
<b>COLUMNAS</b>			
Acero columnas 60000 PSI (Primer nivel)	15 días	15 días	0 días
Concreto columnas 4000 PSI (Primer nivel)	8 días	9 días	1 día

Fuente: Pasante



## **Capítulo 4: Diagnostico Final**

La pasantía realizada en el proyecto de construcción del edificio Juan Pablo II con la Constructora CABRALES S.A.S logró el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas, teniendo en cuenta lo estipulado de antemano y los controles de calidad.

Se da por terminado el periodo de pasantía y se puede afirmar que se dió cumplimiento al alcance de la misma consiguiendo los objetivos propuestos como el acompañamiento técnico, cálculo de cantidades de obra, análisis de precio unitarios, control de costos, tiempos y bitácora de obra y la creación de un manual de seguridad y salud en el trabajo.

Cabe resaltar que esta experiencia en este proyecto de construcción permitió aportar conocimientos adquiridos y aumentarlos durante la ejecución del mismo.

## Capítulo 5: Conclusiones

Los procesos constructivos se realizaron de acuerdo a las especificaciones técnicas y a lo estipulado en los planos, sin embargo se hicieron cambios en las dimensiones de algunos de los elementos estructurales, estos cambios fueron realizados por el diseñador estructural con el fin de reducir costos.

Se realizó la gestión de costos elaborando el presupuesto general y los análisis de los precios unitarios de cada actividad con el fin obtener el costo directo e indirecto del proyecto y con estos el costo total; además con este presupuesto se logró tener una herramienta esencial para el control de los recursos financieros durante la ejecución de la obra.

Con la creación de la programación de obra se logra un orden en la realización de cada una de las actividades que hacen parte del proyecto, dando como resultado otra herramienta esencial que junto con el presupuesto de obra permitieron el control de la terminación de los trabajos haciendo posible el cumplimiento de las fechas establecidas.

En lo que respecta al manual de seguridad y salud en el trabajo con la creación de éste, se logra brindar las mínimas medidas de seguridad necesarias para garantizar condiciones laborales seguras en las que el personal idóneo puede llevar a cabo su labor sin correr riesgo alguno.

## **Capítulo 6: Recomendaciones**

En la supervisión técnica de todas las actividades del proyecto, es de vital importancia la actualización constante de los formatos de control y seguimiento de los procesos de la obra, esto con el fin de que se realicen con un alto grado de calidad, además del cumplimiento de los tiempos de ejecución de cada una de ellas, y así garantizar el buen funcionamiento estructural de la edificación.

Además de contar con los implementos de protección personal necesarios, se deben realizar capacitaciones para el buen uso de las medidas de seguridad en toda construcción y si es posible contar con una persona encargada de supervisar los riesgos a la hora de realizar cualquier tipo de actividad laboral y así mitigarlos, con esto garantizar el bienestar del personal y evitar percances que puedan afectar los procesos del proyecto.

## Referencias

Aceros Arequipa. (2013). Manual de Construcción para Propietarios. Recuperado de: <http://www.acerosarequipa.com/manual-para-propietarios/procedimientos-por-partidas/cimentacion-en-terrenos-horizontales/excavacion-de-zanjas.html>

Allstudies. (2014). Presupuesto de obra. Recuperado de: <http://allstudies.com/presupuesto-de-obra.html>

Arosemena, Nilgisela. (2012). Microsoft Project. Recuperado de: <http://vistazoamp.blogspot.com.co/2012/04/que-es-y-su-importancia.html>

Cadillo, Marcia. (2015). Seguridad en la construcción. Recuperado de: <http://cadillomarcia.blogspot.com.co/2015/11/seguridad-en-obras-civiles.html>

Congreso de la Republica. (2012). Seguridad y salud en el trabajo. Recuperado de: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>

Constructor Civil. (2015). Azadón mecánico para la Excavación de Zanjas. Recuperado de: <http://www.elconstructorcivil.com/2011/03/azadon-mecanico-para-la-excavacion-de.html>

CONSTRUCTORA CABRALES S.A.S. (2016). DTO. ADMINISTRATIVO

Construdata. (2015). Señalización en Obras. Recuperado de: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/S/senalizacion/senalizacion.asp>

El Oficial. (2013). Planos estructurales. Recuperado de: <http://eloficial.com.ec/interpretacion-y-lectura-de-planos-estructurales-parte-1/>

Herrera, Cesar. (2014). antecedentes de la salud ocupacional, revolución industrial. Recuperado de: [http://chseguridadcimm.blogspot.com.co/2013\\_11\\_01\\_archive.html](http://chseguridadcimm.blogspot.com.co/2013_11_01_archive.html)

IDRD. (1997). Seguimiento técnico. (NSR-10). Recuperado de: <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/9titulo-i-nsr-100.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2009). Guía de Excavaciones. Recuperado de: [www.mintrabajo.gov.co/component/.../doc.../3511-guia-de-escavaciones-09-feb.html](http://www.mintrabajo.gov.co/component/.../doc.../3511-guia-de-escavaciones-09-feb.html)

Ministerio del Trabajo. (2014). Enfermedades Labores. Recuperado de: [file:///C:/Users/FENIX/Downloads/decreto\\_1477\\_del\\_5\\_de\\_agosto\\_de\\_2014.pdf](file:///C:/Users/FENIX/Downloads/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf)

Presidencia de la Republica. (2012). Ley 1562 de 2012. Recuperado de: <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley156211072012.pdf>

Quintero, Ibeth. (2015). Elementos de proteccion personal. Recuperado: <http://elementosplaborales.blogspot.com.co/?view=classic>

Ramírez, Luisa. (2011). Planos arquitectónicos. Recuperado de: <http://planosarquitectonicossena.blogspot.com.co/p/planos-arquitectonicos.html> 26  
Octubre 2011

Red-DESC. (2013). El Derecho a la salud. Recuperado de: <https://www.escribnet.org/es/derechos/salud>

UNAD. (2015). Programación de obra. Recuperado de: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO\\_ACADEMICO/eccin\\_36\\_programacin\\_de\\_obra.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102803/MODULO_ACADEMICO/eccin_36_programacin_de_obra.html)

Vento, Aida. (2014). Salud Ocupacional. Recuperado de: <http://dfhbghfh.blogspot.com.co/2015/11/salud-ocupacional.html>

Vergel Contreras, L. (2016). Apoyo en el seguimiento técnico a la construcción del edificio Primero de Mayo en la etapa de ejecución del proyecto, en la ciudad de Ocaña (N. de S.). (Tesis inédita). Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña.

# Apéndices

**Apéndice A. Planos arquitectónicos y estructurales.**

Ver archivo adjunto.



**Apéndice B. Cantidades de obra.**

Ver archivo adjunto.

**Apéndice C. Presupuesto general.**

Ver archivo adjunto.

**Apéndice D. Programación de obra**

Ver archivo adjunto.

**Apéndice E. Manual de seguridad y salud en construcción.**

El apéndice E está anexo a continuación.

Ver archivo adjunto.

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



Autora:

NORANY ANDREA PINTO CHACÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

2017



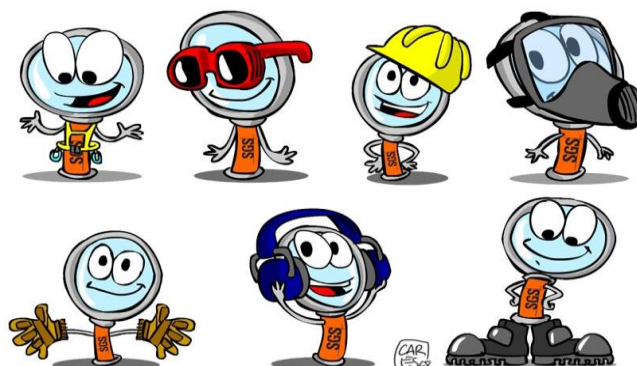
**Universidad**  
Francisco de Paula Santander  
Ocaña

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. NORMATIVIDAD
4. CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN
  - 4.1 SALUD E INCAPACIDAD LABORAL
  - 4.2 ACCIDENTE DE TRABAJO
  - 4.3 ENFERMEDAD LABORAL
5. NORMAS PREVENTIVAS EN CONSTRUCCIÓN
  - 5.1 PROTECCIÓN INDIVIDUAL
  - 5.2 SEÑALIZACIÓN DE OBRA
  - 5.3 EXCAVACIONES
  - 5.4 TRABAJOS EN ALTURAS
  - 5.5 MANEJO DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA
6. CONCLUSIÓN
7. RECOMENDACIÓN



# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente manual busca informar y actualizar al personal involucrado en el proceso de la construcción sobre todo lo relacionado con la seguridad y salud en el trabajo con el fin de evitar que se presenten imprevistos que pongan en riesgo la salud del personal a cargo, siendo el objetivo principal contribuir a los profesionales de la construcción de manera práctica y de fácil entendimiento.

Los conceptos básicos de seguridad y salud en construcción los veremos enmarcados en el siguiente manual también encontraremos normas preventivas como protección individual, señalización de obra, excavaciones, trabajos en alturas y manejo de herramienta y maquinaria.

Esta herramienta busca ser funcional para el personal de construcción de cualquier obra y que todas las actividades constructivas que hacen parte del proyecto se realicen con eficiencia y eficacia.

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## 2. OBJETIVO

Aportar a los profesionales de la construcción una herramienta apropiada para el manejo de las normas de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo a lo definido Ley 1562 de 2012 de una manera práctica y de fácil entendimiento.



# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## 3. NORMATIVIDAD

Ley 1562 de 2012, Sistema de Riesgos Laborales.

Artículo 3° de la Ley 1562 de 2012, Accidente de trabajo

Artículo 4° de la Ley 1562 de 2012, Enfermedad laboral

Norma OSHA 29 CFR-1926, Estándares de Construcción

Norma OSHA 29 CFR. 1910 y 1926, Trabajos en alturas

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## 4. CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN

### 4.1 SALUD E INCAPACIDAD LABORAL:

La salud está definida como el bienestar del individuo en su entorno físico, mental y social y no solamente a la ausencia de enfermedad o dolencia (Red DESC, 2013), esta debe cumplir con unos parámetros siempre optimizando y mejorando la calidad de vida de los trabajadores.

Entre los daños ocurridos a la salud tenemos:

- **Contingencias comunes:** Daños a la salud por motivos extra-laborales (Fuera del trabajo).
- **Contingencias profesionales:** Daños a la salud derivados del trabajo (Enfermedades o lesiones ocurridas dentro del trabajo) (Mintrabajo, 2014).

Cuando un individuo no es competente para realizar las labores requeridas que asume en su sitio trabajo se encuentra en condición de Incapacidad laboral. Existiendo diferentes tipos de incapacidad.

**4.2 ACCIDENTE DE TRABAJO:** El artículo 3° de la Ley 1562 de 2012 define como accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.



**Fuente:** Herrera, 2014

**4.3 ENFERMEDAD LABORAL:** El artículo 4° de la Ley 1562 de 2012 define como Enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar (Presidencia, 2012). El decreto 1477 de 2014 nos muestra la Tabla de Enfermedades Laborales, para determinar el diagnóstico médico en los trabajadores afectados (Mintrabajo, 2014).

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



**Fuente:** Vento, 2014

## 5. NORMAS PREVENTIVAS EN CONSTRUCCIÓN

**5.1 PROTECCIÓN INDIVIDUAL:** El uso del Equipo de Protección Individual es una medida eficaz para la propia seguridad, debiendo usarse con el mayor cuidado posible. Con el Equipo de Protección Individual, se evitarán numerosas lesiones en la cabeza, manos y pies, etc.

**5.1.1 Ropa de alta visibilidad:** En toda obra en la que circulen vehículos, ya sea porque la obra es abierta al tráfico rodado o por la presencia de maquinaria, es necesario el uso de ropa de alta visibilidad, el uso de la ropa de alta visibilidad es individual y obligatorio.

**5.1.2 Botas:** En la obra es necesario el uso de calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada para evitar golpes, cortes o pinchazos en los pies. Este material se adaptará a las características de la obra.

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



- 5.1.3 Botas:** En la obra es necesario el uso de calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada para evitar golpes, cortes o pinchazos en los pies. Este material se adaptará a las características de la obra.
- 5.1.4 Casco:** Se utilizará siempre en la obra, su uso es personal y obligatorio y se cambiará al sufrir algún impacto violento. Con el casco de seguridad el trabajador se protege de: Caídas de objetos, golpes en la cabeza, contactos eléctricos.
- 5.1.5 Guantes:** En la manipulación de materiales y herramientas se utilizarán guantes de seguridad apropiados para evitar golpes, herida, cortes, etc.
- 5.1.6 Gafas o pantallas:** Cuando haya riesgo para los ojos será obligatorio el uso de gafas o pantallas de seguridad adecuadas.
- 5.1.7 Mascarilla respiratoria:** Se usará donde haya riesgo de emanaciones nocivas tales como gases, polvo, humos, etc.
- 5.1.8 Protecciones auditivas:** Si en la obra se realizan operaciones que generan un nivel de ruido elevado (uso de martillos neumáticos, radiales, maquinaria en funcionamiento, etc.) se hace necesario la utilización de protecciones
- 5.1.9** auditivas. Usarlas correctamente rebaja el nivel de ruido que llega al oído y consiguientemente el nivel del riesgo de lesión. Tener en cuenta que el uso de la protección auditiva no debe disminuir la percepción de una señal de peligro,

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



como el ruido de maquinaria móvil, el tráfico o la señal acústica de señalización.

**5.1.10 Soldadura:** Para trabajos de soldadura se utilizarán mandiles de cuero, polainas, guantes de soldador, botas de cuero y pantalla facial.

**5.1.11 Arnese – sistemas anticaídas:** En los trabajos en altura con peligro de caída, será obligatorio el uso de equipo anticaídas, amarrado a un elemento resistente, revisándose frecuentemente el conjunto (Cadillo, 2014).



**Fuente:** Quintero, 2015

**5.2 SEÑALIZACIÓN DE OBRA:** La señalización de obra tiene por esencia advertir al usuario de la presencia de las posibles obras, así como establecer el tráfico en la zona o área que está delimitada para conseguir mayor seguridad. En caso que haya vehículos transitando puedan visibilizar la señalización de la obra y acaten la norma siendo actividades dentro del espacio y el tiempo requeridos para su ejecución sin

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



existir fundamental la credibilidad y justificación en la señalización sin ser extremadamente Excesivos. La señalización debe estar acoplada al cronograma de contradicciones dentro o interferencias que no permitan la claridad del uso y aplicación de la señalización y prescindir cuando no sean necesarias. La mayor dificultad dentro de la implementación de un proyecto es la gran diversidad de opciones a tomar por parte del encargado de la obra:

**5.2.1 Tipo de vía:** Ya sea de calzada única de doble sentido de circulación con dos carriles, con carriles adicionales o con cuatro carriles sin mediana ni separador, o calzadas separadas

- Intensidad y velocidad normal de circulación: Tanto la de acercamiento como la de alejamiento de la obra.
- Visibilidad disponible
- Ocupación de la plataforma: Tanto en espacio como en importancia
- Duración de la ocupación
- Peligrosidad ante la salida de vehículos



**Fuente:** Cadillo, 2015

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



- 5.2.2 Señales preventivas:** Las señales preventivas deberán aplicarse con suficiente anticipación, cuando se cierre u obstruya cualquier parte de la vía, a fin de advertir al conductor de la restricción y el riesgo existente en la zona. Las señales preventivas, por su carácter de seguridad para el tránsito, el equipo y el personal de construcción, requieren en su diseño y utilización tengan especial importancia; las señales preventivas deben tener un fondo de color anaranjado.
- 5.2.3 Señales reglamentarias:** Los trabajos de proyectos de infraestructura urbana que afecten el tránsito, originan situaciones que requieren atención especial. Si en tales condiciones son necesarias medidas de reglamentación diferentes a las usadas normalmente, los dispositivos de reglamentación permanente se removerán o se cubrirán adecuadamente y se reemplazarán por las señales de reglamentación apropiadas.
- 5.2.4 Señales informativas:** Se utilizarán señales informativas especiales para indicar con anterioridad el trabajo que se realiza, su tipo, distancia y otros aspectos similares. Estas señales deberán ser uniformes y tendrán fondo anaranjado reflectante, mensaje y orla negros (Construdata, 2015).



## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



**5.3 EXCAVACIONES:** Durante la excavación en los casos que se encuentre personas y/o maquinaria en funcionamiento, los trabajadores deben estar por lo menos a dos (2) metros de distancia después del alcance máximo del brazo o parte de la máquina o equipo que se esté utilizando, en todo caso teniendo en cuenta la zona de peligro del punto de operación de la máquina; de no cumplirse la condición anterior, el personal debe retirarse inmediatamente.

Para asegurar la estabilidad de las excavaciones debe analizar cada caso y establecer e implementar las medidas de protección que garanticen la prevención de accidentes de trabajo:

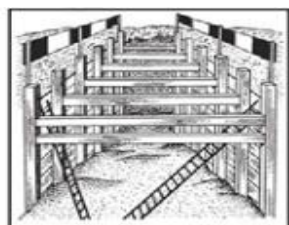


TABLE-ESTACADO



ENMALLADO



TALUD



ENTIBADO



BARANDA

**Fuente:** Ministerio del Trabajo, 2009

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



**5.3.1 EXCAVACIÓN MANUAL:** Para la operación de excavación manual es importante tener en cuenta la profundidad crítica la cual es la profundidad máxima a que se puede excavar sin requerir refuerzos. Aunque puede también depender de los siguientes dos factores: Tipos de suelos, climatológicos y sobrecargas.

- Para la profundidad sin aseguramiento debe tenerse en cuenta siempre el tipo de suelo, entre otras variables.
- Debe mantenerse una distancia segura entre los trabajadores, recomendable mínimo dos (2) metros.
- La excavación en las partes inferiores de los taludes está prohibida, debido al gran riesgo de desmoronamiento.
- Pequeñas excavaciones, como las realizadas para la construcción de cajas de pasajes (domiciliarias, inspección) pueden tener como barreras su tapa con marco de madera o material resistente, acorde al tipo de circulación.
- Deben preverse vías de acceso para vehículos de carga y transporte de material excavado, como también para la circulación de trabajadores, a fin de evitar riesgos al personal y a la propia excavación.

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



- Si no se cuenta con un estudio de suelos, la excavación deberá cumplir mínimo lo siguiente: Menos de seis (6) metros de profundidad, más de 0,60 metros de ancho, talud de al menos 1,5:1 (por cada metro de profundidad, 1,5 metros de inclinación a cada lado).



**Fuente:** Aceros Arequipa, 2013

**5.3.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA:** La utilización de la excavadora debe seguir las 15 recomendaciones establecidas en la siguiente:

- Deben preverse vías de acceso para vehículos de carga y transporte de material excavado, como también para la circulación de trabajadores, a fin de evitar riesgos al personal y a la propia excavación.

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



- Está prohibido: La permanencia de personas dentro de la excavación durante la operación de la máquina. En el momento de cargar las volquetas con la retroexcavadora, está prohibida la permanencia de personas sobre la volqueta y en el área de operación de la máquina, aunque sea para orientar los servicios.



**Fuente:** Constructor Civil, 2015

**5.4 TRABAJOS EN ALTURAS:** Todo aquel trabajo con riesgo de caída a distinto nivel; donde una o más personas realizan una actividad a una altura de 1.80 (Norma OSHA 29 CFR. 1910 y 1926. Se considera también trabajo en altura cualquier tipo de trabajo que se desarrolle, bajo nivel cero: como pozos, ingreso a tanques enterrados, excavaciones de profundidad mayor a 1.5mts y situaciones similares.

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



**Fuente:** <http://www.mutuabalea.es/paginams.asp?pagina=268>

Para realizar trabajos en altura es importante tener en cuenta:

- Autorización por parte de Seguridad Industrial del formato para verificación de trabajo en alturas.
- Descripción de la tarea.
- Análisis de las condiciones de riesgo del escenario.
- Lista de chequeo de los E.P.P, (LÍNEA DE VIDA, ARNÉS DE CUERPO ENTERO, ESLINGA CON SEGUROS ADECUADOS, CASCO CON BARBUQUEJO) Que cumplan con las normas establecidas.
- Garantizar que recibieron entrenamiento sobre la labor o trabajo que se va a desempeñar.
- Supervisión Permanente.

## MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



- Revisión permanente del arnés, y línea de vida.
- Comunicación Radio.
- Carnet que lo acredite como idóneo al trabajo que va a realizar, previa verificación de Seguridad Industrial.
- Carnet vigente de la ARP.
- Carnet vigente de la EPS.

**5.5 MANEJO DE HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA:** Es importante una revisión de herramienta o maquinaria antes de efectuar una tarea o actividad, Aparte de esto hay que realizar mantenimiento diario .y preventivo. Es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones antes de manipularla: Antes de usar una herramienta o alguna maquinaria que no sepa manejar deberá pedir capacitación para su manejo.

- Verificación de extensiones, tomas y clavijas
- Verificación de protectores o guardas
- Funcionamiento general de la herramienta antes de iniciar actividad.

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## Herramientas manuales:

- Mazo
- Machete
- Desatornilladores
- Pico
- Carretilla
- Manguera
- Llana
- Cuerda
- Cincel
- Estaca
- Escuadra metálica
- Alicata
- Pala
- Plomada
- Cinta métrica
- Segueta

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## Herramientas eléctricas:

- Sierras eléctricas
- Taladro
- Lijadora
- Pulidora
- Vibradores
- Tronzadora

## Maquinaria:

- Máquina de soldar
- Mezcladora
- Moto niveladora
- Excavadora
- Volqueta



# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## CONCLUSIÓN

Podemos concluir que el aporte en transferencia de tecnología es fundamental para garantizar y preservar la vida y sus condiciones en actividades constructivas las cuales presentan grandes riesgos. Los cuales deben ser mitigados de acuerdo a las normas establecidas en este manual.

# MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN CONSTRUCCIÓN



## RECOMENDACIÓN

Se recomienda que el uso y aplicación de este manual sea de prioridad en la toma de decisiones y realización de diversas tareas empleando la seguridad industrial y salud ocupacional de sus trabajadores y equipo interdisciplinario; siguiendo esta directriz se garantizará el éxito, eficiencia y eficacia dentro del desempeño laboral de determinadas actividades que generen un riesgo latente.