

**Práctica, En La Construcción De Cuatro Viviendas De 4 Niveles A Cargo De Jonalflop
Constructora S.A.S Del Municipio De Pamplona, Norte De Santander.**

Nehile Yurahifer Contreras Miranda

Facultad De Ingenierías Y Arquitectura, Universidad de Los Andes

Trabajo De Grado Para Optar El Título De Ingeniero Civil

Dr. Ing. Dean Anderson Montañez Torres

02 de diciembre de 2020

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado Inicialmente a Dios con gratitud por tan gran bendición de tener conmigo aun a mis padres, principalmente a mi madre Yudith Janet Miranda Peña que a su vez ha sido mi mejor amiga y apoyo permanente en todo el proceso de educación académica para hacer posible este sueño realidad y Faber Alberto Contreras Gamboa quien nunca ha dudado de mis capacidades siendo mi consejero en las decisiones importantes que he tomado, ellos quienes han sido la base de mi formación, mostrándome el camino hacia la superación, cada uno aportando grandes cosas a mi vida, siendo mis guías y motivación constante en la confrontación de las dificultades que conlleva la vida.

Nehile Yurahifer Contreras Miranda

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme el regalo de la vida, por otorgarme unos padres que siempre están en mis buenos y malos momentos a los cuales les debo y agradezco muchas cosas, por brindarme la salud y fuerza necesaria para lograr mis propósitos hasta el punto de actualmente estar culminando mi carrera profesional, haciendo que con cada avance, experiencia y aprendizaje me vaya formando como persona de bien haciéndome cada día un poco más sabia.

A mi abuela paterna Margarita Gamboa que siempre me encomendó en sus oraciones y deseo que yo saliera adelante, transmitiéndome constantemente su cariño y felicidad por las cosas que yo pudiera lograr, siempre con la esperanza de verme llegar muy alto, haciendo cumplimiento a mis sueños, aunque desde el cielo puedo sentir en mi corazón que sigue bendiciéndome de manera espiritual.

A aquellos familiares que se han sentido orgullosos de mi carrera y me apoyaron de manera económica o moral en el transcurso de mi trayectoria académica, haciéndome sentir querida de gran manera.

Al ingeniero Anderson Montañez por su grata aceptación a ser mi director de tesis, guiándome en este proceso de culminación con éxito, en mi pregado como ingeniero civil, igualmente Al señor Josué Natividad por aceptar y permitir realizar mis prácticas profesionales en su constructora Jonalflop.

Tabla de contenido

Introducción	14
Objetivos	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Estado Del Arte	17
Marco Referencial.....	17
Descripción Del Proyecto	17
Marco Teórico	18
Marco Conceptual.....	19
Ingeniero Residente:	19
Estructura en concreto armado.....	19
Microsoft Project:	19
Marco Legal.....	20
Acuerdo No.186 - 02 de diciembre de 2005.....	20
Artículo 5.- Requisitos de Grado.	20
Artículo 35.- Definición de Trabajo de Grado:.....	20
Artículo 36.- Modalidades de Trabajo de Grado:	21
Artículo 38.- Procedimiento para Trabajo de Grado:	22
Artículo 4: Constitución.....	22
NTC 396. método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.....	22
3.1.7 NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.....	22
Metodología	23
Resultados.....	24
Cronograma General De Obra.....	24
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #1 (15-06/2020-30-06/2020)	27

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #2 (01-07/2020-15-07/2020)	27
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #3 (16-07/2020-31-07/2020)	28
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #4 (01-08/2020-15-08/2020)	29
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #5 (16-08/2020-31-08/2020)	30
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal 6 (01-09/2020-15-09/2020)	31
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal 7 (16-09/2020-30-09/2020)	31
Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal 8 (01-10/2020-15-10/2020)	32
Ruta crítica	33
Presupuesto de Obra.....	34
Control de materiales	35
Desperdicio de materiales.....	36
Supervisión de obra	36
Localización y replanteo	37
Cerramiento provisional.....	37
Excavación Mecánica	38
Excavación manual de cimentación.....	39
Concreto de Saneamiento	40
Acero de Refuerzo de zapatas.....	41
Acero de refuerzo vigas de cimentación.....	41
Concreto Zapatas 3000 psi.....	42
Acero de refuerzo columnas	43
muro bloque n°5.....	44
Muro bloque estructural	44
Placa entrepiso h=0,25m; incluye malla electro soldada	45
Acero de refuerzo columnas	46
Concreto de columnas.....	47
muro bloque n°5.....	48
Acero de escalera	49
Placa entrepiso h=0,25m; incluye malla electro soldada	50
instalación eléctrica.....	51
Acero de refuerzo columnas	52
Concreto columnas.....	52

Muro bloque n°5	53
Acero de escalera	54
Placa entrepiso; incluye malla electro soldada	55
Acero viga canal	56
Instalación Eléctrica.....	56
Acero de refuerzo columnas	57
Concreto columnas.....	57
muro bloque n°4.....	58
Acero de escalera	58
Pañete	59
instalación. eléctrica. y comunicación	60
Acero de refuerzo Viga corona.....	61
Placa de tanque elevado	61
Viga canal	62
Cubierta Machimbre y teja.....	62
Pañete	63
Instalación eléctrica y comunicación	63
Contra Piso.....	64
Pañete	65
Cubierta Machimbre y t eja.....	65
Adecuación red eléctrica.....	66
Estuco.....	67
Calculo de rendimientos de obra	68
Diseño de la mezcla	69
Plan de aplicación del protocolo sanitario de seguridad en la obra –PAPSO.....	79
Propuesta de la Verificación de los planos estructurales con el cumplimiento de los requisitos mínimos geométricos y de cuantía según la NRS-10.....	81
Conclusiones	92
Bibliografía	94
Anexos	96

Lista De Tablas

<i>Tabla 1 Ruta crítica de las actividades.....</i>	33
<i>Tabla 2 total de Viajes</i>	39
<i>Tabla 3Cuadro de duraciones y % completado de cada actividad</i>	68
<i>Tabla 4 Datos Iniciales.....</i>	69
<i>Tabla 5 Granulometría- Agregado Grueso</i>	70
<i>Tabla 6 Granulometría, Agregado fino</i>	71
<i>Tabla 7 Valores de asentamientos recomendados.....</i>	72
<i>Tabla 8 Contenido aproximado de aire en el concreto</i>	73
<i>Tabla 9 Requerimientos de agua de mezclado y contenido de aire.....</i>	74
<i>Tabla 10 Relación entre la resistencia a la compresión.....</i>	75
<i>Tabla 11 Volumen de gravilla por unidad de volumen de concreto.....</i>	76
<i>Tabla 12 Dosificación de la mezcla.....</i>	78
<i>Tabla 13 (CR.9.5) losa de entre piso</i>	82
<i>Tabla 14 Datos de la losa</i>	82
<i>Tabla 15 CR 9. 5 losa de entre piso.....</i>	83
<i>Tabla 16 Datos de losa de entre piso N°2</i>	83
<i>Tabla 17 (C.9.5a) Losa de entre piso N°3</i>	84
<i>Tabla 18 Datos de losa de entre piso N°3</i>	84
<i>Tabla 19 Vigas requisito Geométrico.....</i>	85
<i>Tabla 20 Vigas refuerzo Longitudinal.....</i>	86
<i>Tabla 21 Vigas Refuerzo Transversal.....</i>	87

<i>Tabla 22 Requisitos refuerzo transversal en vigas</i>	88
<i>Tabla 23 Requisitos Geométricos en columnas</i>	89
<i>Tabla 24 Requisitos longitudinal en columnas</i>	90
<i>Tabla 25 Requisitos refuerzo transversal columnas</i>	91

Lista De Imágenes

<i>Imagen 1</i>	17
<i>Imagen 2</i>	25
<i>Imagen 3</i>	26
<i>Imagen 4</i>	27
<i>Imagen 5</i>	27
<i>Imagen 6</i>	28
<i>Imagen 7</i>	29
<i>Imagen 8</i>	30
<i>Imagen 9</i>	31
<i>Imagen 10</i>	31
<i>Imagen 11</i>	32
<i>Imagen 12</i>	32
<i>Imagen 13</i>	34
<i>Imagen 15</i>	37
<i>Imagen 16</i>	38
<i>Imagen 17</i>	38
<i>Imagen 18</i>	39

<i>Imagen 19</i>	40
<i>Imagen 20</i>	40
<i>Imagen 21</i>	41
<i>Imagen 22</i>	42
<i>Imagen 23</i>	43
<i>Imagen 24</i>	43
<i>Imagen 25</i>	44
<i>Imagen 26</i>	45
<i>Imagen 27</i>	45
<i>Imagen 28</i>	46
<i>Imagen 29</i>	47
<i>Imagen 30</i>	47
<i>Imagen 31</i>	48
<i>Imagen 32</i>	48
<i>Imagen 33</i>	49
<i>Imagen 34</i>	49
<i>Imagen 35</i>	50
<i>Imagen 36</i>	51
<i>Imagen 37</i>	51
<i>Imagen 38</i>	52
<i>Imagen 39</i>	53
<i>Imagen 40</i>	53
<i>Imagen 41</i>	54

<i>Imagen 42</i>	55
<i>Imagen 43</i>	55
<i>Imagen 44</i>	56
<i>Imagen 45</i>	56
<i>Imagen 46</i>	57
<i>Imagen 47</i>	57
<i>Imagen 48</i>	58
<i>Imagen 49</i>	59
<i>Imagen 50</i>	60
<i>Imagen 51</i>	60
<i>Imagen 52</i>	61
<i>Imagen 53</i>	61
<i>Imagen 54</i>	62
<i>Imagen 55</i>	62
<i>Imagen 56</i>	63
<i>Imagen 57</i>	64
<i>Imagen 58</i>	64
<i>Imagen 59</i>	65
<i>Imagen 60</i>	66
<i>Imagen 61</i>	66
<i>Imagen 62</i>	67
<i>Imagen 63</i>	70
<i>Imagen 64</i>	71

Lista De Apéndices

Apéndice A, Cronograma de obra inicial en Excel

Apéndice B, Ruta critica

Apéndice C, A, P, U'S

Apéndice D, Formato de materiales de salida

Apéndice E, Planos Estructurales

Resumen

Este proyecto se basa en la realización del trabajo de grado en modalidad práctica empresarial, como auxiliar de residente de obra; proyecto a cargo de JONALFLOP CONSTRUCTORA del municipio de Pamplona Norte de Santander, que tiene como finalidad la construcción de cuatro viviendas conformadas por cuatro niveles para el condominio ciudadela santo tomas, siendo esta una construcción que se ejecutó con capital privado.

Durante el proceso de construcción se fueron ejerciendo actividades administrativas, financieras y supervisiones técnicas en los diferentes procesos constructivos planteados para la realización del proyecto de vivienda, como fueron levantamientos de muros, cimentaciones, placas de entre-piso, estructura a porticada, acabados, actividades hidráulicas y sanitarias.

Se buscó laborar una metodología de inspección en la cual, mediante informes quincenales de obra, diligenciamiento de formatos, registros fotográficos, toma de datos diarios, cálculo de cantidades de materiales regidos según planos estructurales entregados del proyecto, manejo de tablas en Excel , se lograran identificar avances y dificultades en obra, tomando así las respectivas decisiones que colocaron en práctica los conocimientos del pasante que permitieron mejorar las condiciones constructivas de obras encontradas durante su desarrollo, implementando soluciones a los problemas encontrados junto con recomendaciones al personal para la obtención de un mejor desempeño, beneficiando así el proyecto en general.

Abstrac

This project is based on the completion of the degree work in practical business mode, as assistant d: construction resident; project in charge of JONALFLOP CONSTRUCTORA the municipality of Pamplona Norte de Santander, whose purpose is the construction of four houses; made up of four levels for the citadel Santo Tomas condominium, this being a construction that was executed with private capital.

During the construction process, administrative, financial and technical supervision activities were carried out in the different construction processes proposed for the realization of the housing project, such as the lifting of walls, foundations, finishes, hydraulic and sanitary activities. As inspection, methodology was sought in which, through biweekly reports.

An inspection methodology was sought in which, through biweekly reports of work, completion of forms, photographic records, daily data collection, calculation of quantities of materials governed by structural plans delivered from the project, handling of tables in excel, it will be possible to identify progress and difficulties in the work, thus making the respective decisions that put into practice the knowledge of the intern that allowed to improve the construction conditions of works found during their development, implementing solutions to the staff for the obtaining a better performance, thus benefiting the project in general.

Introducción

El presente proyecto de grado tiene como finalidad evidenciar los resultados finales del trabajo realizado durante la práctica empresarial como ingeniero auxiliar residente en JONALFLOP CONSTRUCTORA, la cual consiste en la supervisión administrativa, financiera y técnica del proyecto las cuales se afianzarán conocimientos en ingeniería civil para el desarrollo profesional.

En el desarrollo del proyecto se utilizó herramientas que permitieran la buena programación de obra, eficacia y optimización con respecto a los materiales destinados para los diferentes procesos constructivos al llevar controles en actividades como supervisión del cronograma general de obra, llevando el seguimiento de las actividades que contaron con atrasos, elaboración del porcentaje de avance plasmado en informes quincenales, cálculo de cantidades, interpretación y estudio de planos estructurales según la NRS-10.

Las prácticas empresariales fueron de gran aporte para el pasante ya que ayudo a afianzar conocimientos teóricos adquiridos durante el pregado, como a adquirir experiencia y desenvolvimiento en obra.

Planteamiento del problema.

En la construcción de cuatro viviendas de 4 niveles a cargo de JONALFLOP CONSTRUCTORA del municipio de Pamplona Norte de Santander, se evidencio el mal manejo del proyecto desde el comienzo, ya que inicialmente no contaba con una planificación de obra, presupuesto, cronograma, ingeniero u residente de obra, almacenistas, ni personal encargado de la seguridad en obra, por lo que el trabajo para el pasante fue un poco más riguroso al tener que realizar estas actividades sin apoyo de personal capacitado.

Por esto se tuvo que realizar desde las primeras semanas con ciertas observaciones del representante legal el respectivo presupuesto y cronograma para comenzar a llevar el control del proyecto de la manera más ordenada y eficaz posible.

Justificación.

Al contar con diversidad de obras constructivas en el trascurso del proyecto; se hace necesario personal de apoyo técnico capaz de hacer seguimientos en los procesos de inspección de las obras, en la programación, control de calidad y tiempo de ejecución, por esto en obras que no se cuenta con el debido apoyo técnico tienden a fallar en las aplicaciones de los procesos constructivos puesto que el desconocimiento técnico en muchos casos por parte de los maestros, oficiales y obreros al realizar actividades bajo sus propios conceptos empíricos y experiencia tienden a cometer grandes errores en la ejecución de los proyectos.

Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar la práctica empresarial, en el proyecto de vivienda a cargo de la empresa JONAFLOP CONSTRUCTORA del municipio de Pamplona, Norte de Santander.

Objetivos Específicos

- Calcular semanalmente o quincenalmente las cantidades ejecutadas para contrastar el avance según el cronograma general de obra.
- Elaborar presupuesto del proyecto.
- Diseñar el cronograma de obra para el proyecto de vivienda.
- Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra.
- Verificar que los planos estructurales cumplan con los requisitos mínimos geométricos y de cuantía según la NRS-10.

Estado Del Arte

Marco Referencial

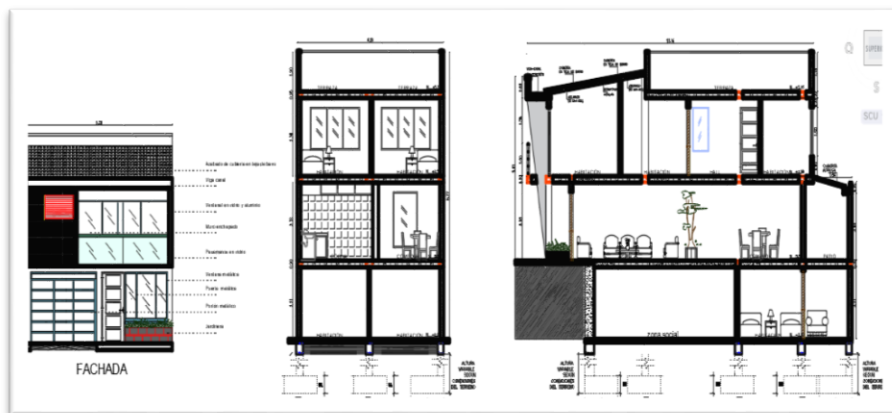
Descripción Del Proyecto

El proyecto se encuentra localizado en la ciudad de Pamplona Norte de Santander, exactamente en la Manzana 2 lote 1 ciudadela santo tomas, este proyecto se realiza con el fin de continuar el desarrollo del condominio, iniciando nuevamente con la ejecución de cuatro casas constituidas por cuatro niveles, abarcando un área total de 322.4 m².

El sistema principal de resistencia sísmica de las cuatro viviendas se encuentra constituido estructuralmente por pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado, la resistencia a esta compresión a los 28 días es de 3000 psi.

Imagen 1

Fachada, Corte B'B, Corte A'A De Viviendas



fuelle: 1 Jonalflop Constructora 2020

Marco Teórico

El residente de obra es quien representa el propietario del proyecto, sus funciones son múltiples, siendo así la persona que permanece en obra la mayoría de las veces para resolver las necesidades y problemáticas en las áreas administrativas, económicas y técnicas.

➤ Cimentación por zapatas

La cimentación realizada por zapatas es un tipo de cimentaciones superficiales, que usualmente se utilizan cuando el terreno tiene resistencias a compresiones altas o medias, entre los tipos de zapatas encontramos:

- Zapatas rígidas o poco deformables
- Zapatas excéntricas
- Zapatas centradas
- Zapatas irregulares
- Zapatas colindantes

➤ Columna

La columna es un elemento estructural, rígido, vertical que soporta fuerzas de compresión y flexión, siendo de los elementos más importantes para el soporte de la estructura, aunque también se utiliza con fines decorativos, las columnas pueden ser de acero, madera y concreto armado.

➤ Viga

Elemento arquitectónico constructivo rígido, encargado de transmitir las cargas transversales que van hacia los apoyos, regulando la tensión que tendrá la construcción, por lo que

en la parte superior e inferior de la viga es donde se presentan las máximas tensiones, haciendo que en esas partes la viga deba ser más fuerte para lograr que no haya torsiones.

Marco Conceptual

Ingeniero Residente:

El Ingeniero Residente se puede definir como Profesional de la Ingeniería especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del Contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; es el responsable de llevar a cabo el proyecto encomendado con la calidad, tiempo y costo considerado. (GUARACHE, 2014)

Estructura en concreto armado

Las estructuras en concreto armado son aquellas que se emplean en las construcciones modernas de edificios, lozas, complejos habitacionales y demás edificaciones que requieren una construcción rápida y económica con el fin de ahorrar costos tanto en materiales como en mano de obra y tiempo de terminación.

El primer material y principal componente de las estructuras de concreto armado; es una mezcla de cemento, arena, piedra y agua en medidas proporcionales y establecidas de acuerdo al grado de resistencia que se persigue. (es.slideshare.net 2011)

Microsoft Project:

Microsoft Project es una herramienta de trabajo para administradores y les de proyectos, la cual sirve para organizar y realizar un seguimiento de las tareas de forma eficaz evitando retrasos en las tareas y desfases en el presupuesto.

Básicamente se encarga de la gestión de proyectos y evaluar su progreso. Existen muchos tipos de herramientas dentro de este software, de forma que el análisis de los datos es mucho más sencillo.

(soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/informaticall/definitcin_y_uso_de_ms_project_2010.html)

Microsoft Project tiene características como:

- Definición y presentación del proyecto
- Planificación
- Establecer los objetivos
- Supervisión de tareas
- Implementación de soluciones o cambios

Marco Legal

Acuerdo No.186 - 02 de diciembre de 2005

Artículo 5.- Requisitos de Grado.

Sin perjuicio de los requisitos especiales que la ley o el reglamento establezca para ciertos programas, para que un estudiante pueda obtener su título universitario, debe aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, las de extra plan, un examen de suficiencia en una segunda lengua, haber cumplido con las 60 horas de Trabajo Social y el Trabajo de Grado. Tener, además, un promedio acumulado igual o superior a tres, punto, dos cero (3.20).

Artículo 35.- Definición de Trabajo de Grado:

En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

- a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
- b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.
- c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.
- d. Formular y evaluar proyectos. e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

Artículo 36.- Modalidades de Trabajo de Grado:

El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades:

a. Investigación

b. Pasantía de Investigación

c. Docencia

d. Práctica Empresarial: comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si los hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

e. Recital de Grado.

f. Realización de un Diplomado

g. Práctica Integral

Artículo 38.- Procedimiento para Trabajo de Grado:

Los estudiantes que cumplan con los requisitos para desarrollar su Trabajo de Grado, deberán tener en cuenta los siguientes pasos y consideraciones

Artículo 4: Constitución.

Un edificio o conjunto se somete al régimen de propiedad horizontal mediante escritura pública registrada en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos. Realizada esta inscripción, surge la persona jurídica a que se refiere esta ley. (*LEY 675 – 2001*)

NTC 396. método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.

Esta norma establece el método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto en la obra y en el laboratorio (*NTC 396 – 1992*)

NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.

Es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017. (*PLINCO– 2018*).

Metodología

La metodología utilizada para lograr cumplir los objetivos estipulados en el proyecto, se llevó a cabo con el seguimiento del cronograma de actividades planteado por el pasante la primera semana de dar inicio al proyecto con la colaboración del representante legal, puesto que no se contaba inicialmente con uno, de tal manera que se pudiera hacer seguimiento del plazo de ejecución de las distintas actividades junto con aquellas que presentaron atrasos con respecto a la ruta crítica, se manejó un registro de las cantidades de obra ejecutadas semanalmente, como la elaboración de un formato donde se muestra la salida de materiales durante cada quincena teniendo en cuenta la comparación a las especificaciones encontradas en los análisis de precios unitarios, (Ver apéndice C).

Se llevó a cabo el registro fotográfico de cada actividad y con base al presupuesto realizado por el pasante con pautas dadas por el representante legal y a la recolección de datos en obra se continua a consolidar toda la información obtenida permitiendo sacar cortes quincenales con su respectivo porcentaje de avance por cada actividad como para el proyecto en general, haciendo visible la cantidad faltante por ser ejecutada tanto en porcentaje como en pesos, así mismo siguiendo el cumplimiento del cronograma general de obra, estos datos fueron plasmados y especificados en informes quincenales.

Resultados

Cronograma General De Obra

Para el inicio del proyecto, se hace evidencia que la constructora no disponía de algún tipo de material administrativo ni financiero que pudiera permitir tener un conocimiento previo del manejo que se llevaría a cabo durante el transcurso del proyecto, así que se realiza el cronograma inicial de obra mediante EXCEL (Ver apéndice A), según las observaciones realizadas por el contratista y representante legal con el fin de disponer orden y control en el seguimiento de este.

Se pasó a realizar una segunda programación de forma que se detallara cronológicamente el avance y duración en días que tendría cada actividad. Es por esto que se decide utilizar como herramienta de inspección el programa MICROSOFT PROJECT ya que cuenta con la capacidad de planificar tareas asignando recursos de manera sencilla, así mismo realizando control y seguimiento de forma ordenada, clara y concisa, otorgando consigo la duración a los diferentes recursos que fueron asignados a las distintas tareas, facilitando el acceso a conocer las condiciones de riesgo que se pueden presentar mediante la ruta crítica.

Imagen 2

Cronograma de Actividades

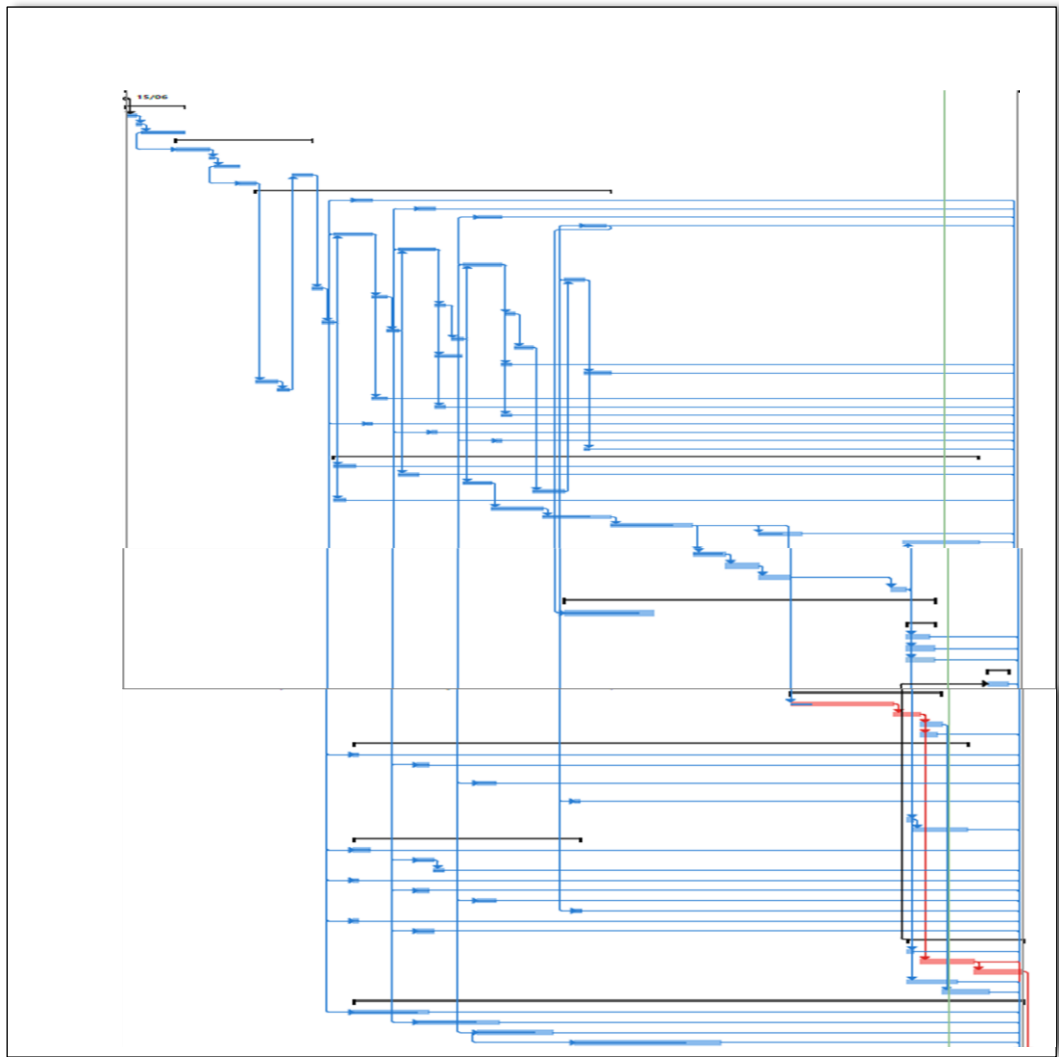
	Nombre de tarea	Duració	Comienz	Fin	Prede	compl
1	PROYECTO	155,6 días	lun 15/06/	vie 18/12/20		0%
2	INICIO	0 días	lun 15/06/	lun 15/06/20		0%
3	PRELIMINARES	10 días	lun 15/06/	vie 26/06/20		0%
4	LOCALIZACION Y REPLANTEO	2 días	lun 15/06/	mar 16/06/20	2	0%
5	CERRAMIENTO PROVISIONAL	1 día	mié 17/06/	mié 17/06/20	4	0%
6	EXCAVACION MECANICA	7 días	jue 18/06/	vie 26/06/20	5	0%
7	CIMENTACION	21,4 días	mié 24/06/	lun 20/07/20		0%
8	EXCAVACION MANUAL CIMENTACION	5 días	mié 24/06/	mar 30/06/20	6CC+5 c	0%
9	CONCRETO DE SANEAMIENTO e= .05	1 día	mié 1/07/2	mié 1/07/20	8	0%
10	ACERO DE REFUERZO DE ZAPATAS	3,8 días	jue 2/07/2	lun 6/07/20	9	0%
11	ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACION	2,8 días	vie 17/07/	lun 20/07/20	34	0%
12	CONCRETO ZAPATAS 21Mpa	3 días	mar 7/07/2	jue 9/07/20	10CC+1	0%
13	ESTRUCTURA	62 días	vie 10/07/	mié 23/09/20		0%
14	ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO 1	3 días	mié 29/07/	sáb 1/08/20	18CC+5i	0%
15	ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO 2	3 días	mar 11/08/	vie 14/08/20	19CC+5i	0%
16	ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO 3	3 días	lun 24/08/	jue 27/08/20	20CC+5i	0%
17	VIGAS CUARTO PISO	3 días	mié 16/09/	vie 18/09/20	21CC+5i	0%
18	PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 1	6 días	sáb 25/07/20	sáb 1/08/20	26	0%
19	PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 2	6 días	vie 7/08/20	vie 14/08/20	27	0%
20	PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 3	6 días	jue 20/08/20	jue 27/08/20	28	0%
21	PLACA ELEVADA DE TANQUE PISO 4	4 días	lun 14/09/	jue 17/09/20	46	0%
22	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 1	2 días	mar 21/07/	mié 22/07/20	11	0%
23	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 2	2 días	sáb 1/08/2	mar 4/08/20	18	0%
24	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 3	2 días	sáb 15/08/	mar 18/08/20	19	0%
25	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 4	2 días	sáb 29/08/	mar 1/09/20	20	0%
26	CONCRETO COLUMNAS PISO 1	2 días	jue 23/07/	vie 24/07/20	22	0%
27	CONCRETO COLUMNAS PISO 2	2 días	mié 5/08/2	jue 6/08/20	23	0%
28	CONCRETO COLUMNAS PISO 3	2 días	mar 18/08/	jue 20/08/20	24	0%
29	CONCRETO COLUMNAS PISO 4	2 días	mar 1/09/2	jue 3/09/20	25	0%
30	ACERO VIGA CANAL PISO 2	4 días	vie 14/08/	mié 19/08/20	19	0%
31	ACERO VIGA CANAL PISO 3	2 días	jue 27/08/	sáb 29/08/20	20	0%
32	ACERO VIGA CANAL PISO 4	4 días	vie 18/09/	mié 23/09/20	21	0%
33	ACERO DE REFUERZO PEDESTALES	3 días	vie 10/07/	mar 14/07/20	12	0%
34	CONCRETO PEDESTALES	2 días	mar 14/07/	jue 16/07/20	33	0%
35	ACERO DE ESCALERA 1	2 días	sáb 1/08/2	mar 4/08/20	18	0%
36	ACERO DE ESCALERA 2	2 días	vie 14/08/	lun 17/08/20	19	0%
37	ACERO DE ESCALERA 3	2 días	vie 4/09/2	lun 7/09/20	29	0%
38	CONCRETO VIGAS 1	1 día	vie 31/07/	sáb 1/08/20	18CC+9i	0%
39	CONCRETO VIGAS 2	1 día	jue 13/08/	vie 14/08/20	19CC+9i	0%
40	CONCRETO VIGAS 3	1 día	mié 26/08/	jue 27/08/20	20CC+9i	0%
41	CONCRETO VIGAS 4	1 día	vie 18/09/	vie 18/09/20	21	0%
42	MAMPOSTERIA	96,6 días	sáb 25/07/	mié 18/11/20		0%
43	MURO BLOQUE N°4 e=0,05	3 días	sáb 25/07/	mié 29/07/20	26	0%
44	MURO BLOQUE N°4 e=0,05 PISO 2	3 días	vie 7/08/2	mar 11/08/20	27	0%
45	MURO BLOQUE N°4 e=0,05 PISO 3	4 días	jue 20/08/	mar 25/08/20	28	0%
46	MURO BLOQUE N°4 e=0,05 PISO 4	5 días	vie 4/09/2	jue 10/09/20	29CC+2	0%
47	MURO BLOQUE ESTRUCTURAL	1 día	sáb 25/07/	lun 27/07/20		0%
48	PAÑETE SOTANO	9 días	jue 3/09/2	lun 14/09/20	45	0%
49	PAÑETE PISO 2	11 días	mié 16/09/	mar 29/09/20	48	0%
50	PAÑETE PISO 3	13 días	mar 29/09/	mié 14/10/20	49	0%
51	PAÑETE PISO 4	7 días	jue 15/10/	vie 23/10/20	50	0%
52	ENCHAPE	12 días	mié 4/11/2	mié 18/11/20	55	0%
53	ESTUCO Y PINTURA 1	5 días	mié 14/10/	mar 20/10/20	50	0%
54	ESTUCO Y PINTURA 2	5 días	vie 23/10/	jue 29/10/20	51	0%
55	ESTUCO Y PINTURA 3	5 días	jue 29/10/	mié 4/11/20	54	0%
56	ESTUCO Y PINTURA 4	3 días	lun 9/11/2	mié 11/11/20	55	0%
57	CUBIERTA	48,4 días	sáb 19/09/	mar 17/11/20		0%
58	MACHIMBRE Y TEJA	15 días	sáb 19/09/	mié 7/10/20	17	0%
59	CARPINTERIA MADERA	4 días	jue 12/11/	mar 17/11/20		0%
60	PUERTAS	3 días	jue 12/11/	lun 16/11/20	56	0%
61	VENTANAS	4 días	jue 12/11/	mar 17/11/20	56	0%
62	CLOSETS	4 días	jue 12/11/	mar 17/11/20	56	0%
63	CARPINTERIA METALICA	3 días	mar 8/12/2	vie 11/12/20		0%
64	PORTON METALICO	3 días	mar 8/12/2	vie 11/12/20	87CC+7i	0%
65	PISOS	24 días	mié 4/11/2	jue 3/12/20		0%
66	CONTRA PISO	16 días	mié 4/11/2	mar 24/11/20	55	0%
67	CERAMICA PISOS	5 días	mar 24/11/	lun 30/11/20	66	0%
68	CERAMICA BAÑOS	3 días	lun 30/11/	jue 3/12/20	67	0%
69	GUARDAESCOBAS	2 días	lun 30/11/	mié 2/12/20	67	0%
70	INSTALACIONES HIDRAULICAS	96,8 días	mié 29/07/	lun 23/11/20		0%
71	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 1	1 día	mié 29/07/	jue 30/07/20	18CC+5i	0%
72	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 2	2 días	mar 11/08/20	jue 13/08/20	19CC+5i	0%
73	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 3	2 días	lun 24/08/20	mié 26/08/20	20CC+5i	0%
74	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 4	1 día	mié 16/09/20	mié 16/09/20	21CC+5i	0%
75	TANQUE DE ALMACENAMIENTO 500 Lts	1 día	jue 12/11/	jue 12/11/20	56	0%
76	MEDIDOR DE AGUA 1/2"	8 días	vie 13/11/	lun 23/11/20	75	0%
77	INSTALACIONES SANITARIAS	41,8 días	mié 29/07/	jue 17/09/20		0%
78	TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4" PISO 1	3 días	mié 29/07/	sáb 1/08/20	18CC+5i	0%
79	TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4" PISO 2	3 días	mar 11/08/	vie 14/08/20	19CC+5i	0%
80	CAJA DE INSPECCION 80X80X80	2 días	vie 14/08/	lun 17/08/20	79	0%
81	SALIDA DE DESAGUE D=2" PISO 1	1 día	mié 29/07/	jue 30/07/20	18CC+5i	0%

82	→	SALIDA DE DESAGUE D=2" PISO 2	2 días	mar 11/08,	jue 13/08/20	19CC+5i	0%
83	→	SALIDA DE DESAGUE D=2" PISO 3	2 días	lun 24/08,	mié 26/08/20	20CC+5i	0%
84	→	SALIDA DE DESAGUE D=2" PISO 4	1 día	mié 16/09,	jue 17/09/20	21CC+6i	0%
85	→	SALIDA DE DESAGUE D=4" PISO 1	1 día?	mié 29/07,	jue 30/07/20	18CC+5i	0%
86	→	SALIDA DE DESAGUE D=4" PISO 2	3 días	mar 11/08,	vie 14/08/20	19CC+5i	0%
87	→	▸ APARATOS SANITARIOS	30,8 días	jue 12/11/	vie 18/12/20		0%
88	→	LAVAPLATOS	1 día	jue 12/11/	jue 12/11/20	56	0%
89	→	SANITARIO BAÑOS	8 días	lun 30/11/	mié 9/12/20	67	0%
90	→	LAVAMANOS BAÑOS	8 días	mié 9/12/	vie 18/12/20	89	0%
91	→	LAVADERO CON TANQUE 80 X 60	8 días	jue 12/11/	sáb 21/11/20	56	0%
92	→	GRFERIA DUCHA BAÑO	8 días	jue 3/12/2	sáb 12/12/20	68	0%
93	→	▸ INSTALACION ELECTRICA	118,6 días	mié 29/07/	vie 18/12/20		0%
94	→	INSTALAC. ELECTRICA PISO 1	12 días	mié 29/07/	mié 12/08/20	18CC+5i	0%
95	→	INSTALAC. ELECTRICA PISO 2	13 días	mar 11/08,	mié 26/08/20	19CC+5i	0%
96	→	INSTALAC. ELECTRIC. PISO 3	12 días	lun 24/08/	lun 7/09/20	20CC+5i	0%
97	→	INSTALAC. ELECTRICA	23 días	jue 10/09/	jue 8/10/20	96CC+1i	0%
98	→	FIN	0 días	vie 18/12/	vie 18/12/20	92;91;9i	0%

fuelle: 2 Contreras, Nehile (2020)

Imagen 3

Diagrama de Gantt



fuelle: 3 Contreras, Nehile (2020)

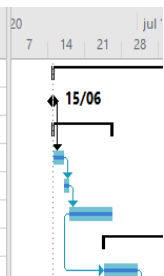
Posteriormente se da paso al seguimiento quincenal obtenido en PROJECT, Donde se encuentran subrayadas las actividades que fueron realizadas en ese lapso de tiempo, con su respectiva duración en días, valor, porcentaje completado y costo.

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #1 (15-06/2020-30-06/2020)

Imagen 4

Seguimiento de Cronograma Junio

	Nombre de tarea	Duració	Comier	Fin	Pred	% compl	Costo	
1	PROYECTO	143,2 días	lun 15/06	jue 3/12		4%	\$ 901.330.706	
2	INICIO	0 días	lun 15/06	lun 15/06		0%	\$ 0	
3	PRELIMINARES	10 días	lun 15/06	vie 26/06		100%	\$ 8.207.946	
4	LOCALIZACION Y REPLANTEO	2 días	lun 15/06	mar 16/06	2	100%	\$ 3.796.266	
5	CERRAMIENTO PROVISIONAL	1 día	mié 17/06	mié 17/06	4	100%	\$ 327.335	
6	EXCAVACION MECANICA	7 días	jue 18/06	vie 26/06	5	100%	\$ 4.084.345	
7	CIMENTACION	21,4 días	mié 24/06	lun 20/07		32%	\$ 77.295.553	
8	EXCAVACION MANUAL CIMENTACION	5 días	mié 24/06	mar 30/06	6CC+5 d	100%	\$ 4.739.989	



Fuente: 4 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #2 (01-07/2020-15-07/2020)

Imagen 5

Seguimiento Cronograma Julio

	Nombre de tarea	Duració	Comier	Fin	Pred	% compl	Costo	
1	PROYECTO	143,2 días	lun 15/06	jue 3/12		8%	\$ 901.330.706	
7	CIMENTACION	21,4 días	mié 24/06	lun 20/07		100%	\$ 77.295.553	
8	EXCAVACION MANUAL CIMENTACION	5 días	mié 24/06	mar 30/06	6CC+5 d	100%	\$ 4.739.989	
9	CONCRETO DE SANEAMIENTO e= .05	1 día	mié 1/07	mié 1/07	8	100%	\$ 3.455.757	
10	ACERO DE REFUERZO DE ZAPATAS	3,8 días	jue 2/07	lun 6/07	9	100%	\$ 23.963.602	
11	ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACION	2,8 días	vie 17/07	lun 20/07	34	100%	\$ 29.857.234	
12	CONCRETO ZAPATAS 21Mpa	3 días	mar 7/07	jue 9/07	10CC+1	100%	\$ 15.278.971	

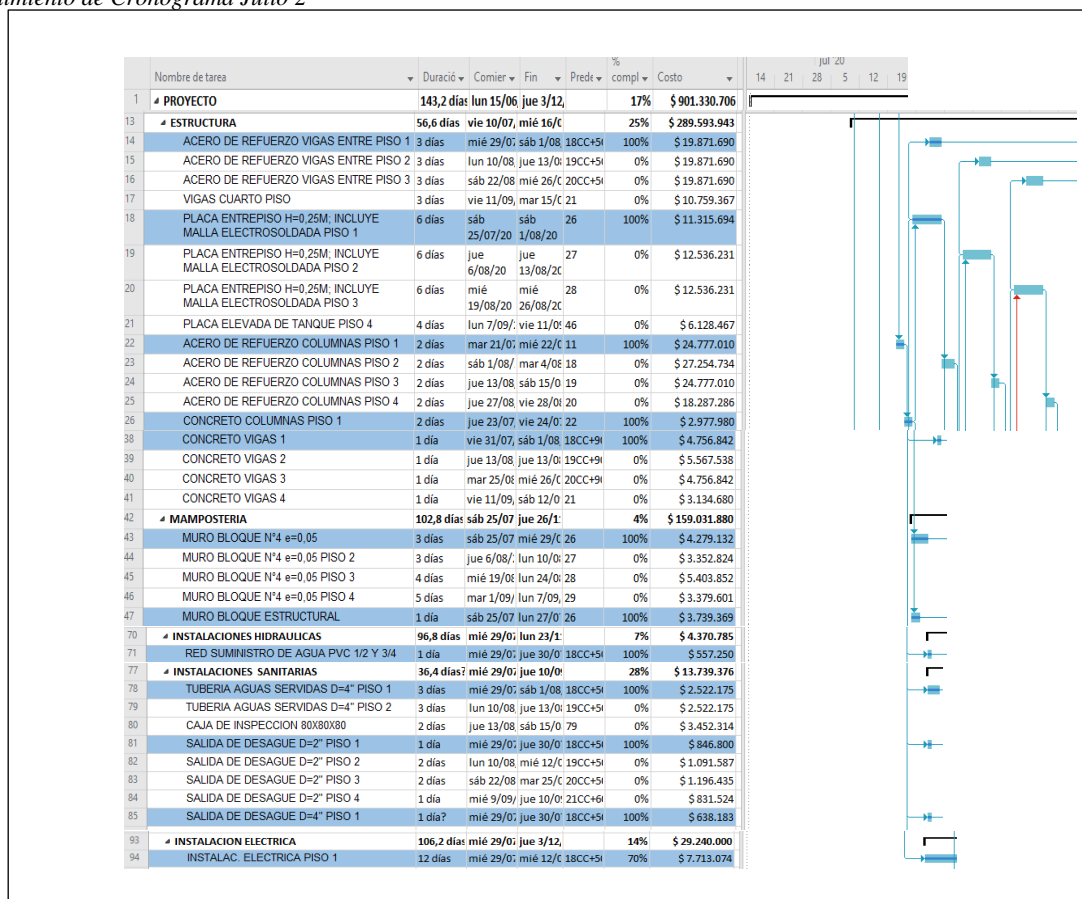


Fuente: 5 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #3 (16-07/2020-31-07/2020)

Imagen 6

Seguimiento de Cronograma Julio 2



Fuente: 6 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #4 (01-08/2020-15-08/2020)

Imagen 7

Seguimiento de Cronograma, Agosto

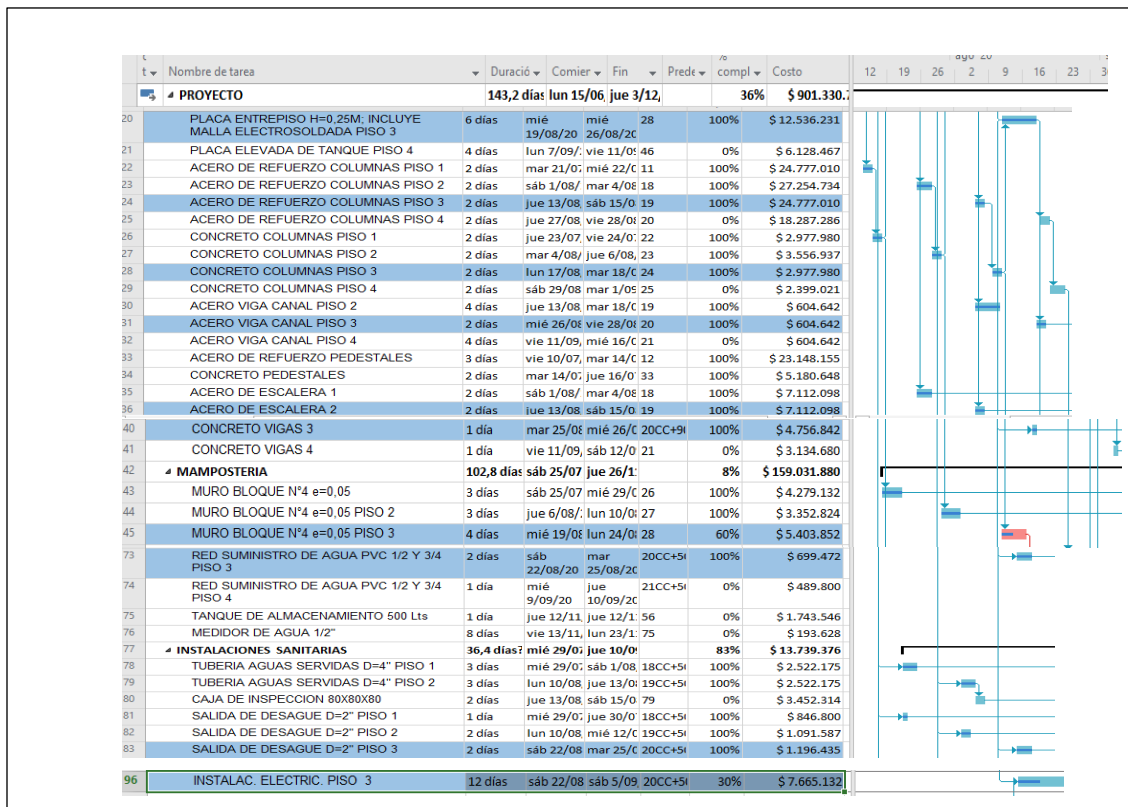
Nombre de tarea	Duració	Comier	Fin	Predt	% compl	Costo	
PROYECTO	143,2 días	lun 15/06	jue 3/12		29%	\$ 901.330.706	
ESTRUCTURA	56,6 días	vie 10/07	mié 16/08		52%	\$ 289.593.943	
ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO 1	3 días	mié 29/07	sáb 1/08	18CC+5I	100%	\$ 19.871.690	
ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO 2	3 días	lun 10/08	jue 13/08	19CC+5I	100%	\$ 19.871.690	
ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO 3	3 días	sáb 22/08	mié 26/08	20CC+5I	0%	\$ 19.871.690	
VIGAS CUARTO PISO	3 días	vie 11/09	mar 15/09		0%	\$ 10.759.367	
PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 1	6 días	sáb 25/07/20	sáb 1/08/20		26	100%	\$ 11.315.694
PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 2	6 días	jue 6/08/20	jue 13/08/20		27	100%	\$ 12.536.231
PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 3	6 días	mié 19/08/20	mié 26/08/20		28	0%	\$ 12.536.231
PLACA ELEVADA DE TANQUE PISO 4	4 días	lun 7/09/20	vie 11/09/20	46		0%	\$ 6.128.467
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 1	2 días	mar 21/07	mié 22/07	11		100%	\$ 24.777.010
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 2	2 días	sáb 1/08/20	mar 4/08/20	18		100%	\$ 27.254.734
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 3	2 días	jue 13/08	sáb 15/08	19		0%	\$ 24.777.010
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 4	2 días	jue 27/08	vie 28/08	20		0%	\$ 18.287.286
CONCRETO COLUMNAS PISO 1	2 días	jue 23/07	vie 24/07	22		100%	\$ 2.977.980
CONCRETO COLUMNAS PISO 2	2 días	mar 4/08/20	jue 6/08/20	23		100%	\$ 3.556.937
ACERO VIGA CANAL PISO 2	4 días	jue 13/08	mar 18/08	19		100%	\$ 604.642
ACERO VIGA CANAL PISO 3	2 días	mié 26/08	vie 28/08	20		0%	\$ 604.642
ACERO VIGA CANAL PISO 4	4 días	vie 11/09	mié 16/09	21		0%	\$ 604.642
ACERO DE REFUERZO PEDESTALES	3 días	vie 10/07	mar 14/07	12		100%	\$ 23.148.155
CONCRETO PEDESTALES	2 días	mar 14/07	jue 16/07	33		100%	\$ 5.180.648
ACERO DE ESCALERA 1	2 días	sáb 1/08/20	mar 4/08/20	18		100%	\$ 7.112.098
ACERO DE ESCALERA 2	2 días	jue 13/08	sáb 15/08	19		0%	\$ 7.112.098
ACERO DE ESCALERA 3	2 días	mié 26/08	vie 28/08	20		0%	\$ 7.112.098
CONCRETO VIGAS 1	1 día	vie 31/07	sáb 1/08	18CC+9I		100%	\$ 4.756.842
CONCRETO VIGAS 2	1 día	jue 13/08	jue 13/08	19CC+9I		100%	\$ 5.567.538
CONCRETO VIGAS 3	1 día	mar 25/08	mié 26/08	20CC+9I		0%	\$ 4.756.842
CONCRETO VIGAS 4	1 día	vie 11/09	sáb 12/09	21		0%	\$ 3.134.680
MAMPOSTERIA	102,8 días	sáb 25/07	jue 26/08		6%	\$ 159.031.880	
MURO BLOQUE N°4 e=0,05	3 días	sáb 25/07	mié 29/07	26		100%	\$ 4.279.132
MURO BLOQUE N°4 e=0,05 PISO 2	3 días	jue 6/08/20	lun 10/08/20	27		100%	\$ 3.352.824
INSTALACIONES HIDRAULICAS	96,8 días	mié 29/08	lun 23/09		20%	\$ 4.370.785	
RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 2	2 días	lun 10/08/20	mié 12/08/20	19CC+5I		100%	\$ 687.090
RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 3	2 días	sáb 22/08/20	mar 25/08/20	20CC+5I		0%	\$ 699.472
RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4 PISO 4	1 día	mié 9/09/20	jue 10/09/20	21CC+5I		0%	\$ 489.800
TANQUE DE ALMACENAMIENTO 500 Lts	1 día	jue 12/11	jue 12/11	56		0%	\$ 1.743.546
MEDIDOR DE AGUA 1/2"	8 días	vie 13/11	lun 23/11	75		0%	\$ 193.628
INSTALACIONES SANITARIAS	36,4 días	mié 29/08	jue 10/09		72%	\$ 13.739.376	
TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4" PISO 1	3 días	mié 29/08	sáb 1/09	18CC+5I		100%	\$ 2.522.175
TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4" PISO 2	3 días	lun 10/08	jue 13/08	19CC+5I		100%	\$ 2.522.175
CAJA DE INSPECCION 80X80X80	2 días	jue 13/08	sáb 15/08	79		0%	\$ 3.452.314
SALIDA DE DESAGUE D=2" PISO 1	1 día	mié 29/08	jue 30/08	18CC+5I		100%	\$ 846.800
SALIDA DE DESAGUE D=2" PISO 2	2 días	lun 10/08	mié 12/08	19CC+5I		100%	\$ 1.091.587
SALIDA DE DESAGUE D=4" PISO 2	3 días	lun 10/08	jue 13/08	19CC+5I		100%	\$ 638.183
APARATOS SANITARIOS	18,4 días	jue 12/11	jue 3/12		0%	\$ 10.210.770	
LAVAPLATOS	1 día	jue 12/11	jue 12/11	56		0%	\$ 439.303
SANITARIO BAÑOS	8 días	sáb 14/11	mar 24/11	67		0%	\$ 4.695.753
LAVAMANOS BAÑOS	8 días	mar 24/11	jue 3/12	89		0%	\$ 1.956.292
LAVADERO CON TANQUE 80 X 60	8 días	jue 12/11	sáb 21/11	56		0%	\$ 998.070
GRIFERIA DUCHA BAÑO	8 días	mié 18/11	vie 27/11	68		0%	\$ 2.121.353
INSTALACION ELECTRICA	106,2 días	mié 29/08	jue 3/12		29%	\$ 29.240.000	
INSTALACION ELECTRICA PISO 1	12 días	mié 29/08	mié 12/08	18CC+5I		70%	\$ 7.713.074
INSTALACION ELECTRICA PISO 2	13 días	lun 10/08	mar 25/08	19CC+5I		70%	\$ 7.864.908

Fuente: 7 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal #5 (16-08/2020-31-08/2020)

Imagen 8

Seguimiento de Cronograma, Agosto 2

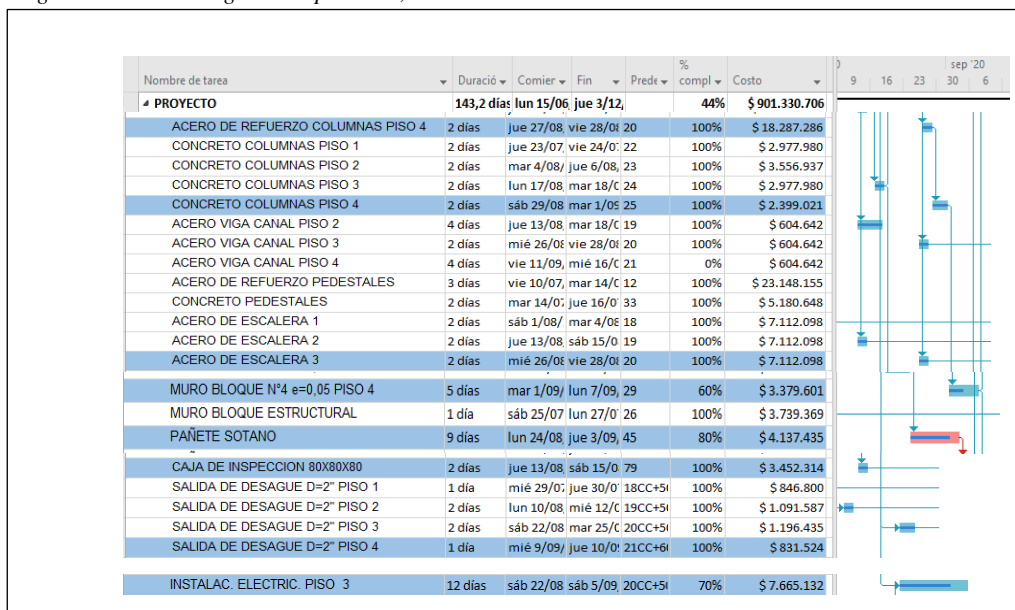


fuelle: 8 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal 6 (01-09/2020-15-09/2020)

Imagen 9

Seguimiento de cronograma Septiembre, 1

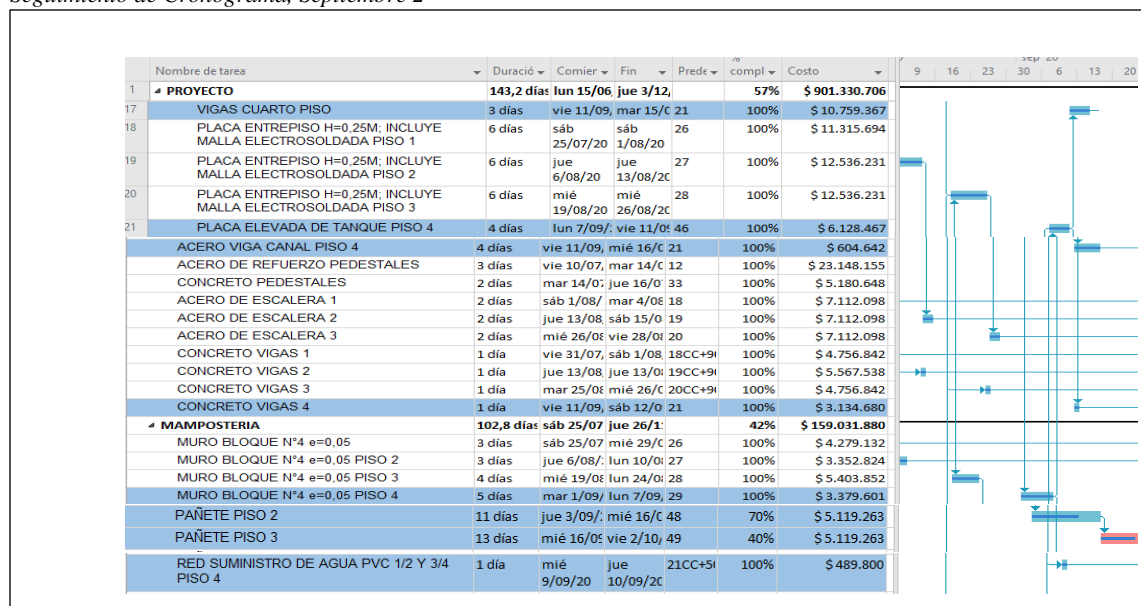


fuentes: 9 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal 7 (16-09/2020-30-09/2020)

Imagen 10

Seguimiento de Cronograma, Septiembre 2

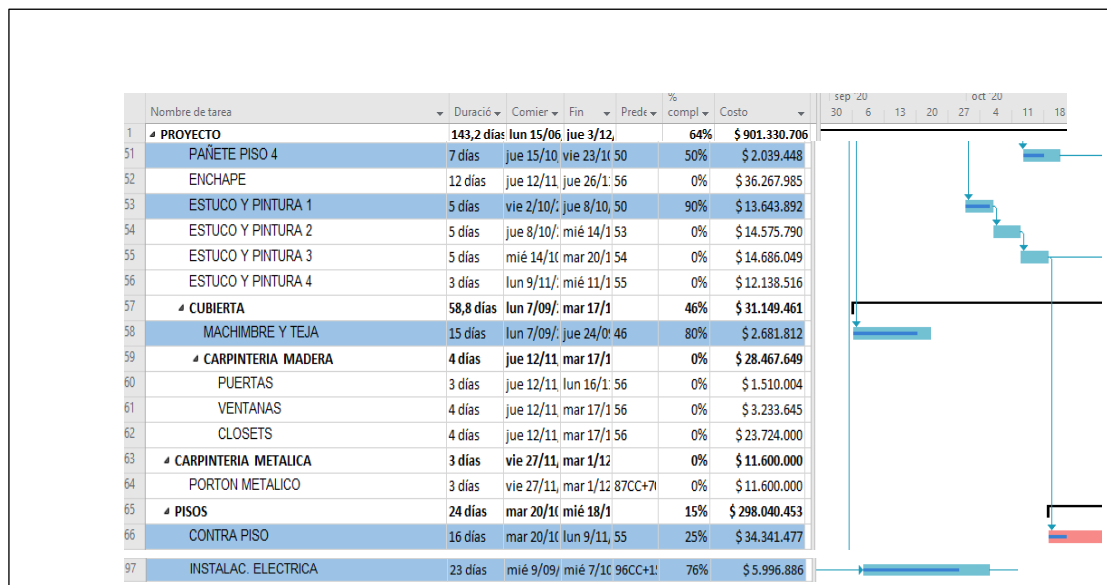


Fuente: 10 Contreras, Nehile (2020)

Seguimiento Según Cronograma Corte Quincenal 8 (01-10/2020-15-10/2020)

Imagen 11

Seguimiento de Cronograma, Octubre 1

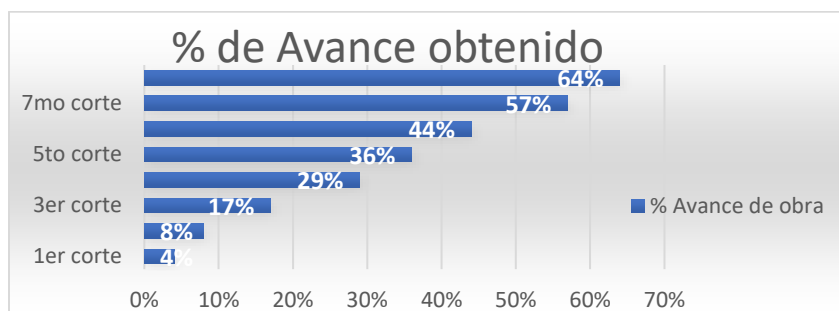


Fuente: 11 Contreras, Nehile (2020)

Con respecto a los seguimientos durante el tiempo de práctica empresarial por corte a continuación se muestra que, al fin de este, como resultado se obtiene un 64% del 100% del proyecto.

Imagen 12

% avance por corte



fuentes: 12 Contreras, Nehile (2020)

Ruta Crítica

La colocación de precedencias es vital, ya que sirven para obtener el diagrama de Gantt en el cual representa el proceso constructivo planificado, de tal manera que con la precedencia (predecesoras o sucesoras) también se determina el cálculo de la ruta crítica, para este caso, se dan a conocer las actividades que pueden presentar atrasos durante la ejecución de proyecto. (Ver apéndice B).

Tabla 1

Ruta crítica de las actividades

RUTA CRITICA	
ACTIVIDAD	DURACION
LOCALIZACION Y REPLANTEO	2
CERRAMIENTO PROVISIONAL	1
EXCAVACION MECANICA	7
EXCAVACION MANUAL CIMENTACION	5
CONCRETO DE SANEAMIENTO e= .05	1
ACERO DE REFUERZO DE ZAPATAS	3
ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACION	3
CONCRETO ZAPATAS 21Mpa	2
PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 1	6
PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA PISO 2	6
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 1	2
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 2	2
ACERO DE REFUERZO COLUMNAS PISO 3	2
CONCRETO COLUMNAS PISO 1	2
CONCRETO COLUMNAS PISO 2	2
CONCRETO COLUMNAS PISO 3	2
ACERO DE REFUERZO PEDESTALES	3
CONCRETO PEDESTALES	2
MURO BLOQUE N°4 e=0,05 PISO 3	4
PAÑETE SOTANO	9
PAÑETE PISO 2	11
PAÑETE PISO 3	13
PAÑETE PISO 4	7
ESTUCO Y PINTURA 2	5
ESTUCO Y PINTURA 3	5
CONTRA PISO	16
CERAMICA PISOS	5
SANITARIO BAÑOS	8
LAVAMANOS BAÑOS	8
TOTAL	144

fuelle: 13 Contreras, Nehile (2020)

Presupuesto de Obra

Imagen 13

Presupuesto de Obra Proyecto JONALFLOP CONSTRUCTORA

PRESUPUESTO JONALFLOP CONSTRUCTORA								
Capítulo	Ítem	Actividades	Un	Cant	Valor Unitario	Valor Total	Cant. 4 Viviendas	Valor Total 4 Viviendas
1. PRELIMINARES	1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	80,60	\$ 11.775	\$ 949.066	322,4	\$ 3.796.266
	1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	6,20	\$ 13.199,010	\$ 81.834	24,8	\$ 327.335
	1.3	EXCAVACION MECANICA	M3	80,60	\$ 12.668,563	\$ 1.021.086	322,4	\$ 4.084.345
					TOTAL PRELIMINARES	\$ 2.051.986,44		\$ 8.207.946
2. CIMENTACION	2.1	EXCAVACION MANUAL CIMENTACION	M3	26,208	\$ 45.215,10	\$ 1.184.997	104,832	\$ 4.739.989
	2.2	CONCRETO DE SANEAMIENTO e= .05	M3	2,14	\$ 403.709,93	\$ 863.939,24	8,56	\$ 3.455.757
	2.3	ACERO DE REFUERZO DE ZAPATAS	KG	208,6	\$ 28.719,56	\$ 5.990.900	834,4	\$ 23.963.602
	2.4	ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACION	KG	260,7	\$ 28.631,79	\$ 7.464.308	1042,8	\$ 29.857.234
	2.5	CONCRETO ZAPATAS 21Mpa	M3	6,048	\$ 631.571,24	\$ 3.819.742,84	24,192	\$ 15.278.971
					TOTAL CIMENTACION	\$ 19.323.888,191		\$ 77.295.553
3. ESTRUCTURA	3.1	ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO	KG	626,3	\$ 28.091,3	\$ 17.593.608	2505,2	\$ 70.374.431
	3.2	PLACA ENTREPISO H=0,25M; INCLUYE MALLA ELEC	M2	61,94	\$ 171.604,07	\$ 10.629.155,8	247,76	\$ 42.516.623
	3.3	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS	KG	821,6	\$ 28.936,2	\$ 23.774.010	3286,4	\$ 95.096.040
	3.4	CONCRETO COLUMNAS	M3	8,54	\$ 348.709,5	\$ 2.977.979,53	34,16	\$ 11.911.918
	3.5	ACERO VIGA CANAL	KG	37,776	\$ 12.004,5	\$ 453.481,34	151,104	\$ 1.813.925
	3.6	ACERO DE REFUERZO PEDESTALES	KG	205,4	\$ 28.174,5	\$ 5.787.038,75	821,6	\$ 23.148.155
	3.7	CONCRETO PEDESTALES	M3	20,16	\$ 64.244,15	\$ 1.295.162,11	80,64	\$ 5.180.648
	3.8	ACERO DE ESCALERA	KG	108,8	\$ 49.026,41	\$ 5.334.073,65	435,2	\$ 21.336.295
	3.9	CONCRETO VIGAS	M3	62,65	\$ 72.689,152	\$ 4.553.975,39	250,6	\$ 18.215.902
					TOTAL ESTRUCTURA	\$ 49.470.803		\$ 197.883.212
4. MAMPOSTERIA	4.1	MURO BLOQUE N°5 e=0,05	UND	247,404	\$ 16.587,64	\$ 4.103.852,30	989,6168	\$ 16.415.409
	4.2	MURO BLOQUE ESTRUCTURAL	UND	14,756	\$ 63.353,36	\$ 934.842,24	59,024	\$ 3.739.369
	4.3	PAÑETE	M2	436,994	\$ 12.493,22	\$ 5.459.463,13	1747,976	\$ 21.837.853
	4.4	ENCHAPE	M2	25,95	\$ 349.402,55	\$ 9.066.996,17	103,8	\$ 36.267.985
	4.5	ESTUCCO Y PINTURA	M2	807,707	\$ 17.037,20	\$ 13.761.061,66	3230,828	\$ 55.044.247
					TOTAL MAMPOSTERIA	\$ 33.326.215,5		\$ 133.304.862
5. CUBIERTA	5.1	MACHIMBRE y TEJA	M2	23,932	\$ 28.014,92	\$ 670.453,07	95,728	\$ 2.681.812
					TOTAL CUBIERTA	\$ 670.453,07		\$ 2.681.812
6. CARPINTERIA MADERA	6.1	PUERTAS	UND	10,00	\$ 37.750,10	\$ 377.501,01	40,00	\$ 1.510.004
	6.2	VENTANAS	UND	6,00	\$ 134.735,19	\$ 808.411,14	24,00	\$ 3.233.645
	6.3	CLOSETS	UND	5,00	\$ 1.186.200	\$ 5.931.000,00	20,00	\$ 23.724.000
					TOTAL CARP. MADERA	\$ 7.116.912		\$ 28.467.649
7. CARPINTERIA METALICA	7.1	PORTON METALICO	UND	1,00	\$ 2.900.000	\$ 2.900.000	4	\$ 11.600.000
					TOTAL CARP. METALICA	\$ 2.900.000		\$ 11.600.000
8. PISOS	8.1	ANTE PISOS	M2	257,162	\$ 33.385,06	\$ 8.585.369,31	1028,648	\$ 34.341.477
	8.2	CERAMICA PISOS	M2	1323	\$ 48.204,10	\$ 63.774.024,30	5292	\$ 255.096.097
	8.3	CERAMICA BAÑOS	M2	6,727	\$ 39.180,19	\$ 263.565,14	26,908	\$ 1.054.261
	8.4	GUARDAESCOBAS	ML	238	\$ 7.929,22	\$ 1.887.154,36	952	\$ 7.548.617
					TOTAL PISOS	\$ 74.510.113		\$ 298.040.452
9. INSTALACIONES HIDRAULICAS	9.1	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4	ML	50,31	\$ 12.093,08	\$ 608.402,89	201,24	\$ 2.433.612
	9.2	TANQUE DE ALMACENAMIENTO 500 Lts	UND	1,00	\$ 435.886,40	\$ 435.886,40	4	\$ 1.743.546
	9.3	MEDIDOR DE AGUA 1/2"	UND	1,00	\$ 48.406,88	\$ 48.406,88	4	\$ 193.628
					TOTAL INST. HIDRAULICAS	\$ 1.092.696,17		\$ 4.370.784,68
10. INSTALACIONES SANITARIAS	10.1	SALIDA DE DESAGUE D=2"	ML	9,17	\$ 108.134	\$ 991.587	36,68	\$ 3.966.346
	10.2	SALIDA DE DESAGUE D=4"	ML	3,42	\$ 93.302	\$ 319.092	13,68	\$ 1.276.367
	10.3	TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4"	ML	29,41	\$ 42.880	\$ 1.261.088	117,64	\$ 5.044.350
	10.4	CAJA DE INSPECCION 80X80X80	UND	3	\$ 287.693	\$ 863.078	12	\$ 3.452.314
					TOTAL INST. SANITARIAS	\$ 3.434.844		\$ 13.739.376,74
11. APARATOS SANITARIOS	11.1	LAVAPLATOS	UND	1,00	\$ 109.825,64	\$ 109.825,64	4	\$ 439.303
	11.2	SANITARIO BAÑOS	UND	4,00	\$ 293.484,56	\$ 1.173.938,24	16	\$ 4.695.753
	11.3	LAVAMANOS BAÑOS	UND	4,00	\$ 122.268,25	\$ 489.073,00	16	\$ 1.956.292
	11.4	LAVADERO CON TANQUE 80 X 60	UND	1,00	\$ 249.517,41	\$ 249.517,41	4	\$ 998.070
	11.5	GRFERIA DUCHA BAÑO	UND	4,00	\$ 132.584,56	\$ 530.338,24	16	\$ 2.121.353
					TOTAL APARATOS SANITARIOS	\$ 2.552.692,53		\$ 10.210.770,11
12. INSTALACION ELECTRICA	12.1	INSTALAC. ELECTRIC. Y COMUNICACIÓN	GL	1,00	\$ 7.310.000	\$ 7.310.000,00	4	\$ 29.240.000
					TOTAL INST. ELECTRICA	\$ 7.310.000,00		\$ 29.240.000,00
					T. COSTOS DIRECTOS 1 CASA	\$ 203.760.604,33		
					TOTAL VALOR 4 CASAS	\$ 815.042.417,32		



fuentes: 14 Contreras, Nehile (2020)

Control de Materiales

Al generar el presupuesto de obra inicialmente se debe realizar el análisis de precios unitarios de cada ítem, teniendo en cuenta esta información, se crea un formato con base a esta, (Ver apéndice D) con el fin que se lleve el control del material que se hizo entrega en obra para las distintas labores.

Tabla 2

Formato Salida de Materiales

		FORMATO SALIDA DE MATERIALES				
Proyecto: 4 viviendas bifamiliares de 4 niveles a cargo de Joanalflop constructora S.A.S						
CORTE N°	MATERIAL	UND	CANTIDAD	DESCRIPCION	OBSERVACION	
ENTREGADO POR :						
VISTO BUENO:						

fuelle: 15 Contreras, Nehile (2020)

El presente formato se elaboró con las siguientes especificaciones, el primer recuadro nos indica a qué corte corresponde dicho formato, en la casilla siguiente muestra que tipo de material sacado del almacén fue entregado, más allá, se encuentra la unidad en que se llevó el registro, junto con esta encontramos la descripción que hace referencia a la actividad en que se pretende hacer uso y en el último recuadro se deja espacio por si se requiere hacer algún tipo de anotación, no se cuenta con la especificación de entrada del material siendo que al dar inicio a la obra ya se tenía comprado y ubicado gran parte.

Desperdicio de Materiales

Para minimizar desperdicios en los materiales y no alterar el presupuesto inicial fue necesario la implementación de medidas que funcionaran para una correcta ejecución entre las cuales se tuvo vital importancia calcular con precisión la cantidad de material requerido para dichas tareas teniendo como soporte el presupuesto y los planos según fuese la labor, también fue representativo evitar los retoques imprevistos sobre todo después de realizada la actividad, generando la necesidad de repasar un trabajo que se creía finalizado para luego crear incrementos en los costos y poner en riesgo el tiempo de ejecución de la obra, otro de los factores que se trabajó fue la adecuada administración de los materiales y la debida supervisión de ellos garantizando la más óptima ejecución, cuidando de despilfarros, como su protección ante agentes externos.

Supervisión de Obra

Se hizo la supervisión de obra mediante recorridos por el proyecto con el propósito de verificar la calidad, las cantidades ejecutadas de los trabajos en desarrollo, la seguridad del trabajador, aportando opinión técnica frente a ciertos procesos constructivos no muy apropiados desde el punto de vista del pasante.

Mediante registro fotográfico se llevó el seguimiento de las actividades realizadas durante el intervalo de cada quincena, desde el inicio del proyecto hasta la finalización de la práctica empresarial, en el transcurso de los cuatro meses se realizaron las siguientes.

Localización y Replanteo

Este ítem se desarrolló de forma que al ubicar y marcar en el terreno los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano físico se trasladaran al terreno de manera natural con las respectivas medidas establecidas dando cumplimiento a la correcta ejecución del proyecto.

Imagen 14

Localización y replanteo



fuentes: 16 Contreras, Nehile (2020)

Cerramiento Provisional

Al iniciarse cualquier proyecto constructivo se debe implementar aspectos claves para mitigar el impacto que concierne en el proceso de construcción según el área que circunda al terreno, para esto se dispone a utilizar cerramientos provisionales que se colocan alrededor de la obra y q tienen múltiples funciones dentro de la misma, normalmente se prosigue a realizar el cerramiento con lona verde u blanca en cada uno de los sitios que serán abarcados.

Imagen 15

Cerramiento provisional



fuelle: 17 Contreras, Nehile (2020)

Excavación Mecánica

Con ayuda de la retroexcavadora cargadora 416C se realiza la excavación de los terrenos, esta cuenta con un cucharón de uso múltiple (0,96 m³ /1,25 yd³) (sin horquillas ni dientes) soportando un peso máximo de 745Kg.

Se vigiló que la excavación se hiciera solo hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en l proyecto.

Imagen 16

Excavación Mecánica



fuelle: 18 Contreras, Nehile (2020)

El retiro de materiales sobrantes y desperdicios consiste en el cargue, transporte y descargue de dichos materiales, una vez se haya dejado arreglada la superficie natural del terreno.

Para transportar el retiro de material sobrante hasta el relleno sanitario la cortada de la ciudad de Pamplona, se contó con la ayuda de 5 volquetas.

Tabla 3

total, de Viajes

Volqueta	# Viajes
IBF243	18
VAC612	19
XWJ579	20
AEB367	12
SYX195	18
Total Viajes	87

Imagen 17

Retiro de escombros



fuentes: 19 Contreras, Nehile (2020)

Excavación Manual de Cimentación

En el transcurso de la actividad se hacen movimientos de tierra que mediante los procesos de excavación y retiro de dichos volúmenes u otros materiales que impidieron la conformación de espacios, fueron desalojados con el propósito de introducir las diferentes cimentaciones.

Estas excavaciones se efectuaron manualmente para las casas 1,2 ,3 y 4 teniendo un total de 56 apiques que fueron elaborados con dimensiones de 1,20x1,20x1,30 dando como resultado 104,832 m³ de excavación total.

Imagen 18

Excavación Manual para cimentaciones



fuelle: 20 Contreras, Nehile (2020)

Concreto de Saneamiento

Se agregó un solado con espesor de 0,05 cm con el fin de evitar la contaminación del concreto de cimentación con el terreno natural, en las zapatas y vigas de cimentación, para una cantidad de concreto simple de 8,56m³ para las 4 casas.

Imagen 19

Concreto Saneamiento



fuelle: 21 Contreras, Nehile (2020)

Acero de Refuerzo de Zapatas

Se da inicio al amarre de hierro para las zapatas de las 4 casas con varillas de 5/8 y estribos cada .20 cm en dos direcciones con concreto de 3,000 psi, de .30 cm de espesor y de 1,20 de largo por 1,20 de ancho.

En la construcción de este tipo de cimentación se requiere prestar gran importancia por el hecho de soportar toda la estructura, y a su vez sirve como refuerzo a aquellos esfuerzos flexionantes que se presentan por debajo de esta, debido al empuje del suelo y de los agentes externos a la subestructura.

Imagen 20

Acero de Zapatas



fuelle: 22 Contreras, Nehile (2020).

Acero de Refuerzo Vigas de Cimentación

Se comienza a hacer la elaboración de las vigas que enlazan las columnas al nivel en que se dejó la cimentación. Para este caso que la cimentación fue en concreto ciclópeo, las vigas se

pasaron a ubicar sobre el cimiento y se construyeron con la mezcla en concreto in situ, reforzándolas con el hierro que indican los planos estructurales.

La construcción del hierro para las vigas de cimentación contó con la debida colocación de varillas y flejes de 5/8 cada 15 u 7 cm.

Imagen 21

Acero de Refuerzo Vigas de Cimentación



fuelle: 23 Contreras, Nehile (2020).

Concreto Zapatas 3000 psi

La composición química del suelo puede ocasionar daño en el refuerzo de las zapatas, por esto se protege el refuerzo usando solados de concreto “pobre” de un mínimo de espesor de 5 cm.

La mezcla se realizó mediante el uso de trompos, cuidando que la dosificación 1:2:3 fuera la correcta, por medio de carretillas se hace el respectivo traslado, sin inconvenientes previos, procurando minimizar la cantidad de desperdicio.

Se funde la totalidad de las zapatas (56) en el transcurso de la segunda quincena, se emplea el vibro compactador, para quitar el exceso de partículas de aire evitando que el concreto pierda resistencia.

Imagen 22

Concreto de Zapatas



fuelle: 24 Contreras, Nehile (2020).

Acero de Refuerzo Columnas

Se comienzan a armar las 14 columnas de cada lote obteniendo así un total de 56, cada una de 0,30 x 0,30 con una altura de 2.38, con 8 varillas y estribos de 3/8.

Las formalelas que se usaron para el encofrado de la columna, se limpiaron y engrasaron con ACPM como preparacion de la fundida de concreto.

Imagen 23

Acero de refuerzo Columnas 1er piso



fuelle: 25 Contreras, Nehile (2020).

Muro Bloque n°5

Se dio inicio a pegar bloque N°5 con brechas de 1 a 1.5cm en los sótanos de las viviendas, se utilizó este tipo de bloque dado que el precio final de una construcción resulta menor si se utiliza el ladrillo hueco y entre otras ventajas tienen mejor rendimiento que el ladrillo común.

Imagen 24

Bloque 1er Piso



fuelle: 26 Contreras, Nehile (2020).

Muro Bloque Estructural

Este sistema está básicamente fundamentado con perforación vertical, reforzados internamente con acero estructural de diámetro 3/8" y alambres de amarre.

Las celdas de las unidades de mampostería se pueden rellenar parcial o completamente con mortero de relleno, este bloque estructural el cual actúa como muro de carga fue ubicado en una sola cara en la parte del sótano de las viviendas.

Imagen 25*Bloque Estructural*

fuelle: 27 Contreras, Nehile (2020).

Placa Entrepiso h=0,25m; Incluye Malla Electro Soldada

Se arman las primeras placas, que cuentan con un área de 82,88 M2. Dentro de cada una se realizaron trabajos de redes sanitarias y eléctricas, haciendo la observación respectiva por parte del pasante del paso de tuberías a través de elementos estructurales, sobre todo en zonas cercanas a los nudos donde se debe garantizar la continuidad de los elementos, obteniendo una negativa como respuesta por el contratista, especificando que siempre se ha trabajado de esta manera.

Imagen 26*inicio Armada Ira placa*

fuelle: 28 Contreras, Nehile (2020).

primeramente, se fueron colocando parales metálicos y a la vez se adjuntó la camilla en madera. las varillas que se utilizaron a la hora de armar fueron de $3/8''$ y $1/2''$, el concreto empleado fue de 3000 psi y el aligeramiento empleado de la placa se hizo con bloque n°5.

Imagen 27

Fundida 1ra Placa



fuelle: 29 Contreras, Nehile (2020).

Acero de Refuerzo Columnas

Se comienzan a armar las 14 columnas del 2do piso de cada casa, siendo cada una de 0,30 x 0,30 con una altura de 2.38, con 8 varillas y estribos de $3/8$.

Los estribos en las columnas se distribuirán de acuerdo al diseño, respetando las zonas de confinamiento e iniciando a una distancia respecto al nudo, establecida en el capítulo C.21.3.5.6 de la NRS10.

Imagen 28*Acero de refuerzo columnas 2do piso**fuelle: 30 Contreras, Nehile (2020).***Concreto de Columnas**

Antes de colocar las formalelas de cada columna, se revisó que el armado, traslapos y distribución de estribos se haya realizado de acuerdo a los planos estructurales del proyecto.

Imagen 29*Encofrado de Columnas 2do piso**fuelle: 31 Contreras, Nehile (2020).*

Antes de realizar el vaciado del concreto, se supervisó que se humedecieran completamente las caras interiores de las formalelas para evitar disminución de humedad al concreto, ya que esto puede afectar las propiedades de la mezcla establecida.

Imagen 30*Fundida de Columnas 2do piso**fuelle: 32 Contreras, Nehile (2020).***Muro Bloque n°5**

Se dio inicio a pegar bloque N°5 con brechas de 1 a 1.5cm de ancho en el segundo piso, uno de los beneficios de la utilización de este tipo de bloque es que el peso de la estructura se reduce, haciéndola mucho más liviana y en cuanto a lo térmico y acústico tiene un buen aislamiento.

Imagen 31*Bloque en el 2do piso**fuelle: 33 Contreras, Nehile (2020).*

Acero de Escalera

Se procede a realizar las escareas que van del sótano al segundo piso la realización de las escaleras se refiere a la estructura que une los diferentes pisos o niveles que tiene una edificación.

Imagen 32

Acero escalera N°1



fuelle: 34 Contreras, Nehile (2020).

El concreto armado para la escalera debe ser de losa maciza. Por lo general su vaciado se realiza junto con estas, aunque en este proyecto no fue el caso.

Imagen 33

Fundida de Escalera N°1



Placa Entrepiso $h=0,25m$; Incluye Malla Electro Soldada

La principal función estructural para una losa de entre piso es que debe ser capaz de sostener las cargas vivas y muertas, lo mismo que su propio peso. Estas placas conforman un diafragma rígido intermedio, para atender la función sísmica del conjunto.

En esta quincena se armaron las segundas placas, con un área total de cada una de las casas de 90,44 M2, se realizan trabajos de redes sanitarias y eléctricas dentro de cada una de estas, el aligeramiento de la placa se hace con bloque N°5.

Imagen 34

Armado de Placa 2do Piso



fuelle: 35 Contreras, Nehile (2020).

Los diámetros de las varillas q se utilizados fueron de 3/8" y 1/2", el concreto que se utilizó para la respectiva fundidas conto con la dosificación 1:2:3.

Los tableros de madera se asearon de tal manera de hacer retiro el concreto adherido, inmediatamente después del desencofrado, con agua a presión y cepillo de cerdas plásticas blandas.

Imagen 35*Fundida de Placa N° 2**fuelle: 36 Contreras, Nehile (2020).*

Esta losa está formada por una cama (tableros), apoyos (tacos y cerchas) y riostras (diagonales).

Instalación Eléctrica

La instalación eléctrica de la vivienda se realiza con instalación enlace, esta se trata del camino de la electricidad que va desde la red de distribución pública de la compañía eléctrica hasta la vivienda del abonado.

Imagen 36*Instalación Eléctrica 1er Piso**fuelle: 37 Contreras, Nehile (2020).*

Acero de Refuerzo Columnas

El uso de este acero de refuerzo se da fundamentalmente para el refuerzo de estructuras y obras que necesitan un plus de seguridad.

Se comenzaron a armar las 14 columnas del segundo piso de cada lote obteniendo así un total de 56, dos de 15x30, doce de 0,30 x 0,20 con una altura de 2.38, construidas con 6 varillas de 5/8" y 3/8" con el uso de estribos de 3/8".

El encofrado de las columnas debe cubrir la parte central de esta, y también toda la parte endentada. Es decir, toda la zona que irá en contacto con el concreto, se realiza el desencofrado a las 24 horas de haber vaciado el concreto en la columna. Este lapso de tiempo es importante para evitar un colapso o derrumbe.

Imagen 37

Encofrado Columnas 3er Piso



fuentes: 38 Contreras, Nehile (2020).

Concreto Columnas

A medida que se realizó el vaciado del concreto en cada una de las columnas, este fue consolidándose con vibradores convencionales, con el fin de retirar el aire que queda atrapado durante el proceso y lograr la acomodación de los agregados para una distribución uniforme.

Imagen 38*Concreto Columnas 3er Piso**fuelle: 39 Contreras, Nehile (2020).****Muro Bloque n°5***

En primer lugar, se tuvo la precaución de dejar la base totalmente a nivel, para ello se tomó guía con plomo y nivel de aguja para posteriormente pegar los bloques colocando hormigón debajo y entre los mismos en esta oportunidad se dio inicio a pegar bloque N°5 con brechas o juntas de 1 a 1.5cm en el tercer piso.

Imagen 39*Bloque en e l 3er Piso**fuelle: 40 Contreras, Nehile (2020).*

Acero de Escalera

Primero se realizó el trazado de la escalera que va del segundo piso al tercero, sobre la superficie del muro que se encuentra a un extremo de la escalera, se marcó el inicio y fin del tramo correspondiente a trazar. A la distancia vertical se le dividió el número de contra pasos y a la distancia horizontal se le divide entre el número de pasos. con los respectivos puntos de referencia más la ayuda empleada por una cinta métrica y un nivel se hace el respectivo trazo con el q se comenzará a trabajar.

Imagen 40

Armado de Escalera N°2



fuelle: 41 Contreras, Nehile (2020).

Para el encofrado se sigue la línea que fue marcada en el fondo de la escalera, se continua a armar la rampa que servirá de base para el encofrado. Para conseguir la inclinación se hace uso de paralelos intermedios para salvar el vano y prevenir que la madera se quiebre.

Imagen 41*Fundida de Escalera N°2**fuelle: 42 Contreras, Nehile (2020).****Placa Entrepiso; Incluye Malla Electro Soldada***

Estas losas aligeradas utilizan un aligerante para rebajar su peso e incrementar el espesor para darle mayor rigidez transversal a la losa. Los aligerantes pueden ser rígidos o flexibles y pueden ser recuperables u desechables.

En esta oportunidad se armaron las terceras placas, con un área total de 54,32 M2, se realizan trabajos de redes sanitarias y eléctricas dentro de cada una de estas, el aligeramiento de la placa se hace con bloque número 5.

Imagen 42*Acero de Placa 3er Piso**fuelle: 43 Contreras, Nehile (2020).*

Acero Viga Canal

La realización de una viga canal consiste en jácenas de hormigón pretensado de sección “H” permitiendo una doble función, la de arriostrar longitudinalmente los pórticos, por otro la de servir de base para la colocación de canales en función a aguas pluviales.

Imagen 43

Acero y Encofrado de Viga Canal



fuelle: 45 Contreras, Nehile (2020).

Instalación Eléctrica

La instalación interior está compuesta por los diferentes circuitos independientes de la vivienda (puntos de luz tomas de corriente), se comienza a hacer regatas en el segundo piso por dentro de los bloques para ir introduciendo las tuberías.

Imagen 44

Instalación Eléctrica 2do Piso



fuelle: 46 Contreras, Nehile (2020).

Acero de Refuerzo Columnas

Se armaron las 11 columnas finales del 4to piso para cada vivienda, obteniendo así un total de 44 columnas, dos de 30 x 15 y nueve de 0,30 x 0,20 con una altura de 2.38, realizadas con 4 varillas de ½” y estribos de ¼”.

Imagen 45

Acero Columnas 4to Piso



fuelle: 47 Contreras, Nehile (2020).

Concreto Columnas

Se continua a fundir las 11 columnas por medio del trompo con la especificación que se ha venido trabajando a lo largo del proyecto 1:23.

Imagen 46

Fundida de Columnas 4to Piso



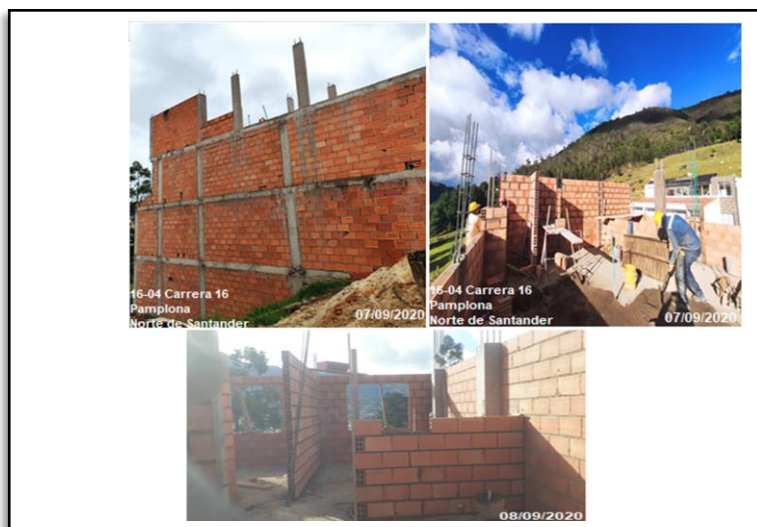
fuelle: 48 Contreras, Nehile (2020).

Muro Bloque n°4

Se logra dar fin a la mampostería con bloque N°5 en el piso cuarto, haciendo que se logre culminar el ítem para esta actividad.

Imagen 47

Bloque en el 4to Piso



fuelle: 49 Contreras, Nehile (2020).

Acero de Escalera

Para el vaciado del concreto en la escalera, se colocó iniciando en la parte más baja y chazando el concreto con un vibrador de aguja el cual se colocó en forma perpendicular y a distancias no mayores de 60 cm.

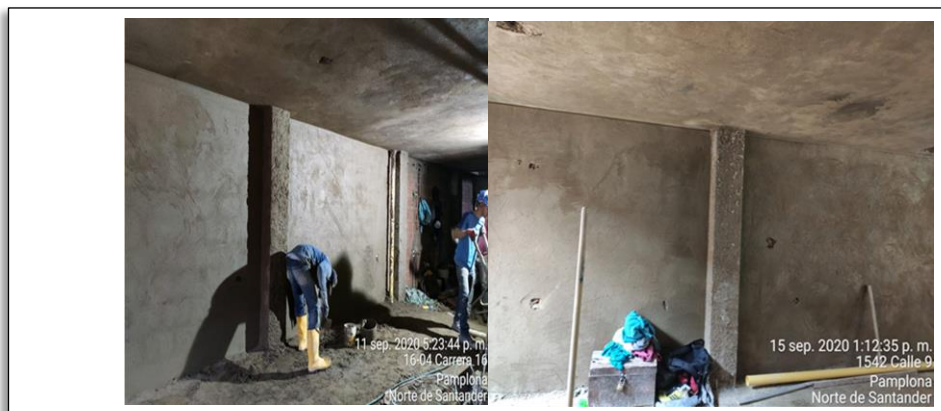
Imagen 48*Acero de Escalera N°3**fuelle: 50 Contreras, Nehile (2020).*

Se hizo el curado pertinente y se desencofro después de los 10 días luego de fundida la escalera.

Pañete

El pañete es un mortero de cemento porlant. siendo una pasta conformada por, arena, agua y otro aditivo en ocasiones, que proporcionan plasticidad a la mezcla logrando producir menos grietas al secado.

Se dio inicio al pañete del primer piso tanto de muros como de placa.

Imagen 49*Pañete Sótano**fuelle: 51 Contreras, Nehile (2020).****Instalación. Eléctrica. y Comunicación***

se realizan circuitos independientes en las viviendas que son el conjunto de circuitos eléctricos que configuran la instalación eléctrica interior una la vivienda y que a su vez alimentan los distintos receptores instalados (puntos de luz y tomas de corriente).

Imagen 50*Instalación Eléctrica 3er Piso**fuelle: 52 Contreras, Nehile (2020).*

Acero de Refuerzo Viga Corona

La viga corona es un elemento estructural que se realiza como remate superior de una edificación, por esto se localizó en el último nivel de las viviendas, ayudando más adelante al apoyo de la cubierta en machimbre y teja.

Imagen 51

Viga Corona 4to Piso



fuelle: 53 Contreras, Nehile (2020).

Placa de Tanque Elevado

Se realiza placa pequeña en concreto para colocar el respectivo tanque de agua plástico de 1000 litros para el debido almacenamiento.

Imagen 52

Placa 4to piso Tanque Elevado



fuelle: 54 Contreras, Nehile (2020).

Viga Canal

Este elemento se realizó con los orificios necesarios para la colocación de bajantes de evacuación de las aguas pluviales.

La fabricación industrial de los distintos elementos que componen este tipo de vigas permiten un mayor control de calidad frente a estructuras realizadas “in situ”, además de una reducción de los plazos de montaje.

Imagen 53

Viga Canal 4to Piso



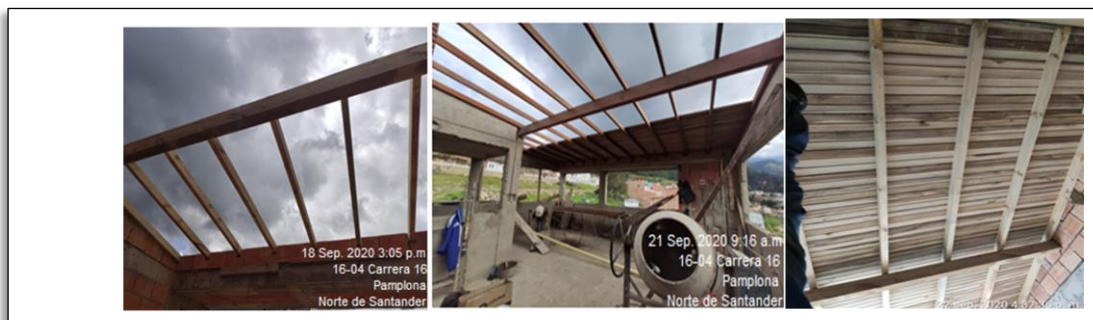
fuelle: 55 Contreras, Nehile (2020).

Cubierta Machimbre y Teja

Entre las ventajas de la utilización de la madera para la fabricación de cubiertas destacan que son más ligeras, su instalación es más rápida, la madera es de forma natural un aislante térmico y acústico.

Imagen 54

Instalación de Cubierta Machimbre



fuelle: 56 Contreras, Nehile (2020).

Pañete

La preparación de la mezcla se realizó a mano mediante palas como también mecánicamente cuando se requirieron grandes cantidades, una vez que estuvo lista la mezcla de mortero, se pasó a la preparación del sitio, la cual consistió en colocar los hilos de maestreado a plomo, no se fue necesario humedecer el área de trabajo.

Imagen 55

Pañete Sótano Y 1er Piso



Instalación Eléctrica y Comunicación

Se hace la respectiva Adecuación de la red eléctrica en el 4to piso. El cableado superficial eléctrico puede hacerse superficial o empotrado, pero realizar el trabajo de manera empotrada queda mejor, esto debido a la abertura de regatas por las paredes, introduciendo en estos ductos y finalmente tapándolos con cemento o mortero.

Imagen 56*Instalación Eléctrica 4to Piso*

Para culminar el trabajo de prácticas empresariales como ingeniero auxiliar residente se llevaron a cabo las siguientes actividades

Contra Piso

Se conforma por una losa de concreto simple que se encarga de soportar y distribuir las cargas que se aplicaran sobre el piso de la casa, por lo general el contra piso se hace al final de todo el proceso constructivo.

Se dio inicio al contra piso de los sótanos

Imagen 57*Contra Piso Sótanos*

fuate: 57 Contreras, Nehile (2020).

Pañete

Antes de hacer la aplicación de la mezcla en los muros se procura que se encuentren libres de desperfectos, tales como: regatas por efecto de instalaciones hidráulicas, eléctricas, sanitarias, aguas lluvias etc.

Posteriormente se construirán guías maestras con el fin de obtener pañetes plomados, hilados y reglados, esparciendo el mortero por medio de las guías realizadas antes mencionadas.

Imagen 58

Pañete



fuentes: 58 Contreras, Nehile (2020).

Cubierta Machimbre y Teja

Todos los elementos de madera fueron cortados a máquina y totalmente tratados (inmunizados) contra insectos y húmeda. De igual manera en la cubierta de barro se tomarán las normas mínimas para su colocación y case con la existente.

Imagen 59*Material Para la Cubierta**fuelle: 59 Contreras, Nehile (2020).****Adecuación Red Eléctrica***

Los componentes básicos de una instalación eléctrica domiciliaria son los siguientes: conductores, interruptores, canalizaciones, tomacorrientes, tableros, accesorios y dispositivos que aseguren su correcto funcionamiento y a su vez permitan la conexión de lámparas, electrodomésticos y diversos aparatos eléctricos.

Imagen 60*Instalación Eléctrica*

Estuco

Se da inicio al estuco, mientras se continua el pañete en las fachadas y detalles de los pisos 3 y 4. El estuco es una pasta compuesta por cal, yeso, cemento arena de mármol y pigmentos naturales, que se aplica sobre las paredes y techos ayudando a reforzar y a impermeabilizar permitiendo una respiración natural.

Imagen 61

Estuco



Calculo de Rendimientos de Obra

Inicialmente se implementó el proceso de estimación del rendimiento de la mano de obra por medio de la experiencia que se obtuvo en proyectos anteriores con el mismo grupo de trabajo, más sin embargo durante el proceso de cada actividad se recolecto información para tener mayor certeza que los rendimientos fueran los reales.

A continuación, con la información consolidada durante cada corte, se muestra el porcentaje completado por cada actividad, ilustrando así mismo la cantidad, rendimiento y duración en días.

Tabla 4

Cuadro de Duraciones y % Completado de Cada Actividad

CUADRO DE DURACIONES						
JONALFLOP CONSTRUCTORA						
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	RTO (UND/DIA)	DURACION (DIAS)	% COMPLETADO
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	322,40	172	1,87	100%
2	CERRAMIENTO PROVISIONAL	ML	24,80	26	0,95	100%
3	EXCAVACION MECANICA	MB	322,40	46	7	100%
4	EXCAVACION MANUAL CIMENTACION	MB	104,832	26,6	3,9	100%
5	CONCRETO DE SANEAMIENTO e= .05	MB	8,56	7,6	1,13	100%
6	ACERO DE REFUERZO DE ZAPATAS	KG	834,4	242	3,4	100%
7	ACERO REFUERZO VIGAS CIMENTACION	KG	1042,8	302,9	3,4	100%
8	CONCRETO ZAPATAS 21Mpa	MB	24,192	10,5	2,3	100%
9	ACERO DE REFUERZO VIGAS ENTRE PISO	KG	2505,2	204	12,2	100%
10	PLACA ENTREPISO H=0,25M INCLUYE MALLA ELECTROSOLDADA	M2	227,52	10,2	22,3	100%
11	ACERO DE REFUERZO COLUMNAS	KG	3286,4	395,9	8,3	100%
12	CONCRETO COLUMNAS	MB	34,16	4,2	8,13	100%
13	ACERO VIGA CANAL	KG	14,166	1,4	10,1	100%
14	ACERO DE REFUERZO PEDESTALES	KG	821,6	248	3,3	100%
15	CONCRETO PEDESTALES	MB	80,64	36	2,2	100%
16	ACERO DE ESCALERA	KG	435,2	72,5	6	100%
17	CONCRETO VIGAS	KG	250,6	56	4,4	100%
18	MURO BLOQUE N°4 e=0,05	UND	989,6168	65	15,2	100%
19	MURO BLOQUE ESTRUCTURAL	UND	59,024	59	1	100%
20	PAÑETE	M2	1747,976	44	39,7	72%
21	ENCHAPE	M2	103,8			0%
22	ESTUCO Y PINTURA	M2	3230,828	175	18,4	22,5%
23	MACHIMBRE Y TEJA	M2	95,728	6,3	15,1	80%
24	PUERTAS	UND	40,00			0%
25	VENTANAS	UND	24,00			0%
26	CLOSETS	UND	20,00		4	100%
27	PORTON METALICO	UND	4,00	1,3	3	100%
28	CONTRA PISO	M2	1028,648	63,9	16	25%
29	CERAMICA PISOS	M2	5292			0%
30	CERAMICA BAÑOS	M2	26,908			0%
31	GUARDAESCOBAS	ML	952			0%
32	TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4"	ML	117,64	35,6	3,3	100%
33	CAJA DE INSPECCION 80X80X80	UND	12,00	4,1	2,9	100%
34	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC 1/2 Y 3/4	ML	201,24	32,6	6,1	100%
35	TANQUE DE ALMACENAMIENTO 500 lts	UND	4,00			0%
36	MEDIDOR DE AGUA 1/2"	UND	4,00			0%
37	SALIDA DE DESAGUE D=2"	ML	36,68	4,1	8,9	100%
38	SALIDA DE DESAGUE D=4"	ML	13,68	4,5	3	100%
39	LAVA PLATOS	UND	4,00			0%
40	SANITARIO BAÑOS	UND	16,00			0%
41	LAVAMANOS BAÑOS	UND	16,00			0%
42	LAVADERO CON TANQUE 80 X 60	UND	4,00			0%
43	GRIFERIA DUCHA BAÑO	UND	16,00			0%
44	INSTALAC. ELECTRIC. Y COMUNICACIÓN	GL	4,00	4	4	75%

fuentes: 60 Contreras, Nehile (2020).

Diseño de la Mezcla

El pasante debido a la emergencia sanitaria que se encuentra el país COVID -19 (SAS-CoV-2) como también por la falta de estudios y ensayos por parte de la empresa donde se llevó acabo las prácticas empresariales decide realizar el diseño de la mezcla utilizada en la obra y de esta manera comprobar que el concreto a emplear cumpliera con las indicaciones de lo establecido en el proyecto teniendo en cuenta su durabilidad, resistencia y calidad, recolectando así de manera eficiente los datos necesarios para la realización de su diseño.

De las propiedades de los materiales que se van a utilizar se debe conocer:

- ✓ Granulometría
- ✓ Módulo de finura de la arena
- ✓ Tamaño máximo de la grava
- ✓ Densidad aparente de la grava y de la arena
- ✓ Absorción de la grava y de la arena
- ✓ Humedad de los agregados inmediatamente antes de hacer las mezclas
- ✓ Densidad del cemento

A continuación, se realiza de manera específica el proceso utilizado para su comprobación:

Tabla 5

Datos Iniciales

Datos		
Cemento porlant tipo 1		
D. Cemento	3000	Kg/m ³
D. Agua	1000	Kg/m ³
Resis. A la compresion del concreto f' c	210	Kg/cm ²

fuentes: 61 Contreras, Nehile (2020).

- Granulometría- Agregado Grueso

Tabla 6

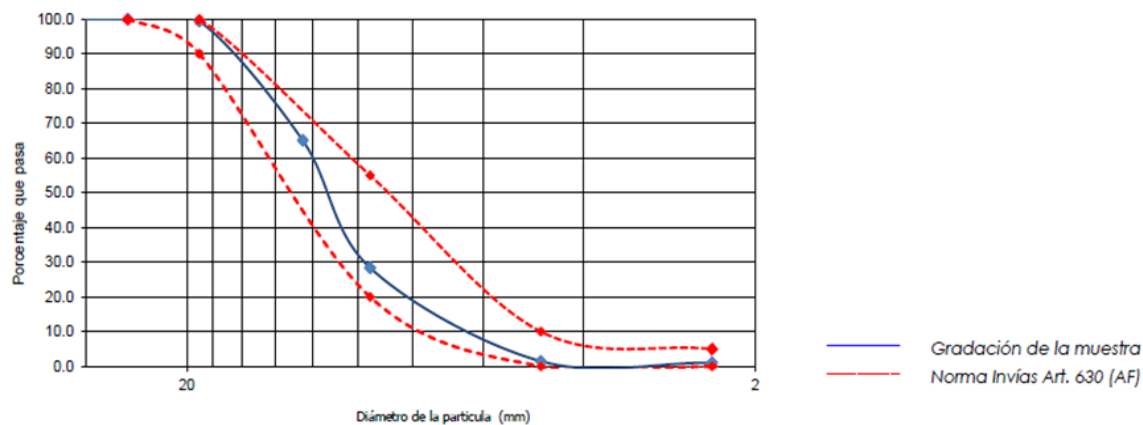
Granulometría- Agregado Grueso

NORMA :		NTC-174				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO						
P ₁ =	5190.0	P ₂ =	0.0	NORMA (%)		
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Min.	Max.
3"	0.0	0.000	0.000	100.0		
2 1/2"	0.0	0.000	0.000	100.0		
2"	0.0	0.000	0.000	100.0		
1 1/2"	0.0	0.000	0.000	100.0		
1"	0.0	0.000	0.000	100.0	100	100
3/4"	32.0	0.617	0.617	99.4	90	100
1/2"	1780.0	34.297	34.913	65.1		
3/8"	1905.0	36.705	71.618	28.4	20	55
No. 4	1396.0	26.898	98.516	1.5	0	10
No. 8	21.0	0.405	98.921	1.1	0	5
Fondo	56.0	1.079	100.000	0.0		
TOTAL	5,190.0					

TAMANO MAXIMO	1"	25mm
TAMANO MAXIMO NOMINAL	3/4"	19mm

Imagen 62

Curva Granulométrica, Agregado grueso



fuente: 62Contreras, Nehile (2020).

✓ Tamaño Máximo (TM): 1"

- ✓ Tamaño Máximo Nominal (TMN): $\frac{3}{4}$ "
- ✓ Densidad seca: 3522 kg/m³
- ✓ Masa Unitaria Suelta (MUS): 1940 kg/m³
- ✓ Porcentaje de Absorción: 1.420%
- ✓ Porcentaje de Humedad: 2.7
- Granulometría- Agregado Fino

Tabla 7

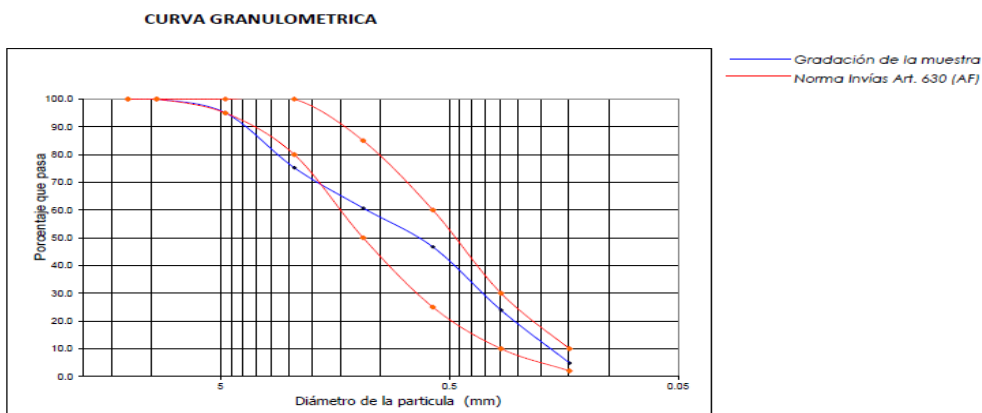
Granulometría, Agregado Fino

NORMA :		NTC 174				
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO						
P1=	1092.0	P2=	NTC-174			
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	NORMA (%)	
					Min.	Max.
1/2"	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
No. 4	54.0	4.9	4.9	95.1	95	100
No. 8	216.0	19.8	24.7	75.3	80	100
No. 16	159.0	14.6	39.3	60.7	50	85
No. 30	153.0	14.0	53.3	46.7	25	60
No. 50	249.0	22.8	76.1	23.9	10	30
No. 100	208.0	19.0	95.1	4.9	2	10
No. 200	46.0	4.2	99.4	0.6		
Fondo	7.0	0.6	100.0	0.0		
Total	1,092.0	100.0				

MODULO DE FINURA	2.93	Norma	2.38 - 3.15
------------------	------	-------	-------------

Imagen 63

Curva Granulométrica, Agregado Fino



fuente: 63 Contreras, Nehile (2020).

- ✓ Módulo de finura: 2,93
 - ✓ Densidad seca: 29,50 kg/m³
 - ✓ Masa Unitaria Suelta: 1863 kg/m³
- El cemento que se utilizará para esta mezcla será cemento porlant tipo 1, cuya densidad es de 3010 kg/m³, el agua utilizada fue la del acueducto así que se tiene densidad de 1000 kg/m³.
 - Elección de Asentamiento

En la obra mediante la mezcladora se pasará a realizar la mezcla en concreto con la dosificación indicada 1:2:3, transportándose mediante carretillas al sitio requerido, y realizando un vibrado manual, para lograr tener los resultados del asentamiento se hace necesario el uso de la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 8

Valores de Asentamientos Recomendados

Tabla 8. Valores de asentamiento recomendados para diversas clases de construcción.

Asentamiento (cm)	Consistencia (Tipo de concreto)	Grado de Trabajabilidad	Tipo de estructura y condiciones de colocación
0 - 2,0	Muy seca	Muy pequeño	Vigas o pilotes de alta resistencia con vibraciones de formaleta
2,0 - 3,5	Seca	Pequeño	Pavimentos vibrados con máquina mecánica
3,5 - 5,0	Semi - seca	Pequeño	Construcciones en masas voluminosas. Losas medianamente reforzadas con vibración Fundaciones en concreto simple Pavimentos con vibradores normales
5,0 - 10,0	Media	Medio	Losas medianamente reforzadas y pavimentos, compactados a mano. Columnas, vigas, fundaciones y muros, con vibración
10,0 - 15,0	Húmeda	Alto	Secciones con mucho refuerzo. Trabajos donde la colocación sea difícil. Revestimiento de túneles. No recomendable para compactarlo con demasiada vibración.

fuelle: 64 Adaptado de tecnología del concreto (p. 187), por J.R Niño Hernandez, 2010

Asentamiento: [5,0-10,0]= 8,5 cm

- Determinación TMN y TM

El TMN está limitado por las dimensiones de la estructura teniéndose presente que ningún caso debe exceder de un quinto la menor dimensión entre los lados de la formaleta empleada, de un tercio el espesor de las losas, ni de las tres cuartas partes del espaciamiento libre entre varillas individuales de refuerzo, haces de varillas o cables pretensados. Estas restricciones se pueden evitar, a juicio del ingeniero.

Los agregados que tienen una buena calidad granulométrica y un mayor TMN por lo general crean masas más compactas y con mayor disminución de vacíos comparados a los de menor TMN.

$$\text{TMN} = 3/4''; \text{TM} = 1$$

- Estimación Contenido de Aire

Con el fin de obtener un mejor criterio se determinará el contenido de aire con la siguiente tabla:

Tabla 9

Contenido Aproximado de Aire en el Concreto

Agregado Grueso		Porcentaje promedio aproximado de aire atrapado	Porcentaje promedio total de aire recomendado para los siguientes grados de exposición		
Pulgadas	mm		Suave	Mediano	Severo
3/8	9,51	3,0	4,5	6,0	7,5
1/2	12,50	2,5	4,0	5,5	7,0
3/4	19,10	2,0	3,5	5,0	6,0
1	25,40	1,5	3,0	4,5	6,0
1 1/2	38,10	1,0	2,5	4,5	5,5
2	50,8	0,5	2,0	4,0	5,0
3	76,1	0,3	1,5	3,5	4,5
6	152,4	0,2	1,0	3,0	4,0

fuerce: 65 Adaptado de tecnología del concreto (p. 189), por J.R Niño Hernandez, 2010

TMN= $\frac{3}{4}$ "; por lo tanto, si observamos la tabla sabremos que el contenido de aire será igual a 2,0.

- Estimación del contenido de agua de mezclado

La cantidad de agua que se requiere para producir un asentamiento por volumen unitario de concreto depende de gran manera la forma, textura de las partículas y tamaño máximo de los agregados, como también de la cantidad de aire incluido, gradación de los agregados y de los adictivos reductores de agua.

Tabla 10

Requerimientos de Agua de Mezclado y Contenido de Aire

Condición del contenido de aire	Asentamiento cm	Agua en kg/m ³ de concreto para los TMN del agregado indicados							
		10	12,5	20	25	40	50	70	150
		--	--	--	--	--	--**	--**	--**
Concreto sin aire incluido	3 a 5	205	200	185	180	160	155	145	125
	8 a 10	225	215	200	195	175	170	160	140
	15 a 18	240	230	210	205	185	180	170	---
	Cantidad aproximada de aire atrapado en concreto sin aire incluido, por ciento	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2
Concreto con aire incluido	3 a 5	180	175	165	160	145	140	135	120
	8 a 10	200	190	180	175	160	155	150	135
	15 a 18	215	205	190	185	170	165	160	---
	Promedio recomendable de contenido total de aire por ciento	8	7	6	5	4,5	4	3,5	3

fuelle: 66 Adaptado de tecnología del concreto (p. 191), por J.R Niño Hernandez, 2010

- ✓ Asentamiento: 8.5 cm
- ✓ Tamaño máximo nominal: $\frac{3}{4}$ "
- ✓ Contenido de agua: 205 kg/m³
- Elección de la relación agua / cemento (a/c)

Para determinar la relación agua/cemento se puede hacer gráficamente o por tabla, para este diseño se tomó un concreto sin inductor de aire, este es uno de los factores más importante en

el diseño de una mezcla en concreto, la relación a/c se determina por los requisitos de impermeabilidad, resistencia, durabilidad y acabado, para este caso la relación agua cemento se determinó por la siguiente tabla:

Tabla 11

Relación Entre la Resistencia a la Compresión

Resistencia a la compresión a los 28 días en kg/cm ² (psi)	Concreto sin incluir de aire Relación absoluta por peso	Concreto con incluir de aire Relación absoluta por peso
175 (2 500)	0,65	0,56
210 (3 000)	0,58	0,50
245 (3 500)	0,52	0,46
280 (4 000)	0,47	0,42
315 (4 500)	0,43	0,38
350 (5 000)	0,40	0,35

fuelle: 67 Adaptado de tecnología del concreto (p. 193), por J.R Niño Hernandez,2010

Resistencia compresión= 210 Kg/cm² =3000 psi por lo tanto a/c= 0,58

- Cálculo del contenido de cemento

Se reemplaza los datos obtenidos anteriormente en la siguiente fórmula

$$c = \frac{a}{a/c}$$

Donde;

a= contenido de agua= 205 kg/m³

a/c= relación agua/cemento = 0,58

C= contenido de cemento

$$c = \frac{205}{0,58} = 352,449 \text{ kg/m}^3$$

- Factor de uso del cemento por m³

$$F_c = \frac{c}{\text{Kg sacco}}$$

C= contenido de cemento = 352,449 kg/m³

Kg por saco= peso del saco de cemento = 42,5 kg

$$F_c = \frac{352,449 \text{ kg/m}^3}{42,5 \text{ kg}} = 8,293 \text{ sacos}$$

- Volumen de los componentes de la pasta de cemento por m³

Agua= 205 kg/m³

Cemento=352,449 kg/m³

TMN=3/4"

MF= 2, 9

- Factor Agregado grueso= 0,61 m³

El factor del agregado grueso se busca dentro de la tabla que se muestra a continuación mediante interpolación ya que el valor del agregado fino 2,9 no está definido directamente.

Tabla 12

Volumen de Gravilla por Unidad de Volumen de Concreto

Máximo tamaño nominal de agregados		Volumen de agregado grueso secado en el horno por unidad de volumen de concreto para diferentes módulos de finura de agregado fino			
		MÓDULO DE FINURA			
pulgadas	mm	2,40	2,60	2,80	3,00
3/8	9,51	0,50	0,48	0,46	0,44
1/2	12,5	0,59	0,57	0,55	0,53
3/4	19,1	0,66	0,64	0,62	0,60
1	25,4	0,71	0,69	0,67	0,65
1 1/2	38,1	0,75	0,73	0,71	0,69
2	50,8	0,78	0,76	0,74	0,72
3	76,1	0,82	0,80	0,78	0,76
6	152,4	0,87	0,85	0,83	0,81

fuentes: 68 Adaptado de tecnología del concreto (p.196), por J.R Niño Hernandez,2010

- Volumen del agregado grueso

M.U. S= 19,40 Kg/m³

Fact. Agregado grueso= 0,61m³

Valor del agregado grueso= Fact. Agregado grueso x M.U.S

$$= 0,61 \text{ m}^3 \times 19,40 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{11,834 \text{ Kg}}$$

- Porcentaje de agregado fino
- Volumen del agregado fino y grueso en m³

$$\mathbf{Agua} = \frac{205 \text{ kg/m}^3}{1000 \text{ kg/m}^3} = 0,205 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{Aire} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{Cemento} = \frac{352,449 \text{ kg/m}^3}{3010 \text{ kg/m}^3} = 0,117 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{Agregado Grueso} = \frac{11,834 \text{ kg}}{29,50 \text{ kg/m}^3} = 0,401 \text{ m}^3$$

$$\sum \mathbf{total} = 0,205 + 0,02 + 0,117 + 0,401 = 0,743 \text{ m}^3$$

$$\mathbf{Agregado Fino} = (1 - 0,743) = 0,257 \text{ m}^3$$

- Peso de los agregados

$$\text{Densidad Agregado Fino} = 1863 \text{ kg/m}^3$$

$$\checkmark \mathbf{Peso de Agregado Fino} = 1863 \text{ kg/m}^3 * 0,401 \text{ m}^3 = 747.063 \text{ kg}$$

$$\text{Densidad Agregado Grueso} = 3522 \text{ kg/m}^3$$

$$\checkmark \mathbf{Peso del Agregado Grueso} = 3522 \text{ kg/m}^3 * 0,401 \text{ m}^3 = 1412.3 \text{ kg}$$

- Diseño del concreto por m³

$$\text{Cemento} = 352,449 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado fino} = 747.063 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado grueso} = 1412.3 \text{ kg}$$

$$\text{Agua} = 205 \text{ kg/m}^3$$

- Aporte del agua en la mezcla

$$\% \text{ de absorción del agregado fino} = 3,50\%$$

$$\checkmark \text{ W agregado fino Húmedo} = 747.063\text{kg} * \left(1 + \frac{3.50}{100}\right) = 773,210 \text{ kg}$$

$$\% \text{ de absorción del agregado grueso} = 1,420\%$$

$$\checkmark \text{ W agregado grueso Húmedo} = 1412.3 * \left(1 + \frac{1,420}{100}\right) = 1432,355 \text{ kg}$$

- Dosificación de la mezcla

$$\text{Cemento} = 352,449 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado Fino} = 773,210 \text{ kg}$$

$$\text{Agregado grueso} = 1432,355 \text{ kg}$$

Tabla 13

Dosificación de la Mezcla

Dosificación de la mezcla			
Cemento(kg)	Agua (kg)	Agregado Fino (kg)	Agregado Grueso (kg)
352,449	205	773,21	1432,355

Dosificación = 1: 2,2; 4

Con este resultado según el estudio realizado se demuestra que la resistencia obtenida no es la ideal, ya que dicha resistencia medida en psi equivale a los 2500 y no a los 3000 psi sugerido para el proyecto, a raíz de esto el pasante hablo con el contratista con el fin de mejorar la resistencia de la mezcla.

Plan de aplicación del protocolo sanitario de seguridad en la obra –PAPSO

PAPSO (Plan de aplicación del protocolo sanitario para la obra):

Este consiste en la creación de un plan aplicativo de los protocolos sanitarios para la obra, con el ideal de plantear distintas alternativas u actividades que consigan mitigar la transmisión del virus COVID-19 recurriendo a la protección de los trabajadores de la construcción.

Coronavirus (COVID-19): El nuevo coronavirus (COVID-19) ha sido catalogado por la organización Mundial de la salud como una emergencia en salud pública de importancia internacional (ESPII) se han identificado casos en todos los continentes y, el 6 de marzo de confirmo el primer caso en Colombia.

La infección se produce cuando una persona enferma tose o estornuda y expulsa partículas del virus que entran en contacto con otras personas.(MINISALUD.GOV.CO 2020).

Plan de Aplicación de Protocolos sanitarios en obra:

Entre las medidas que se implantaron desde el inicio del proyecto con la finalidad de prevenir el covid19 dentro de la obra fueron:

- Refuerzo en las instrucciones dadas en las charlas de seguridad previas al inicio de las actividades laborales sobre el Coronavirus COVID19.
- Disposición de zonas para realizar lavado de manos con agua y jabón.
- La instalación cartelera informativas en áreas de la entrada de la obra, las cuales contienen aspectos básicos relacionados con la forma en que se transmite el Coronavirus COVID19 y la manera de prevenir; los signos y síntomas (tos, fiebre cuantificada mayor o igual a 38°C, fatiga, dolor de garganta y dificultad respiratoria, entre otros síntomas de resfriado).

- Disposición de alcohol glicerinado para que el trabajador se higienice las manos al momento de abordar labores, después de entrar al baño, antes de consumir alimentos y al finalizar las labores,
- Toma de temperatura al inicio de la jornada.

Esto se realizó con la necesidad de tener cierto grado de conocimiento de la situación que estamos viviendo a nivel mundial, el trabajador debe tener un plan de respuesta al COVID-19, por parte de la constructora teniendo como propósito proteger la salud y el bienestar en general. Estas medidas se realizaron conforme un grupo de 4 personas dentro de la obra encargadas de hacer las respectivas observaciones y velar por el correcto cumplimiento de las medidas preventivas estipuladas inicialmente por el proyecto.

Imagen 64

Protocolos Sanitarios de Seguridad



fuelle: 69 Contreras, Nehile (2020).

Propuesta de la Verificación de los planos estructurales con el cumplimiento de los requisitos mínimos geométricos y de cuantía según la NRS-10

En el presente documento se hacen las respectivas observaciones referente a la revisión de cumplimiento de los parámetros exigidos por la Norma colombiana sismo resistente NSR-10, que en la actualidad hasta nuevo decreto será la vigente en todo el territorio nacional, a menos que la entidad responsable decrete su cambio.

Por lo tanto, los parámetros acá contemplados serán de exigencia obligatoria para todo tipo de estructuras del territorio nacional que sea cubierto por este código.

Del proyecto sometido a revisión denominado estructura de tres niveles con un sótano, que es construido en el municipio de Pamplona, departamento Norte de Santander, se ha suministrado solo un archivo de extensión DWG (Ver apéndice E) donde supuestamente se encuentran todos los detalles necesarios para la correcta construcción de los elementos estructurales y no estructurales bajo los requerimientos de NSR-10.

En ningún momento se tuvo conocimiento, o llegó a tener de manera física o virtual las respectivas memorias de cálculo que dieran fe de los criterios, parámetros y/o consideraciones utilizadas por el calculista para el plano de detalle estructural que fue entregado para construcción.

Debido a lo anterior se procederá a chequear bajo criterios de secciones geométricas mínimas cada uno de los elementos, cuantías mínimas, así como separaciones mínimas permitidas por los criterios de la norma definidas como de forma contractivas; también se hará revisión de los parámetros que puedan ser comparados y/o chequeados.

Se asumirá que en lo posible de cumplir se garantizará a cargas gravitacionales, sin asegurar que su respuesta sísmica sea la esperada dada a las incertidumbres generadas por falta de las respectivas memorias.

Losas De Entrepiso

- Losa de entrepiso N+0.00 (Tabla CR.9.5)

Tabla 14 (CR.9.5)

losa de Entre Piso

Un Apoyo Continuo	Un Apoyo Continuo	Un Apoyo Continuo	Un Apoyo Continuo
2.24	1.85	2.66	2.00
12	12	12	12
0.19	0.15	0.22	0.17

Un Apoyo Continuo	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Un Apoyo Continuo
2.24	1.85	1.99	2.80
12	14	14	12
0.19	0.13	0.14	0.23

Un Apoyo Continuo	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Un Apoyo Continuo
2.24	1.85	1.99	2.80	1.09
12	14	14	14	12
0.19	0.13	0.14	0.20	0.09

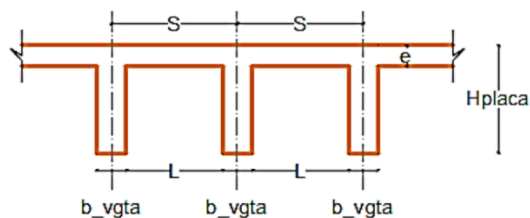


Tabla 15

Datos de la Losa

H_{placa} =		0.25	m	
b_{vgta} =	$H_{placa}/5$ ó 0.10	0.10	m	C.8.13.2
S =	$2.5H_{placa} \leq 1.20$	0.60	m	C.8.13.3
L =	0.6 - 0.1	0.50	m	
e =	$L/20$ ó 45mm	0.05	m	C.8.13.6
h_{vgta} =	0.25 - 0.05	0.20	m	
V_r =	$10H_{placa} \leq 4.00$	2.50	m	C.8.13.3.1

fuelle: 70 Contreras, Nehile (2020).

- Losa de entrepiso N+2.58 (Tabla CR.9.5)

Tabla 16 CR 9. 5

Losa de Entre Piso

Voladizo	Ambos Apoyos Continuos	Un Apoyo Continuo
0.95	4.05	1.85
5	14	12
0.19	0.29	0.15

Voladizo	Ambos Apoyos Continuos	Un Apoyo Continuo	Voladizo
0.95	4.05	1.85	0.70
5	14	12	5
0.19	0.29	0.15	0.14

Voladizo	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Voladizo
0.95	4.05	1.85	2.13	2.66	0.52
5	14	14	14	14	5
0.19	0.29	0.13	0.15	0.19	0.10

Un Apoyo Continuo	Voladizo
2.66	0.52
12	5
0.22	0.10

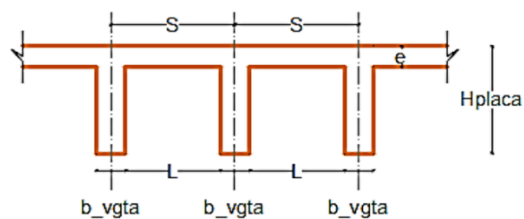


Tabla 17

Datos de Losa de Entre Piso N°2

Hplaca=		0.30	m	
b_vgta=	Hplaca/5 ó 0.10	0.10	m	C.8.13.2
S=	2.5Hplaca ≤ 1.20	0.75	m	C.8.13.3
L=	0.75 - 0.1	0.65	m	
e=	L/20 ó 45mm	0.05	m	C.8.13.6
h_vgta=	0.3 - 0.05	0.25	m	
Vr=	10Hplaca ≤ 4.00	3.00	m	C.8.13.3.1

fuentes: 71 Contreras, Nehile (2020).

- Losa de Terraza N+5.16 (Tabla C.9.5a)

Tabla 18 (C.9.5a)

Losa de Entre Piso N°3

Simplemente Apoyados	Un Apoyo Continuo	Ambos Apoyos Continuos	Ambos Apoyos Continuos	Voladizo
1.85	1.85	2.13	2.66	0.52
16	18.5	21	21	8
0.12	0.10	0.10	0.13	0.07

Un Apoyo Continuo	Voladizo
2.66	0.52
12	5
0.22	0.10

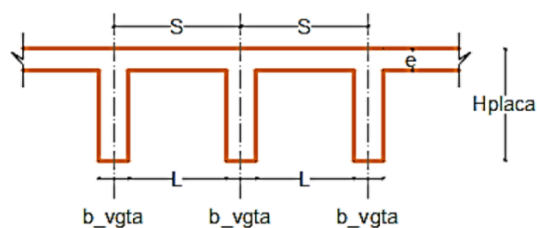


Tabla 19

Datos de Losa de Entre Piso N°3

Hplaca=		0.25	m	
b_vgta=	Hplaca/5 ó 0.10	0.10	m	C.8.13.2
S=	2.5Hplaca ≤ 1.20	0.60	m	C.8.13.3
L=	0.6 - 0.1	0.50	m	
e=	L/20 ó 45mm	0.05	m	C.8.13.6
h_vgta=	0.25 - 0.05	0.20	m	
Vr=	10Hplaca ≤ 4.00	2.50	m	C.8.13.3.1

fuentes: 72 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 20

Vigas Requisito Geométrico

Inventario Estructural (requisitos geométricos en vigas)					
VIGAS (REQUISITO GEOMETRICO)					
ARTICULO	ITEM	VIGAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICION
NSR -10					
C.21.5	C.21.5.12	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	La luz libre del elemento, L_n , no debe ser menor que cuatro veces su altura útil $4d'$. $d'=0.21$ $4d'=0.84$	En los planos se puede evidenciar distancias libres mayores al máximo exigido por el reglamento.	cumple
		VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	El ancho del elemento, b_w , no debe ser menor que el más pequeño de $0.3h$ y 250 mm.	En los planos se especifica la dimensión de las vigas corresponden a una dimensión de $0.30m$ que cumple con lo exigido por el reglamento.	cumple
C.21.5.13		VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	El ancho del elemento, b_w , no debe ser menor que el más pequeño de $0.3h$ y 250 mm.	En los planos se especifica la dimensión de las vigas corresponden a una dimensión de $0.30m$ que cumple con lo exigido por el reglamento.	cumple
		VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	El ancho del elemento, b_w , no debe ser menor que el más pequeño de $0.3h$ y 250 mm.	En los planos se especifica la dimensión de las vigas corresponden a una dimensión de $0.30m$ que cumple con lo exigido por el reglamento.	Cumple
C.10.4	C.10.4.1	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	La separación entre los apoyos laterales de una viga no debe exceder de 50 veces el menor ancho b del ala o cara de compresión	$b=0.15m$ $50 \cdot 0.15=7.5m$ $b=0.20m$ $50 \cdot 0.20=10m$ $b=0.30m$ $50 \cdot 0.30=15m$ En los planos se especifica que los apoyos laterales para todas las vigas se encuentran a menos de 7.5 metros, distancia que cumple con lo exigido por el reglamento.	Cumple

fuente: 73 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 21

Vigas Refuerzo Longitudinal

Inventario Estructural (Requisitos Refuerzo Longitudinal En Vigas)					
VIGAS (REFUERZO LONGITUDINAL)					
ARTICULO	ITEM	VIGAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICI ON
NSR -10					
	C.21.5.2.1	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	En cualquier sección de un elemento a flexión, excepto por lo dispuesto en C.10.5.3, para el refuerzo tanto superior como inferior, el área de refuerzo no debe ser menor que la dada por la ecuación (C.10-3) ni menor que $1.4bw d f_y$ y la cuantía de refuerzo, ρ , no debe exceder 0.025. Al menos dos barras deben disponerse en forma continua tanto en la parte superior como inferior VIGAS DE CIMENTACION As: $0.01 \cdot 30 \cdot 25$ As: 7.5cm ² a#4: 7.96 cm ² VIGAS ENTREPISOS 2 #4: 2.58 cm ² As: $0.00333 \cdot 30 \cdot 21$ As: 2.0979 cm ² As: $0.025 \cdot 30 \cdot 21$ As: 15.75 cm ²	En algunas vigas la cuantía requerida no cumple con la que realmente necesita, además la longitud de desarrollo es menor a la calculada	no cumple
C.21.5.2.	C.21.5.2.2	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	La resistencia a momento positivo en la cara del nudo no debe ser menor que la mitad de la resistencia a momento negativo proporcionada en esa misma cara. La resistencia a momento negativo o positivo, en cualquier sección a lo largo de la longitud del elemento, debe ser menor a un cuarto de la resistencia máxima a momento proporcionada en la cara de cualquiera de los nudos.	Los momentos no son soportados en todas las vigas según el criterio dicho por la norma.	no cumple
	C.21.5.2.3	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	Sólo se permiten empalmes por traslape de refuerzo de flexión cuando se proporcionan estribos cerrados de confinamiento o espirales en la longitud de empalme por traslape. El espaciamiento del refuerzo transversal que confina las barras traslapadas no debe exceder al menor entre $d/4$ y 100 mm. $0.21/4: 0.0525$ m	No se especifica de manera clara la separación de los estribos de confinamiento, como tampoco es claro las longitudes de traslape mecánico. Es lo que se trata de entender las separaciones de los refuerzos transversales están cada 0.15m valor muy mayor a los parámetros de la norma	no cumple
C.7.6	C.7.6.1	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	La distancia libre mínima entre barras paralelas de una capa debe ser db , pero no menor de 25 mm.	No podría asegurarse ya que la información suministrada en planos es inconsistente y no da claridad de los parámetros que se utilizaron para el diseño.	cumple

fuente: 74 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 22

Vigas Refuerzo Transversal

VIGAS (REFUERZO TRANSVERSAL)					
ARTICULO	ITEM	VIGAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICI ON
NSR -10					
C.21.5.3	C.21.5.3.1	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	Deben disponerse estribos cerrados de confinamiento en las siguientes regiones de los elementos pertenecientes a pórticos: (a) En una longitud igual a dos veces la altura del elemento, medida desde la cara de elemento de apoyo hacia el centro de la luz, en ambos extremos del elemento en flexión. (b) En longitudes iguales a dos veces la altura del elemento a ambos lados de una sección donde puede ocurrir fluencia por flexión debido a desplazamientos laterales inelásticos del pórtico.	No podría asegurarse ya que la información suministrada en planos es inconsistente y no da claridad de los parámetros que se utilizaron para el diseño.	cumple
	C.21.5.3.2	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del elemento de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d): (a) $d/4$; (b) Ocho veces el diámetro de las barras longitudinales más pequeñas. (c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento, y (d) 300 mm.	Todos los estribos se encuentran a la misma distancia por la longitud de la viga sin tener en cuenta los parámetros establecidos	no cumple

fuente: 75 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 23

Requisitos Refuerzo Transversal en Vigas

VIGAS (REFUERZO TRANSVERSAL)					
ARTICULO NSR -10	ITEM	VIGAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICION
C. 7.1	C. 7.1.1	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	: El término "gancho estándar", tal como se usa en el Título C de este Reglamento significa: "Un dobléz de 90° más una extensión de longitud mínima igual a 12db en el extremo de la barra." barras N° 8 = 31 cm barras N° 7 = 27 cm barras N° 6 = 23 cm barras N° 5 = 19 cm barras N° 4 = 15 cm	En los planos se presenta una tabla con longitudes de ganchos dependiendo del diámetro, pero no se representa de manera adecuada en los planos de detalles	no cumple
	C. 7.1.2	VIGA CIMENTACIÓN A-C VIGA SEGUNDO PISO A-C VIGA SEGUNDO PISO 1-5 VIGA PRIMER PISO A-C VIGA PRIMER PISO 1-5 VIGA TERRAZA A-C VIGA TERRAZA 2-5	en el Capítulo C.21 en estructuras de capacidad de disipación de energía moderada (DMO) y especial (DES), para construcción sismo resistente, deben emplearse ganchos sísmicos con un dobléz de 135° o más, con una extensión de 6db pero no menor de 75 mm, que abraza el refuerzo longitudinal del elemento y se proyecta hacia el interior de la sección del elemento. En los ganchos suplementarios el dobléz en los extremos debe ser un gancho sísmico de 135°, o más, con una extensión de 6db, pero no menor de 75 mm, y se permite que en uno de los extremos se utilice un gancho de 90°.	se muestra un detalle de la figura del refuerzo transversal, puede suponerse que cumple, pero como tal no es información clara	cumple

fuente: 76 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 24

Requisitos Geométricos en Columnas

Tabla 13. Inventario estructural (requisitos geométricos en columnas)					
COLUMNA (REQUISITO GEOMETRICO)					
ARTICULO NSR -10	ITEM	COLUMNAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICI ON
C.21.6.1	C.21.6.1.1	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	La dimensión menor de la sección transversal, medida en una línea recta que pasa a través del centroide geométrico, no debe ser menor de 300 mm. Las columnas en forma de T, C o I pueden tener una dimensión mínima de 0.25 m pero su área no puede ser menor de 0.09 m	En el plano se hace un detalle de columna, que puede Suponerse que cumple con os requerimientos mínimos geométricos de la norma, aun así, en las plantas de vigas y viguetas de entrepiso, así como en la de cimentación se observan columnas de sección 30x15 cm, no dejando claro si ha de cumplir con el requerimiento	cumple
	C.21.6.1.2	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	La relación entre la dimensión menor de la sección transversal y la dimensión perpendicular no debe ser menor que 0.4 $0.30/0.30 = 1$ $0.15/0.30 = 0.5$ $0.30/0.15 = 2$	para este caso cualquiera de las secciones cumple, pero no cumple a otros parámetros de la norma	cumple

fuente: 77 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 25

Requisitos Longitudinales en Columnas

Tabla 14. Inventario Estructural (requisitos refuerzo longitudinal en columnas)					
COLUMNA (REFUERZO LONGITUDINAL)					
ARTICULO NSR -10	ITEM	COLUMNAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICI ON
C.21.6.3	C.21.6.3.1	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	El área de refuerzo longitudinal, A_{st} , no debe ser menor que $0.01A_g$ ni mayor que $0.04A_g$	$30 \times 30 \times 0.01 = 9 \text{ cm}^2$ $30 \times 30 \times 0.04 = 36 \text{ cm}^2$ $8 \times 1.99 \text{ cm}^2 = 15.92 \text{ cm}^2$ cumple con el criterio de cuantía, estando en un valor entre el 1% y el 4% exigido por la norma	cumple
	C.21.6.3.2	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	Los empalmes por traslapeo se permiten sólo dentro de la mitad central de la longitud del elemento, deben diseñarse como empalmes por traslapeo de tracción y deben estar confinados dentro del refuerzo transversal de acuerdo con C.21.6.4.2 y C.21.6.4.3	no se evidencia un detalle como tal, que muestre el despiece de las columnas	no cumple
COLUMNA (REFUERZO LONGITUDINAL)					
ARTICULO NSR -10	ITEM	COLUMNAS	ESPECIFICACIONES NSR-10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICI ON
C.7.7	C.7.7.2	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	Recubrimiento mínimo del concreto vaciado en sitio no pre- esforzado. En vigas y columnas: Refuerzo principal, estribos y espirales..40mm.	No se muestra información clara, ni a grado de detalle del recubrimiento aplicado a los elementos.	no cumple
C.10.9	C.10.9.2	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	El número mínimo de barras longitudinales en elementos sometidos a compresión debe ser de 4 para barras dentro de estribos circulares o rectangulares, 3 para barras dentro de estribos triangulares y 6 para barras rodeadas por espirales	En el detalle no muy claro de la columna que se puede encontrar en el plano, se cumple esta condición	cumple

fuente: 78 Contreras, Nehile (2020).

Tabla 26

Requisitos Refuerzo Transversal Columnas

COLUMNA (REFUERZO TRANSVERSAL)					
ARTICULO NSR -10	ITEM	COLUMNAS	ESPECIFICACIONES NSR- 10	CARACTERISTICAS CREAD	SUPERVICI ON
	C.21.6.4.1	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	El refuerzo transversal en las cantidades que se especifican en C.21.6.4.2 hasta C.21.6.4.4, debe suministrarse en una longitud lo medida desde cada cara del nudo y a ambos lados de cualquier sección donde pueda ocurrir fluencia por flexión como resultado de desplazamientos laterales inelásticos del pórtico. La longitud lo no debe ser menor que la mayor de (a), (b) y (c): (a) La altura del elemento en la cara del nudo o en la sección donde puede ocurrir fluencia (b) Un sexto de la luz libre del elemento, y (c) 450 mm	No se muestra detalle alguno de este requerimiento de la norma	no cumple
C.21.6.4	C.21.6.4.3	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de (a), (b), y (c): (a) La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento. (b) Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor, y (c) so, según lo definido en la ecuación (C.21-5).	En el plano se puede identificar unas distancias, pero a falta de un detalle completo del despiece de las columnas no se puede garantizar q cumpla para este requerimiento	no cumple
	C.21.6.4.4	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	Cuando se utilicen estribos rectangulares, el área total de los estribos rectangulares de confinamiento, como mínimo de diámetro N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm), no puede ser menor que la que se obtiene por medio de las ecuaciones C.21-3-ES y C.214-ES Para s = 20 cm Ash = 726 mm ² (C.213-ES) Ash = 654 mm ² (C.214-ES) Para s = 10 cm Ash = 363 mm ² (C.21-3-ES) Ash = 327 mm ² (C.214-ES)	al no tener certeza del despiece del elemento columna no se puede asegurar que se cumpla esta condición	no cumple
	C.21.6.4.7	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	Si la columna termina en una zapata o una losa de cimentación, el refuerzo transversal requerido debe extenderse por lo menos 300 mm en la zapata o losa de cimentación	En la información adquirida no hay ninguna referencia con respecto a los ganchos y longitudes de estos, sin embargo por lo que puede medirse a escala en los planos se observa que la extensión del refuerzo dentro de la zapata es de 25 cm.	no cumple
C.10.9	C.10.9.2	No se hace un listado de la identificación de las columnas debido a que en los planos se pueden leer ejes auxiliares, y no diferencian columnetas de columnas, ni se puede estimar el sistema de resistencia principal (Pórticos u otro)	El número mínimo de barras longitudinales en elementos sometidos a compresión debe ser de 4 para barras dentro de estribos circulares o rectangulares, 3 para barras dentro de estribos triangulares y 6 para barras rodeadas por espirales	el detalle de la cimentación no es muy claro	no cumple

fuente: 79 Contreras, Nehile (2020).

Conclusiones

El desarrollo de las prácticas empresariales otorgo al ingeniero pasante gran inicio de experiencia laboral en la ingeniería civil, con la ejecución y verificación de actividades estructurales como zapatas, vigas de cimentación, pedestales, columnas, placas de entre piso, viga canal, viga corona ,levantamiento de muros, cubiertas en machimbre y teja, pañetes y contra pisos, también lo fueron las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas supervisando que todo lo anterior diera cumplimiento a lo estipulado en los planos ayudando así al complemento de conocimientos teóricos adquiridos en la academia.

La elaboración de un cronograma de actividades permitió una mejor organización laboral, haciendo posible conocer la velocidad y ritmo conveniente para cada ítem, advirtiendo así la productividad real de semanas respecto a lo previsto, evitando una planificación fallida que llevara consigo perdidas de dinero al obtener atrasos en las actividades.

Al generar el presupuesto de obra se pudo organizar de forma pertinente el valor final del proyecto, presupuestando cada capítulo y estableciendo la respectiva descripción del elemento que se presupuestó, de esta manera se identificó cuanto son los gastos generados en cierto tiempo determinado, a su vez se fue ajustando y evaluando la gestión de los recursos determinando así el estado financiero de esta.

Al realizar el cálculo de rendimientos se optó por hacer la comparación de la duración otorgada inicialmente con la ejecutada en obra, viéndose que los rendimientos obtenidos fueron satisfactorios y bastante altos, puesto que se optó por trabajar más de las 8h convencionales, como también al gran grupo de personal calificado que conto con buena experiencia laboral, teniendo factores que complementaron este rendimiento, tales como la capacidad para almacenamiento de

materiales, la cantidad de herramienta y maquinaria disponible, las buenas condiciones climáticas, buen manejo y acompañamiento por parte del pasante en el seguimiento de las metas estipuladas en el cronograma.

Debido a la cantidad de detalles y extensión que lleva el proyecto, no se logra culminar su totalidad al término de las prácticas empresariales, pero se logra un porcentaje de avance de 64% general de todo el proyecto, quedando por completar actividades de contra piso, pañete, estuco, cubierta en machimbre y teja.

Referencias

- Apuntes, N. Y. (2011, junio 4). *Diseño de mezclas de concreto – pasos para hacer el diseño mezcla (ii parte)*.
- Jaime Gómez jurado Sarria (2001). *Tecnología del concreto - tomo 1, Materiales, Propiedades y Diseño de Mezclas*
- Www.emedia.es. (s. F.). *Tipos de Encofrados y usos recomendados*.
<http://www.umacon.com/noticia.php/es/tipos-de-encofrados-para-la-construccion/458>
- D. (2015, junio 8). *Instalaciones Sanitarias*.
<http://instalacionessanitariaspsm.blogspot.com/2015/06/instalaciones-sanitarias.html>
- Fundición de columnas - ideas construcciones. (s. F.)*.
<https://sites.google.com/site/construirsinlimite/fundicion-de-columnas>
- Galesa (2015). *Efectos de la corrosión del hierro*.
<https://galesa.com/blog/efectos-de-la-corrosion-del-hierro/>
- Instalaciones Hidráulicas. (2017).
<https://www.plinco.com.co/services/instalaciones-hidraulicas>
- Construcción de placas de entrepiso. (2020, enero 9).
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/construccion-de-placas-de-entrepiso>
- D. (2014, noviembre 17). *Pañetes y estucos*.
<https://es.slideshare.net/daleja96/paetes-y-estucos>
- R. (2018, junio 11). *Mampostería*.
<https://www.rocasyminerales.net/mamposteria/>

Zapatas Aisladas | Cimentaciones Superficiales | Fine. (s. F.). Obtenido de

<https://www.finesoftware.es/software-geotecnico/soluciones/cimentaciones-superficiales/zapatas-aisladas/>

Cimentaciones | Construpedia, enciclopedia construcción. (s. F.). Obtenido de

<https://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>

Civiles, M. d. (s.f.). *inspección de obras civiles*. Obtenido de

<http://inspecciondeobras.blogspot.com/2008/04/cargo-ingeniero-residente.html>

GUARACHE, I. C. (5 de 05 de 2014). Funciones Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente de

Obra. Obtenido de <https://es.slideshare.net/arq35isabelbarillas/funciones-ingeniero-inspector-e-ingeniero-residente-de-obra>

SALUD, M. D. (2020). MINSALUD. Obtenido de

https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid-19_copia.aspx

Anexos

Planos Arquitectónicos



