



**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA
CONSTRUCCION DE UNA CASA UNIFAMILIAR A CARGO DE LA
CONSTRUCTORA PEREZ Y ASOCIADOS EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA,
NORTE DE SANTANDER**

Autor

DILAN PATRICIO ACEROS IBAÑEZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2022



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



**PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN
LA CONSTRUCCION DE UNA CASA UNIFAMILIAR A CARGO DE LA
CONSTRUCTORA PEREZ Y ASOCIADOS EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA,
NORTE DE SANTANDER**

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL

Autor

DILAN PATRICIO ACEROS IBAÑEZ

Director

DEAN ANDERSON TORRES MONTAÑEZ

Magister en Ingeniería Estructural

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2022



Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma de Jurado

Firma de Jurado

Pamplona, Norte de Santander, del 2022.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida. A todas las personas especiales que me acompañaron en esta etapa, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Agradecimientos

Agradezco a Dios por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Patricio Aceros y Mary Ibañez, a mis hermanos: Karen Pinilla y gilberto Pinilla por ser los principales promotores de este sueño, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a mis docentes de la Universidad de Pamplona, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de la profesión, de manera especial, al master Dean Andersson Montañez Torres tutor, de mi proyecto de grado, quien me ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.



Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I.....	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
Capitulo II: Marco Teórico	5
2.1 Marco Referencial	5
2.2 Marco estado del arte.....	6
2.3 Marco teórico.....	7
2.4 Marco legal	8
Capitulo III: Descripción del proyecto.....	10
Capitulo IV: Metodología	15
Objetivo I: Verificar el estado y comportamiento al cronograma general de obra	18
Objetivo II: Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento	31
Objetivo III: Definir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto	33
4.4.2 Aplicación del concreto en obra	36
4.4.3 Ensayo de resistencia	37
4.4.4 Ensayo asentamiento – cono slump	47



Objetivo IV: Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo	49
Registro Fotográfico.....	54
Capitulo V: CONCLUSIONES.....	56
Recomendaciones	58
Bibliografía.....	59



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Lista de tablas

Tabla 1-Cuadro de áreas del proyecto.	10
Tabla 2-Reconocimiento y avance de obra	17
Tabla 3- Avance quincenal.....	29
Tabla 4-Dosificación del concreto	33
Tabla 5-Dosificación requerida del concreto y mortero	34
Tabla 6-Dosificación en campo para concreto y mortero.....	35
Tabla 7-Ensayo resistencia 7 días de curado.....	38
Tabla 8-Ensayo resistencia 14 días de curado.....	38
Tabla 9-Características de los materiales.....	40
Tabla 10-Datos iniciales.....	41
Tabla 11-Resistencia requerida del concreto.....	41
Tabla 12-Contenido de aire y agua incluido.....	42
Tabla 13-Relación agua cemento.....	43
Tabla 14-volumen de agregado grueso por volumen unitario de concreto.....	44
Tabla 15-Dosificación diseño de mezcla.....	46
Tabla 16-Asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción, sistemas de colocación y compactación.....	48
Tabla 17-Gestión de seguridad y salud en el trabajo	50



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Lista de ilustraciones

Ilustración 1-Ubicación del proyecto.	5
Ilustración 2-Localización geográfica del proyecto.	11
Ilustración 3-Fachada arquitectónico del proyecto.	11
Ilustración 4-Planta arquitectónica primer piso.	12
Ilustración 5-Planta arquitectónica segundo piso.	13
Ilustración 6-Planta arquitectónica tercer piso.	14
Ilustración 7-Cronograma de obra.	19
Ilustración 8- Ruta critica.	20
Ilustración 9-Cilindros ensayo de resistencia.	38
Ilustración 10-Falla de los cilindros al esfuerzo de compresión.	39
Ilustración 11-: Ensayo asentamiento de la mezcla.	47
Ilustración 12-Uso de los IPP en los obreros.	53



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Lista de apéndices

Apéndice A - Planos arquitectónicos, estructurales del proyecto

Apéndice B – Presupuesto general de obra y Apus

Apéndice C - Cronograma en Microsoft Project

Apéndice D - Avance ejecutado en cada corte quincenal

Apéndice E – Registro fotográfico

Apéndice F – Certificado de culminación de practicas

Apéndice G- Ensayos de compresión de concreto



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Resumen

El presente documento expone la metodología realizada en la práctica empresarial, con la constructora Pérez y Asociados S.A.S, la cual se llevó a cabo en el municipio de Pamplona Norte de Santander, en la urbanización “SANTO TOMAS”, en el cual contempló la construcción de una vivienda unifamiliar, desempeñando actividades de auxiliar del ingeniero residente, apoyando cada uno de los procesos, donde se puso en práctica los conocimientos obtenidos durante el proceso de formación y fueron plasmados en el desarrollo actividades como; cumplimiento y verificación del cronograma, cantidades y presupuesto de la obra, control a las actividades y procesos constructivos, determinación de las tareas críticas a realizar, seguimiento de la calidad de los materiales, del mismo modo, se aportó criterio ingenieril para el planteamiento de soluciones a los diferentes problemas y dificultades técnicas, que se presentaron durante el desarrollo de proyecto.

Palabras clave: Calidad, Construcción, Cronograma, Obra, Residencia, Seguimiento.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Abstract

This document exposes the methodology carried out in business practice, with the construction company Pérez y Asociados S.A.S, which was carried out in the municipality of Pamplona Norte de Santander, in the "SANTO TOMAS" urbanization, in which it contemplated the construction of a single-family home, performing activities as an assistant to the resident engineer, supporting each of the processes, where the knowledge obtained during the training process was put into practice and was embodied in the development of activities such as; compliance and verification of the schedule, quantities and budget of the work, control of the activities and construction processes, determination of the critical tasks to be carried out, monitoring of the quality of the materials, in the same way, engineering criteria were provided for the approach of solutions to the different problems and technical difficulties that arose during the development of the project.

Keywords: Quality, Construction, Schedule, Work, Residence, Follow-up.



Glosario

Acero de refuerzo: Elemento de acero ya sea de superficie lisa o corrugada, se distingue por ser considerado el material más conocido y utilizado en la construcción en general. Puede soportar de la mano con el concreto, esfuerzos de tensión y compresión (S.A.S., 2018).

Agregado: Comprenden las arenas, gravas naturales y la piedra triturada utilizadas para preparar mortero y concretos (Prada, 2014).

Análisis de precios unitarios: Cálculo realizado a las partidas que conforman un presupuesto, de acuerdo a los precios que se manejen en el mercado (Prada, 2014).

Concreto: Mezcla de piedras y mortero conocida también como hormigón, material muy frecuente en la construcción ya que tiene la capacidad de resistir grandes esfuerzos de compresión. Sin embargo, no se desempeña bien ante otros tipos de esfuerzos, como la flexión o la tracción. Por lo tanto, el concreto suele utilizarse en conjunto con el acero, en un compuesto que recibe el nombre de hormigón armado o concreto armado. (Merino, 2010)

Concreto armado: En su interior tiene armaduras de acero, debidamente calculadas y situada. Este concreto es apto para resistir esfuerzos de tracción y compresión (Prada, 2014)



Cronograma: Representación gráfica y ordenada con tal detalle para que en un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo (Prada, 2014).

Encofrado: Recintos o moldes de madera o metal que retienen el hormigón fresco hasta su fraguado y endurecimiento (Prada, 2014).

Dosificación: Proporciones apropiadas para realizar una mezcla. La dosificación del concreto u hormigón, por ejemplo, indica los niveles necesarios de cemento, agua y arena para lograr el acabado deseado. (Porto, 2020)

Presupuesto: es un documento que contiene el cálculo detallado y anticipado del precio de construcción de una obra. El total del presupuesto representa todos los costos y gastos que tendrá que asumir el propietario del proyecto para llevarlo a cabo. (DataConstruccion, 2019)

Resistencia: Capacidad que tienen los elementos estructurales de aguantar los esfuerzos a los que están sometidos sin romper. Depende de muchos factores entre los que destacan el material empleado, su geometría y el tipo de unión entre los elementos. (Edu.xunta, 2020)



Viga de amarre: Es un elemento de infraestructura utilizado para el amarre de elementos estructurales verticales de una construcción determinada (Prada, 2014). Zapata: Base de un cuerpo puntual como un pilar; trabaja básicamente a compresión (Prada, 2014).



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Introducción

La práctica empresarial para un estudiante de ingeniería civil proporciona la experiencia que se requiere para fortalecer los conocimientos obtenidos durante la formación. En el municipio de Pamplona Norte de Santander, la constructora Pérez encargada de ejecutar el proyecto de una vivienda unifamiliar en la urbanización Santo Tomas, requirió de un auxiliar de ingeniero residente, en calidad de practicante, se realizó la postulación cumpliendo con los requisitos exigidos por la empresa, siendo aceptada para desarrollar la supervisión del orden cronológico de las actividades constructivas con su respectivo cálculo de cantidades de obra dando cumplimiento a cabalidad los documentos y planos, se verificó las especificaciones del diseño de mezcla para cumplir con las dosificaciones requeridas y realizar los respectivos ensayos que garantizaron la calidad de la obra y se realizó un seguimiento a las normas de seguridad y salud en el trabajo.

A continuación se muestra de manera detalla el cumplimiento de los objetivos expuestos en el anteproyecto, los cálculos realizados para proyectar los avances de acuerdo a las cantidades ejecutadas para posteriormente compáralos con el avance proyectado según el rendimiento esperado de cada actividad, la verificación del diseño de la mezcla, la correcta aplicación del concreto y el cumplimiento de la normatividad de seguridad en el trabajo, por último, se anexa un registro fotográfico en donde se evidencia lo mencionado anteriormente durante el transcurso de la práctica.



Capítulo I

1.1 Planteamiento del problema

En Colombia se han evidenciado diversas falencias a la hora de plantear, ejecutar y controlar los procesos de una obra civil, debido a la falta organización previa de las actividades del proyecto, en muchas ocasiones la mayoría de las construcciones, sobre todo de índole privada, carecen de elementos claves como el cronograma de obra y los APU de dicho cronograma, que han desembocado en diversas situaciones catastróficas al igual que de índole menor, como lo son patologías, imprevistos y retrasos dentro del desarrollo de la obra.

Para subsanar y trabajar en todas esas falencias aludidas, se hace de gran importancia la presencia de un auxiliar de ingeniero residente, que se encuentre en constantemente vigilancia y control de todos los procesos de la obra de acuerdo a lo reglamentado en el título I – Supervisión técnica, capítulo I-2 – Alcance de la supervisión técnica de la NSR -10, permitiendo de esta manera, prever, controlar realizar seguimiento a cada imprevisto, situación y/o proceso presentado dentro de la ejecución, buscando de tal manera el correcto desarrollo del proyecto y la calidad de este. Así mismo tener en cuenta NSR-10 – Capítulo I-4 – donde se establecen las recomendaciones a seguir para el profesional encargado de la supervisión técnica.



1.2 Justificación

El ingeniero civil es un profesional capacitado para contribuir con el diseño, construcción y mantenimiento de las obras de infraestructura, hoy en día se presenta una falla en la supervisión y control de obras debido a la falta de personal calificado, por tanto, surge la necesidad de la presencia de un auxiliar de ingeniero residente practicante que brinde apoyo en las principales tareas que se desarrollaran en un tiempo programado.

Actualmente el programa de ingeniería civil forma estudiantes con gran liderazgo y capacidad de trabajar en equipo, analizar, supervisar obras de construcción, la Universidad de Pamplona establece un convenio con las empresas facilitando que los estudiantes de décimo semestre puedan realizar las prácticas empresariales, con el objetivo de que desarrollen habilidades en campo y se desenvuelvan como ingenieros civiles, previendo que en los procesos constructivos se cumpla con las normatividad vigente.



1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente, en la construcción de una vivienda unifamiliar en la urbanización “Santo Tomas”, ubicado en Pamplona, norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

- Verificar el estado y comportamiento del cronograma general de la obra.
- Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la Obra.
- Definir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra.
- Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el Trabajo.
- Entregar informes quincenales al director de trabajo de grado de las actividades realizadas durante la ejecución de la práctica empresarial.



Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Marco Referencial

El proyecto se ubica en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, Colombia, así mismo dentro del municipio, se encuentra la urbanización “Santo Tomas”, el cual tiene como dirección, la Calle 9 lote 16, en la figura 2, se observa la ubicación, satelital.

Pamplona, es un municipio del departamento de Norte de Santander, de la región Andina, está situado en las coordenadas 72°38' de longitud al oeste de Greenwich y a 7°21' de latitud norte. Se encuentra situada a 2.200 metros sobre el nivel del mar y limita al Norte con Pamplonita y Cucutilla, al sur con los municipios de Cácuta y Mutiscua, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla.” (Alcaldía de Pamplona, 2021)

Ilustración 1-Ubicación del proyecto.



Nota: Ubicación geográfica del municipio de Pamplona – Norte de Santander.
Fuente: Google Maps



2.2 Marco estado del arte

En el trabajo de grado realizado por Molina, Y (2014) titulado “Pasantía como auxiliar en residencia de obra para la construcción de la urbanización la fortuna en el casco urbano del municipio de Los Patios Norte de Santander” el autor realizó la supervisión y seguimiento diario a la obra, la rúbrica de medición de calidad y cumplimiento tomando en cuenta los criterios y estándares aplicados, los cortes de obra quincenales, la metodología de este proyecto es similar a la requerida por la constructora Pérez y asociados S.A.S, por tanto se basó en la estructura para el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente. Así mismo, el autor Cárdenas, R (2021) en su “Pasantía empresarial de asistente de residencia de supervisión para adecuaciones funcionales de los diferentes edificios del campus principal y la sede casona de la universidad de Pamplona, Pamplona Norte de Santander” planteó y desarrolló la supervisión y control de las obras del campus de la universidad de Pamplona, donde ejerció como auxiliar de residencia de supervisión, cargo con similitudes al residente de obras, ya que vigiló, controló, programó, verificó y realizó seguimiento a las distintas adecuaciones, dando soluciones a los diversos imprevistos, es por ello que funge de importancia dentro del presente proyecto.



2.3 Marco teórico

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)

Perfil del supervisor de obra: El trabajo de supervisión como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros requiere de tres tipos de competencias: competencias técnicas, habilidades interpersonales, y valores y actitudes positivas; del concurso de estas tres competencias dependerá su desempeño integral como supervisor, entendiendo que cumplir con los objetivos del proyecto con base en costos sociales y/o malas relaciones humanas no puede considerarse como un adecuado desempeño del profesionista. (Carcaño, 2016)

Funciones del supervisor de obra: El supervisor ejercerá, en nombre del contratante, un control integral sobre el proyecto o contrato, por lo que podrá, en cualquier momento, exigir al contratista la información que considere necesaria, así como la adopción de medidas para mantener



durante el desarrollo y ejecución del contrato las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de la celebración del contrato. (Solís Romel, 2004).

2.4 Marco legal

En la construcción de la vivienda unifamiliar de tres niveles en la urbanización Santo Tomas a cargo de la Constructora Pérez y asociados S.A.S, fue necesario remitirnos a las normativas constructivas para desarrollar las buenas prácticas de la ingeniería en la ejecución del proyecto, por tal motivo, se tuvieron en cuenta de la NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente el Título C, en el cual se establece los requisitos mínimos para el diseño y la construcción de elementos de concreto estructural de cualquier estructura construida según los requisitos del NSR-10, las normativas para los ensayos de los materiales y las especificaciones del acero de refuerzo, cemento, agua, agregados, la dosificación el concreto, preparación del equipo y lugar de colocación, sistema de mezclado y transporte de la mezcla; el Título D, en el cual se establece los requisitos mínimos de diseño y construcción para las estructuras de mampostería y sus elementos, calidad de los materiales en la mampostería estructural y el Título I, en el cual se establece el alcance mínimo que debe tener la supervisión técnica y los controles mínimos que deben llevarse a cabo como parte de las labores de supervisión técnica.

Del Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS) los requisitos que se deben cumplir en las obras, equipos y procedimientos operativos que se utilicen en la



prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo y sus actividades complementarias y en La Resolución 0312 de 2019, estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo y deroga a la Resolución 1111 de 2017, los estándares mínimos del SG-SST para las personas naturales y jurídicas señaladas en el Artículo 2 del presente acto jurídico. Los Estándares Mínimos corresponden al conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento de los empleadores y contratantes, mediante los cuales se establecen, verifican y controlan las condiciones básicas de capacidad técnico-administrativa y de suficiencia patrimonial y financiera indispensables para el funcionamiento (Guzmán, 2020).



Capítulo III: Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar, por parte la constructora Pérez y Asociados S.A.S, ubicada en la Calle 9 #15-27 dentro de la urbanización Santo Tomas lote 16, situado en las coordenadas 7°21'58.3"N 72°38'46.3"W, en el municipio de Pamplona, que consta de un área total de 80,6 m², la distribución arquitectónica consta de dos pisos y una azotea, en el primer piso se encuentra el garaje con portón eléctrico, sala con grandes ventanas en aluminio, cocina y comedor con decoración de alto nivel y un espacio abierto, chimenea, un baño auxiliar y un jardín posterior, en el segundo piso, un ambiente muy luminoso y una distribución de tres habitaciones, la alcoba principal cuenta con un baño privado, un vestier y un amplio balcón, dos alcobas secundarias con su respectivo closet, una de ellas con baño privado y un baño principal en el pasillo, en la azotea se encuentra una cubierta metálica que la cubre por completo, un sauna, un patio de ropas, un baño auxiliar y una amplia zona bbq, las escaleras tienen una estructura metálica, las puertas y el cielo raso son en madera de alta calidad.

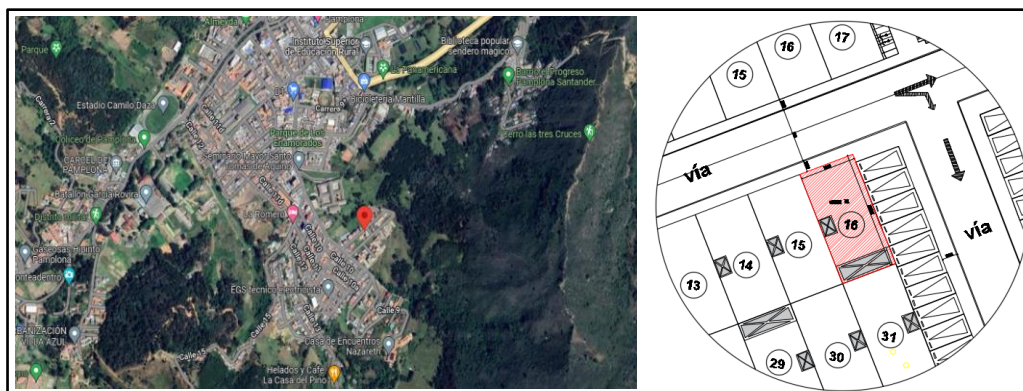
Tabla 1-Cuadro de áreas del proyecto.

CUADRO DE ÁREAS DEL LOTE				
TIPO DE ÁREA	CLASIFICACIÓN DE ÁREAS	ÁREA m2	TOTAL	% DE PARTICIPACIÓN
AREA DEL LOTE	ÁREA A INTERVENIR	80.60	80.60	100%
CUADRO DE ÁREAS GENERAL				
TIPO DE ÁREA	ÁREA M2	TOTAL ÁREA M2	% DE PARTICIPACIÓN	
PRIMER NIVEL	80.60	80.60	39%	
SEGUNDO NIVEL	78.06	78.06	38%	
TERCER NIVEL	45.90	45.90	22%	
TOTAL	M2 CONSTRUIDOS	204.56	100%	

Nota: porcentaje de participación en cada nivel

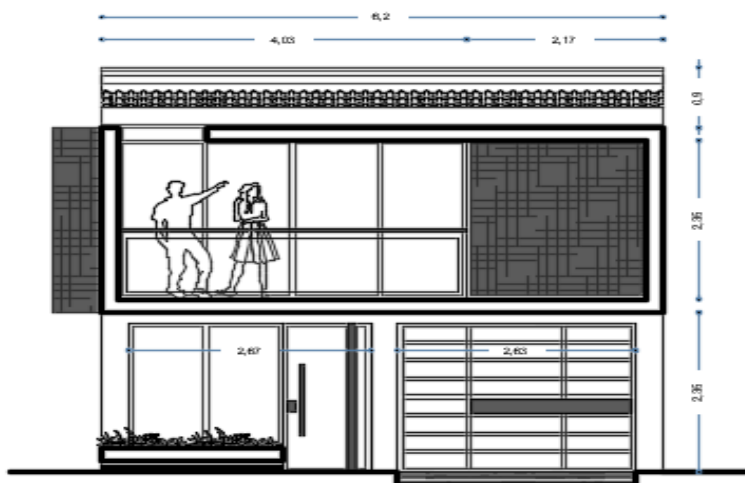


Ilustración 2-Localización geográfica del proyecto.



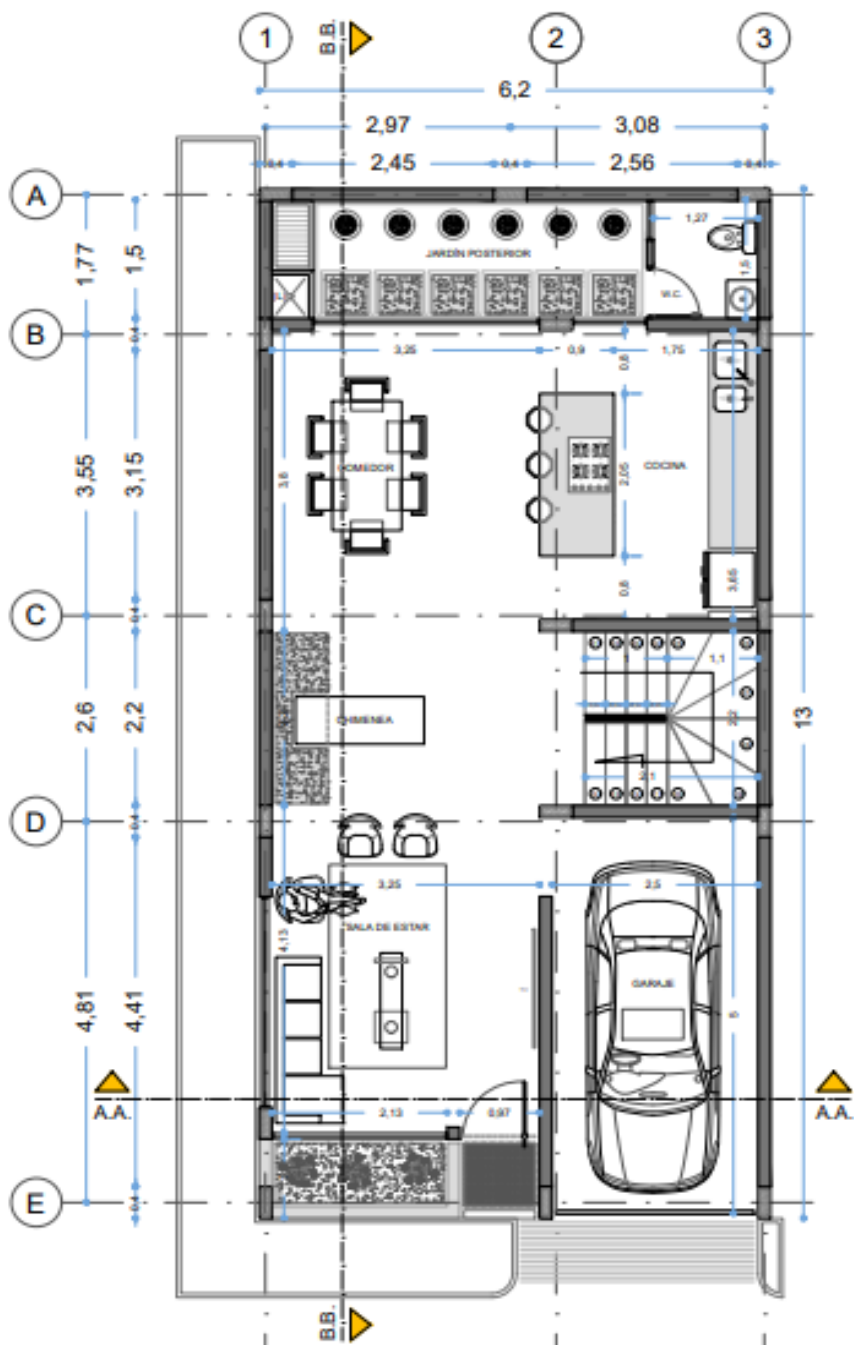
Nota: Urbanización Santo Tomas

Ilustración 3-Fachada arquitectónico del proyecto.



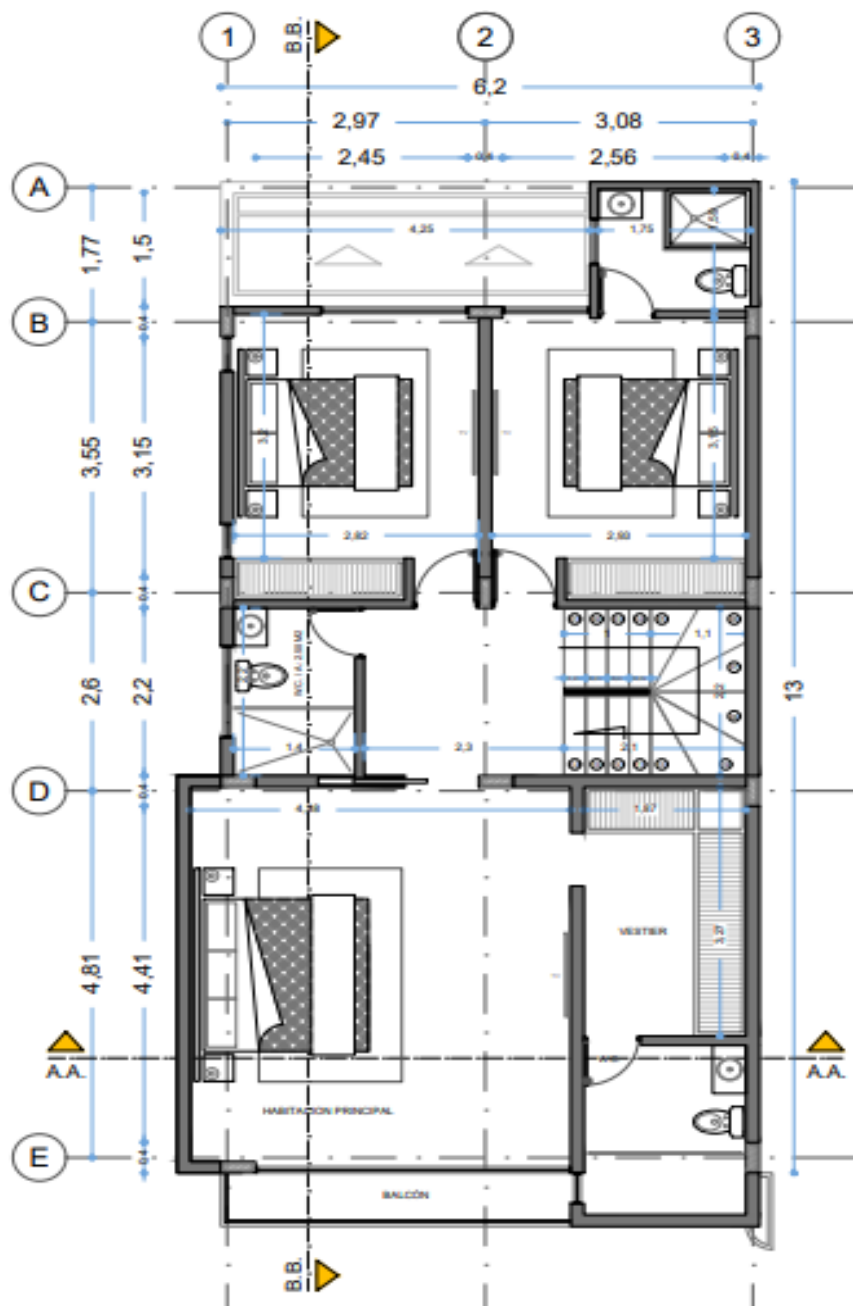
Nota: Plano arquitectónico de la fachada de la vivienda Unifamiliar.
Fuente: Constructora Pérez y asociados.

Ilustración 4-Planta arquitectónica primer piso.



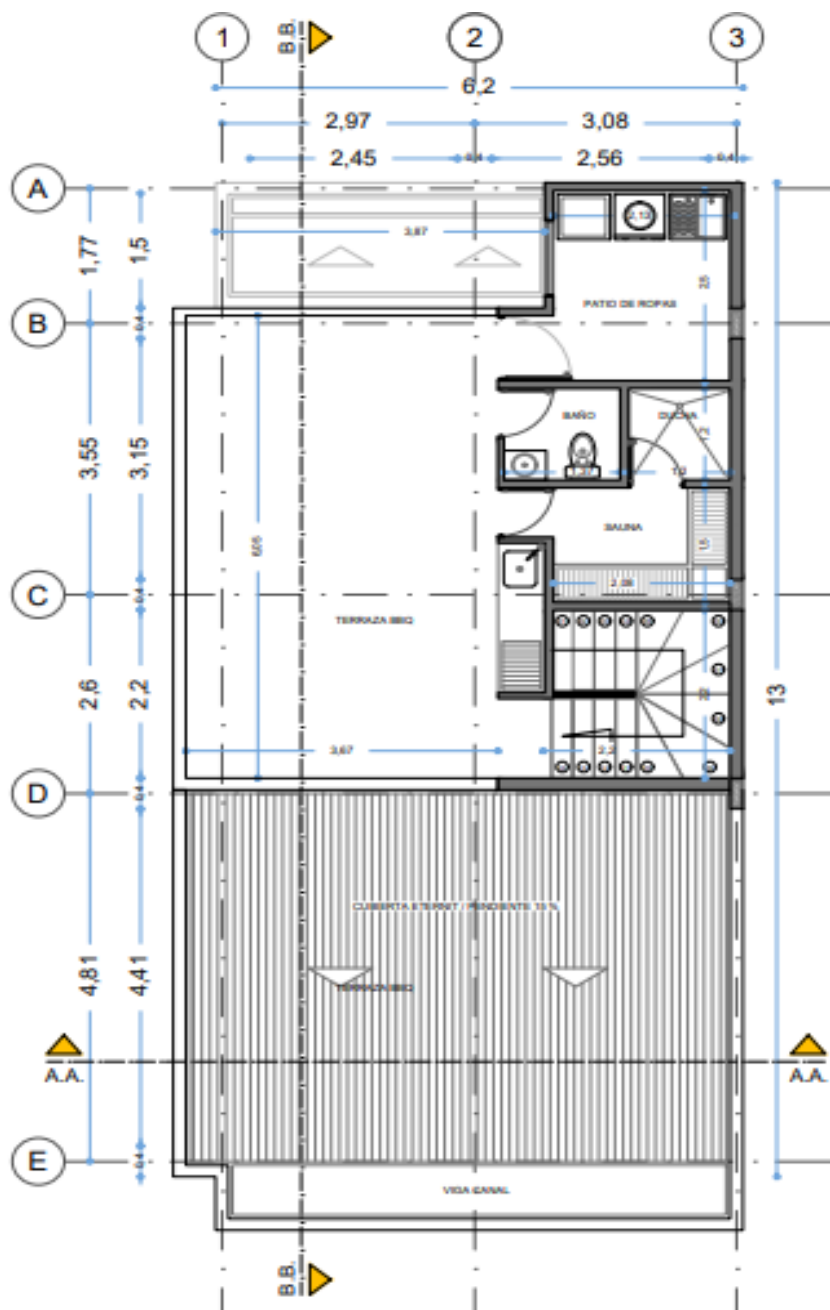
Fuente: Constructora Pérez y asociados.

Ilustración 5-Planta arquitectónica segundo piso.



Fuente: Constructora Pérez y asociados.

Ilustración 6-Planta arquitectónica tercer piso.



Fuente: Constructora Pérez y asociados.



Capítulo IV: Metodología

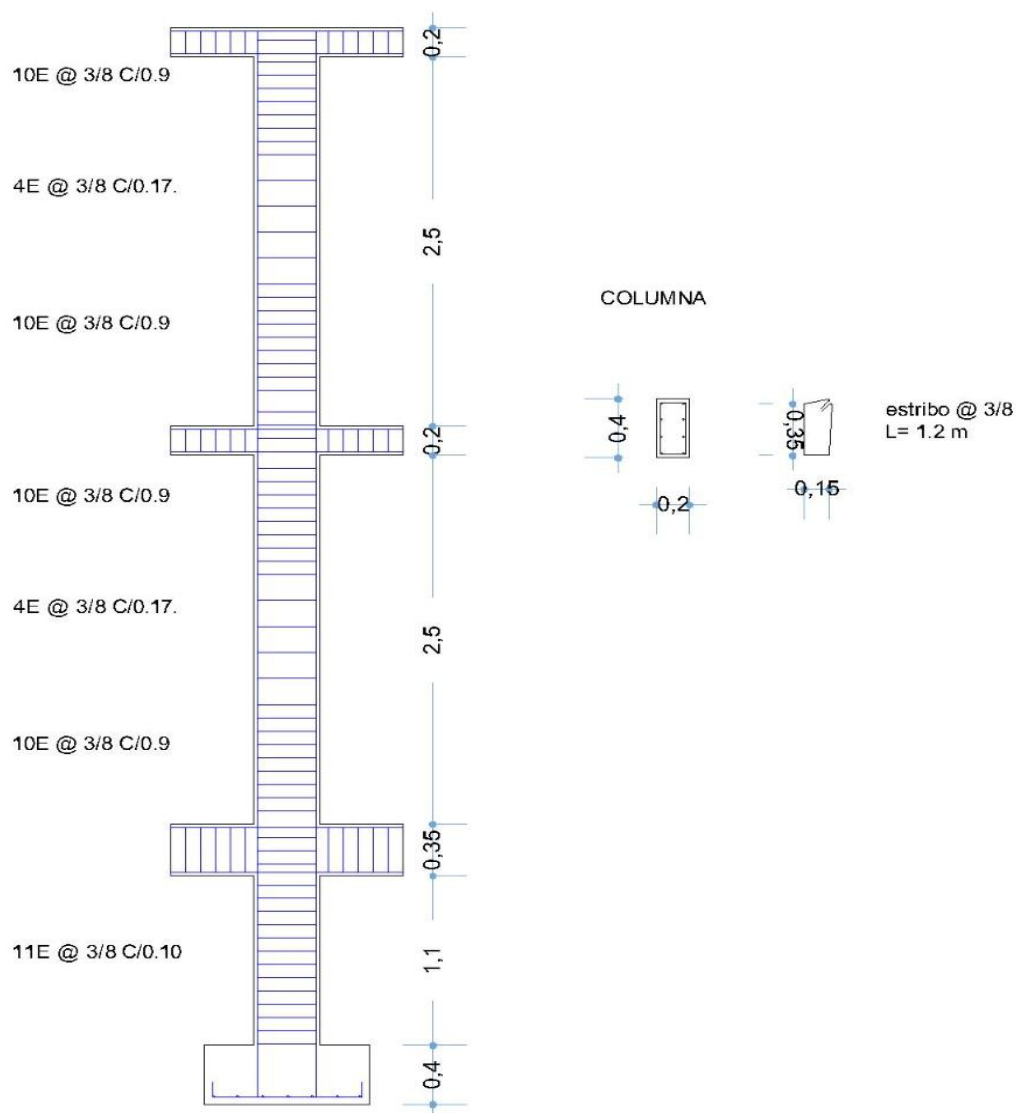
Al iniciar la práctica, la constructora suministro los planos arquitectónicos de la vivienda unifamiliar, se realizó un presupuesto sacando cantidades de acuerdo a los planos estructurales y al diseño arquitectónico, se consultaron precios de los materiales y se hizo el análisis de precios unitarios de cada actividad constructiva, de esta manera obtuvimos el presupuesto de obra **Apéndice B** con un costo total de \$213'526.898 de los cuales \$173'669.702 corresponden a los costos directos del proyecto.

En función de auxiliar de ingeniero residente se realizaron los apus de todas actividades presentadas en el presupuesto, con el fin de determinar el valor unitario. En el **Apéndice B** se evidencia con detalle el cálculo de cantidades y análisis de precios unitarios.

Al inicio de la práctica, el 1 de abril del presente año, todas las actividades de los capítulos preliminares, excavaciones y rellenos ya se encontraban realizadas un 100%, y el capítulo de estructuras un 44% correspondientes a la ejecución de la cimentación de la estructura. Estos porcentajes se calcularon de acuerdo a los costos directos del presupuesto ejecutados, el cual se tiene en cuenta para el resto del proyecto como el porcentaje de avance ejecutado.

En el **Apéndice D** se encuentra el cálculo del avance ejecutado en el reconocimiento de la obra y en cada corte quincenal.

Ilustración 7- planos estructurales



Nota: detalle de acero de columnas

Los detalles de los planos estructurales se encuentran en el Apéndice A, de los cuales calcularon las cantidades de acero de la obra.



Tabla 2-Reconocimiento y avance de obra

AVANCE RECONOCIMIENTO VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS								
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	CANT EJECUTADA	VALOR EJECUTADO	% EJECUTADO
1	PRELIMINARES							
				Total	\$ 2.695.791,80		\$ 2.695.792	100%
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS							
				Total	\$ 26.543.322,72		\$ 26.543.323	100%
3	ESTRUCTURAS							
				Total	\$ 53.870.424,09		\$ 23.886.463	44%
4	MAMPOSTERIA							
				Total	\$ 16.695.839,80		\$ -	0%
5	PISOS							
				Total	\$ 30.100.024,26		\$ -	0%
6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS							
				Total	\$ 9.882.778,00		\$ -	0%
7	INSTALACIONES ELECTRICAS							
				Total	\$ 8.180.006,00		\$ -	0%
8	CUBIERTA							
				Total	\$ 9.893.389,19		\$ -	0%
9	ACABADOS							
				Total	\$ 15.112.950,82		\$ -	0%
10	ASEO GENERAL							
				Total	\$ 695.175,00		\$ -	0%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 173.669.702			
ADMINISTRACIÓN					5%	\$ 8.683.485,08	AVANCE	\$ 53.125.577
IMPREVISTOS					12%	\$ 20.840.364,20		30,59%
UTILIDAD					5%	\$ 8.683.485,08		
IVA/UTILIDAD					19%	\$ 1.649.862,17		
VALOR TOTAL					\$ 213.526.898			

Nota: Avance del 30,59% de obra al iniciar la práctica. Fuente: Propia.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



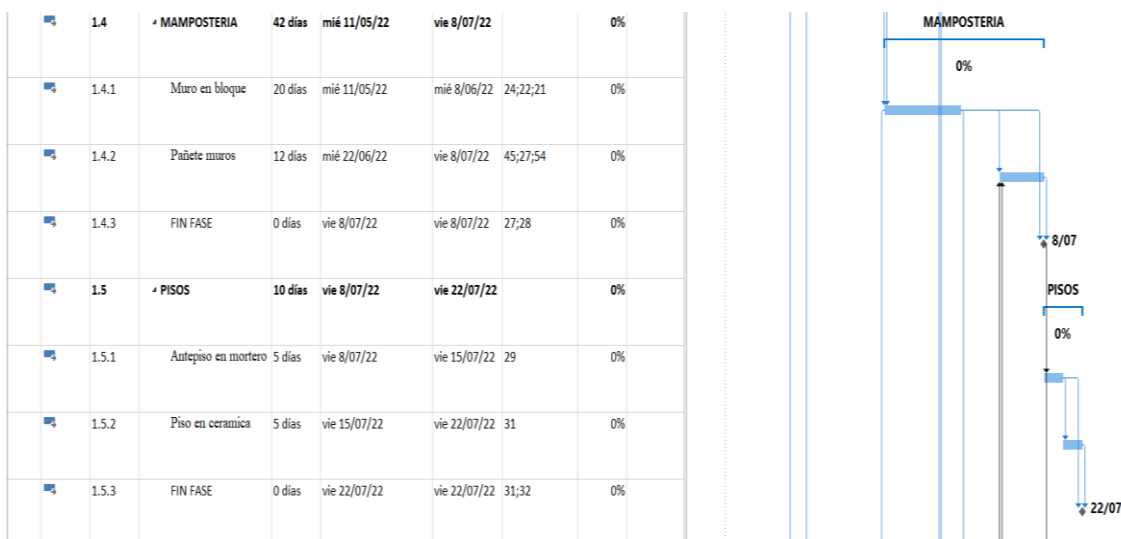
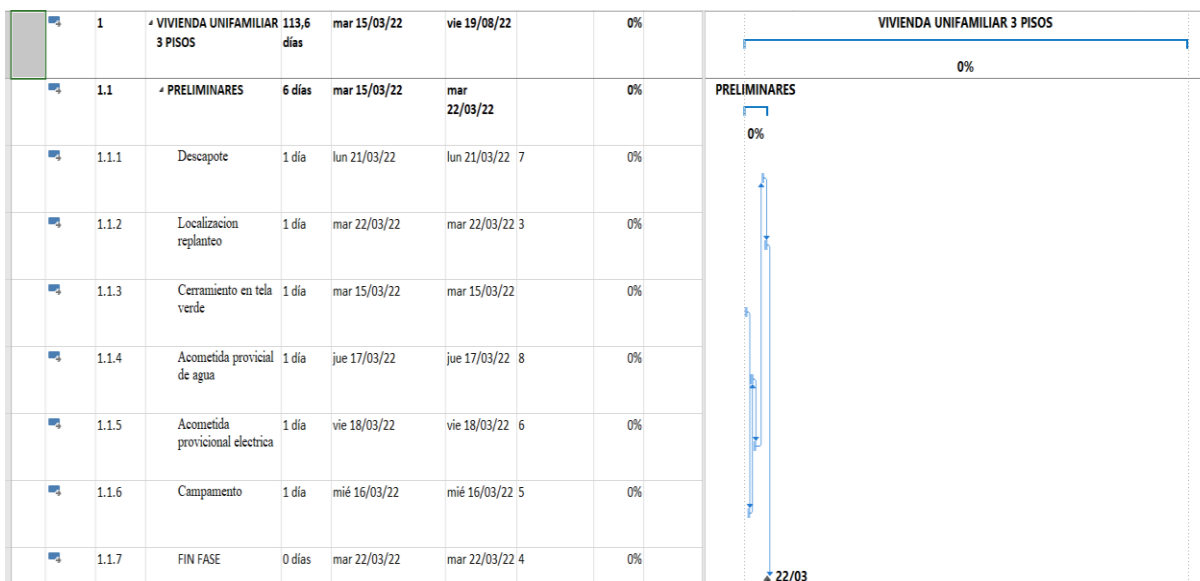
Objetivo I: Verificar el estado y comportamiento al cronograma general de obra

De acuerdo a los rendimientos investigados se realiza un cronograma en Microsoft Project **Apéndice C** en donde se proyecta el avance de obra al iniciar la práctica y en cada corte quincenal, esta obra en específico, tuvo un buen avance estando muy por encima del proyectado, se concluye que se debe a que las actividades con mayor presupuesto corresponden a las correspondientes a los capítulos estructuras, excavaciones y rellenos, y al haber estado estas en su mayoría 100% ejecutadas, nos genera un mayor avance, al finalizar la práctica se iniciaban las actividades correspondientes al capítulo de acabados, quienes ejecutaban una sola cuadrilla, por lo tanto no se presentaba gran avance, es decir, que se espera que esto contrarreste lo anterior y la obra culmine dentro del tiempo establecido en el cronograma.

En el **Apéndice C** se muestra el cronograma en microsoft project con la estructura desglosada del trabajo, la ruta critica y el tiempo proyectado de la obra.



Ilustración 8-Cronograma de obra.



Nota: Cronograma realizado en Microsoft Project.



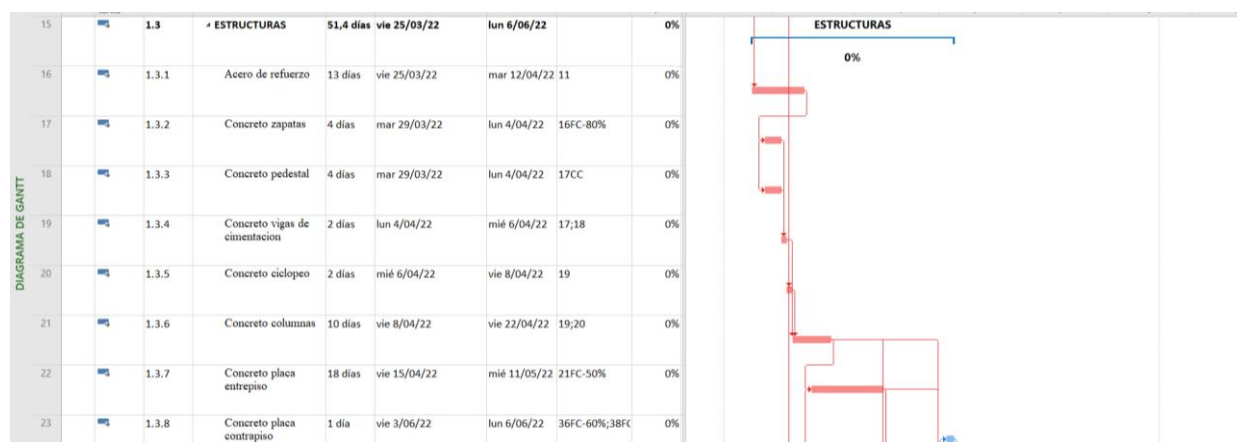
SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
 Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
 www.unipamplona.edu.co

De acuerdo a la programación realizada en ms Project podemos determinar la estructura de desglose de trabajo en el **Apéndice C**, así como la ruta crítica.

Ilustración 9- Ruta crítica



Nota: secuencia de tareas Críticas

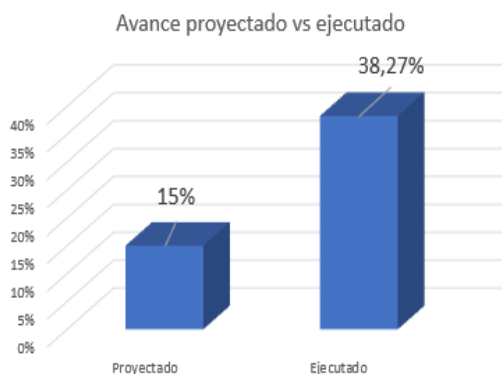
De acuerdo a la ruta crítica del proyecto, se pudo observar que en la realización del proyecto existieron actividades con tiempo de holgura 0, Actividades en las cuales era fundamental el manejo como el capítulo de estructuras, actividades que eran predecesoras de gran parte del proyecto, por ende, estas actividades no se podían retrasar pues se retrasaría todo el tiempo del proyecto.

Para llevar el control del avance de la obra se realizó el cálculo de cantidades ejecutadas en cada corte quincenal y su respectivo avance, tomando como base el presupuesto general y comparándolo con el avance de Microsoft Project a la fecha final de cada corte. En el capítulo 3



se muestran las cantidades ejecutadas durante el proyecto en cada corte quincenal, a continuación, se evidencia mediante una gráfica el porcentaje ejecutado vs el proyectado.

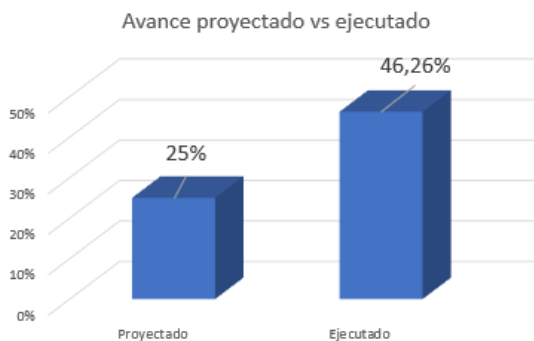
Corte 1: Semana del 1 al 21 abril 2022



AVANCE 1 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
		SEMANA DEL 1 ABRIL AL 21 DE ABRIL DEL 2022			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
1 PRELIMINARES					
1,1	Descapote	m2	80,6	80,6	100%
1,2	Localizacion replanteo	m2	80,6	80,6	100%
1,3	Cerramiento en tela verde	ml	19,2	19,2	100%
1,4	Acometida provincial de agua	und	1	1	100%
1,5	Acometida provicional electrica	und	1	1	100%
1,6	Campamento	und	1	1	100%
					100%
2 EXCAVACIONES Y RELLENOS					
2,1	Excavacion manual	m3	299,31	299,31	100%
2,2	Relleno con material excavado	m3	82,8	82,8	100%
2,3	Retiro de material sobrante	m3	216,51	216,51	100%
					100%
3 ESTRUCTURAS					
3,1	Acero de refuerzo	kg	3802,15	2559,46	67%
3,2	Concreto zapatas	m3	6,4	6,4	100%
3,3	Concreto pedestal	m3	1,92	1,92	100%
3,4	Concreto vigas de cimentacion	m3	11,04	11,04	100%
3,5	Concreto ciclopeo	m3	2,08	3,5	168%
3,6	Concreto columnas	m3	6,8	2,73	40%
3,8	Concreto placa contrapiso	m3	16,12	16,12	100%
					63%
				AVANCE	38,27%



Corte 2: Semana del 22 de abril al 6 de mayo 2022



AVANCE 2 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
		CORTE 2		SEMANA DEL 22 ABRIL AL 6 DE MAYO DEL 2022	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
3	ESTRUCTURAS				
3,1	Acero de refuerzo	kg	3802,15	3340,46	88%
3,2	Concreto zapatas	m3	6,4	6,4	100%
3,3	Concreto pedestal	m3	1,92	1,92	100%
3,4	Concreto vigas de cimentacion	m3	11,04	11,04	100%
3,5	Concreto ciclopeo	m3	2,08	2,08	100%
3,6	Concreto columnas	m3	6,8	5,94	87%
3,7	Concreto placa entrepiso	m3	36,6494	18,3247	50%
3,8	Concreto placa contrapiso	m3	16,12	16,12	100%
3,9	Concreto vigas	m3	7,9272	3,9636	50%
					6.06%
4	MAMPOSTERIA				
4,1	Muro en bloque	m2	241,643	144,19	60%
4,2	Pañete muros	m2	483,286	6,5	1%
					27%
6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
6.1	Pto hidraulico	und	21	0	0%
6.2	Tuberia hidraulica	ml	28	0	0%
6.3	Pto sanitario 4"	und	5	0	0%
6.4	Tuberia sanitaria 4"	ml	26	4,5	17%
6.5	Pto Sanitario 3"	und	10	0	0%
6.6	Tuberia sanitaria 3"	ml	22	0	0%
6.7	Pto sanitario 2"	und	11	0	0%
6.8	Tuberia sanitaria 2"	ml	18	0	0%
6.9	Tuberia aguas lluvias	ml	15	5,7	38%
6.10	Cajas de inspeccion	und	2	2	100%
					13%
				AVANCE	46,06%



SC-CER96940



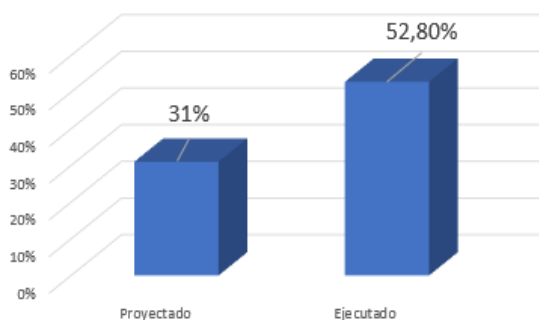
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Corte 3: Semana del 7 de mayo al 21 de mayo 2022

Avance proyectado vs ejecutado



AVANCE 3 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
CORTE 3		SEMANA DEL 7 DE MAYO AL 21 DE MAYO DEL 2022			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
3 ESTRUCTURAS					
3.1	Acero de refuerzo	kg	3802,15	3645,91	96%
3.2	Concreto zapatas	m3	6,4	6,4	100%
3.3	Concreto pedestal	m3	1,92	1,92	100%
3.4	Concreto vigas de cimentacion	m3	11,04	11,04	100%
3.5	Concreto ciclopeo	m3	2,08	2,08	100%
3.6	Concreto columnas	m3	6,8	5,94	87%
3.7	Concreto placa entrepiso	m3	36,6494	36,6494	100%
3.8	Concreto placa contrapiso	m3	16,12	16,12	100%
3.9	Concreto vigas	m3	7,9272	7,9272	100%
					7.8%
4 MAMPOSTERIA					
4.1	Muro en bloque	m2	241,643	226,19	94%
4.2	Pañete muros	m2	483,286	6,5	1%
					15%
6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
6.1	Pto hidraulico	und	21	0	0%
6.2	Tuberia hidraulica	ml	28	0	0%
6.3	Pto sanitario 4"	und	5	0	0%
6.4	Tuberia sanitaria 4"	ml	26	18	69%
6.5	Pto Sanitario 3"	und	10	0	0%
6.6	Tuberia sanitaria 3"	ml	22	15	68%
6.7	Pto sanitario 2"	und	11	0	0%
6.8	Tuberia sanitaria 2"	ml	18	12	67%
6.9	Tuberia aguas lluvias	ml	15	10	67%
6.10	Cajas de inspeccion	und	2	2	100%
					30%
TOTAL COSTOS DIRECTOS				AVANCE	52,80%



SC-CER96940

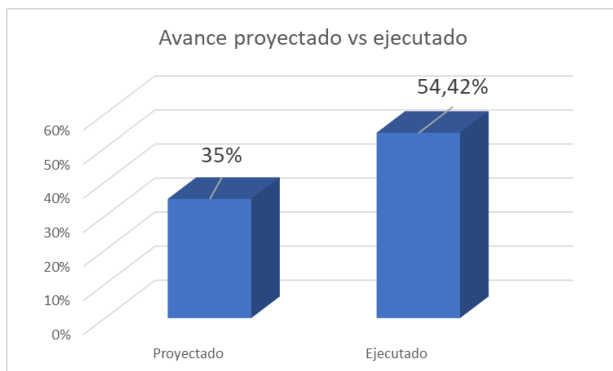


"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Corte 4: Semana del 22 de mayo al 5 de junio 2022



AVANCE 4 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
		CORTE 4		SEMANA DEL 22 DE MAYO AL 5 DE JUNIO DEL 2022	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
3 ESTRUCTURAS					
3.1	Acero de refuerzo	kg	3802,15	3802,15	100%
3.2	Concreto zapatas	m3	6,4	6,4	100%
3.3	Concreto pedestal	m3	1,92	1,92	100%
3.4	Concreto vigas de cimentacion	m3	11,04	11,04	100%
3.5	Concreto ciclopeo	m3	2,08	2,08	100%
3.6	Concreto columnas	m3	6,8	6,8	100%
3.7	Concreto placa entrepiso	m3	36,6494	36,6494	100%
3.8	Concreto placa contrapiso	m3	16,12	16,12	100%
3.9	Concreto vigas	m3	7,9272	7,9272	100%
					3%
4 MAMPOSTERIA					
4.1	Muro en bloque	m2	241,643	241,643	100%
4.2	Pañete muros	m2	483,286	32,3	7%
					33%
6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS					
6.1	Pto hidraulico	und	21	0	0%
6.2	Tuberia hidraulica	ml	28	0	0%
6.3	Pto sanitario 4"	und	5	1	20%
6.4	Tuberia sanitaria 4"	ml	26	18	69%
6.5	Pto Sanitario 3"	und	10	2	20%
6.6	Tuberia sanitaria 3"	ml	22	15	68%
6.7	Pto sanitario 2"	und	11	2	18%
6.8	Tuberia sanitaria 2"	ml	18	12	67%
6.9	Tuberia aguas lluvias	ml	15	10	67%
6.10	Cajas de inspeccion	und	2	2	100%
					18.4%
TOTAL COSTOS DIRECTOS				AVANCE	54,42%



SC-CER96940

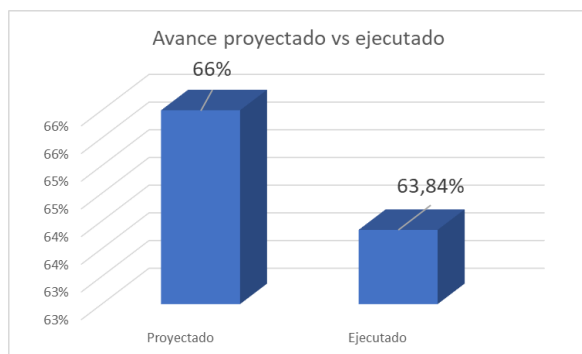


"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



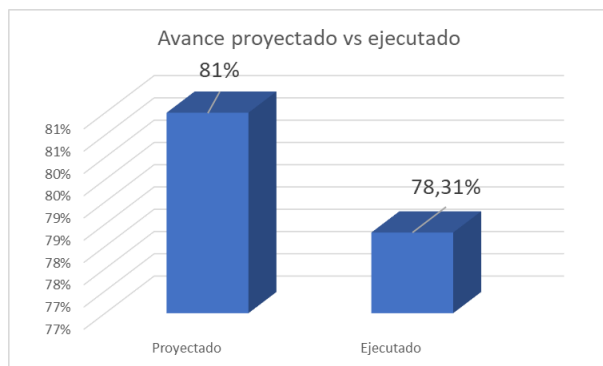
Corte 5: Semana del 6 de junio al 20 de junio 2022



AVANCE 5 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
CORTE 5			SEMANA DEL 6 DE JUNIO AL 20 DE JUNIO DEL 2022		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
4	MAMPOSTERIA				
4,1	Muro en bloque	m2	241,643	241,643	100%
4,2	Pañete muros	m2	483,286	120,8215	25%
					11%
6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				
6.1	Pto hidraulico	und	21	21	100%
6.2	Tuberia hidraulica	ml	28	28	100%
6.3	Pto sanitario 4"	und	5	5	100%
6.4	Tuberia sanitaria 4"	ml	26	26	100%
6.5	Pto Sanitario 3"	und	10	10	100%
6.6	Tuberia sanitaria 3"	ml	22	22	100%
6.7	Pto sanitario 2"	und	11	11	100%
6.8	Tuberia sanitaria 2"	ml	18	18	100%
6.9	Tuberia aguas lluvias	ml	15	15	100%
6.10	Cajas de inspeccion	und	2	2	100%
					42%
7	INSTALACIONES ELECTRICAS				
7.1	Salida para tomacorriente doble con polo a tierra	und	21	21	100%
7.2	Salida de television	und	3	3	100%
7,3	Salida internet	und	1	1	100%
7,4	Tablero parcial 4 circuitos inclye breaker	und	2	2	100%
7,5	Interruptor sencillo	und	7	7	100%
7,6	Interruptor doble	und	15	15	100%
7,7	Tomacorriente GFCI	und	5	5	100%
					10.84%
TOTAL COSTOS DIRECTOS				AVANCE	63,84%



Corte 6: Semana del 21 de junio al 5 de julio 2022



AVANCE 6 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
CORTE 6			SEMANA DEL 21 DE JUNIO AL 5 DE JULIO DEL 2022		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
4	MAMPOSTERIA				
4,1	Muro en bloque	m2	241,643	241,643	100%
4,2	Pañete muros	m2	483,286	483,286	100%
					33.3%
5	PISOS				
5,1	Antepiso en mortero	m2	196,979	196,979	100%
5,2	Piso en ceramica	m2	170,771	0	0%
					25%
8	CUBIERTA				
8,1	Teja Fibrocemento perfil 7 305x92cm	m2	42,3643	42,3643	100%
8,2	Viga perfil PHR "C" 100x50x2.5 (cal 11) "incluye pintura anticorrosiva"	ml	56,67245	56,67245	100%
					15%
9	ACABADOS				
9,1	Estuco para muros	m2	241,643	80,548	33%
9,2	Pintura vinilo	m2	241,643	0	0%
9,3	Instalacion de puertas	und	11	0	0%
9,4	Instalacion de ventanas	und	11	0	0%
9,5	Escaleras metalicas	ml	66,6	0	0%
					5%
TOTAL COSTOS DIRECTOS				AVANCE	78,31%



SC-CER96940

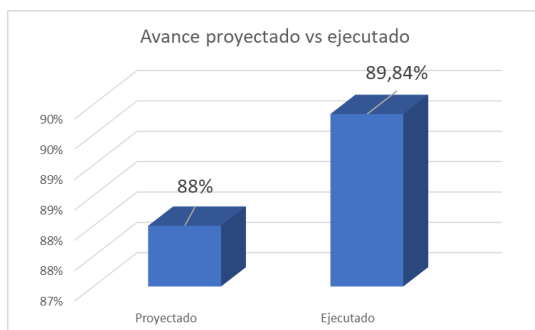


"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Corte 7: Semana del 6 de julio al 20 de julio 2022



AVANCE 7 - VIVIENDA UNIFAMILAR 3 PISOS					
CORTE 7		SEMANA DEL 6 DE JULIO AL 20 DE JULIO DEL 2022			
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
5 PISOS					
5,1	Antepiso en mortero	m2	196,979	196,979	100%
5,2	Piso en ceramica	m2	170,771	85,3855	50%
					38%
8 CUBIERTA					
8,1	Teja Fibrocemento perfil 7 305x92cm	m2	42,3643	42,3643	100%
8,2	Viga perfil PHR "C" 100x50x2.5 (cal 11) "incluye pintura anticorrosiva"	ml	56,67245	56,67245	100%
					15%
9 ACABADOS					
9,1	Estuco para muros	m2	241,643	241,643	100%
9,2	Pintura vinilo	m2	241,643	72,58	30%
9,3	Instalacion de puertas	und	11	0	0%
9,4	Instalacion de ventanas	und	11	0	0%
9,5	Escaleras metalicas	ml	66,6	66,6	100%
					37%
10 ASEO GENERAL					
10,1	Aseo general	m2	241,8	0	0%
					0%
				AVANCE	89,84%



SC-CER96940

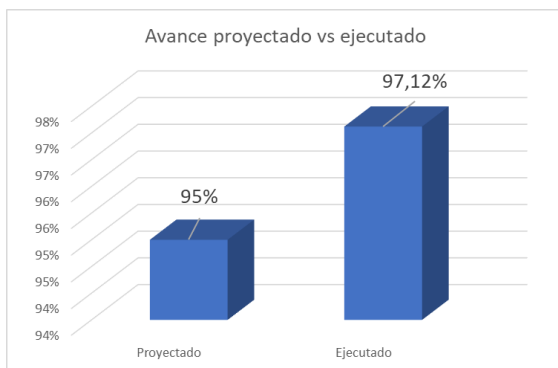


"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Corte 8: Semana del 21 de julio al 4 de agosto 2022



AVANCE 8 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS					
		CORTE 8		SEMANA DEL 21 DE JULIO AL 4 DE AGOSTO DEL 2	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
5	PISOS				
5,1	Antepiso en mortero	m2	196,979	196,979	100%
5,2	Piso en ceramica	m2	170,771	170,771	100%
					37%
8	CUBIERTA				
8,1	Teja Fibrocemento perfil 7 305x92cm	m2	42,3643	42,3643	100%
8,2	Viga perfil PHR "C" 100x50x2.5 (cal 11) "incluye pintura anticorrosiva"	ml	56,67245	56,67245	100%
					41%
9	ACABADOS				
9,1	Estuco para muros	m2	241,643	241,643	100%
9,2	Pintura vinilo	m2	241,643	241,643	100%
9,3	Instalacion de puertas	und	11	0	0%
9,4	Instalacion de ventanas	und	11	0	0%
9,5	Escaleras metalicas	ml	66,6	66,6	100%
					19.12%
10	ASEO GENERAL				
10,1	Aseo general	m2	241,8	0	0%
					0%
TOTAL COSTOS DIRECTOS				AVANCE	97,12%



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



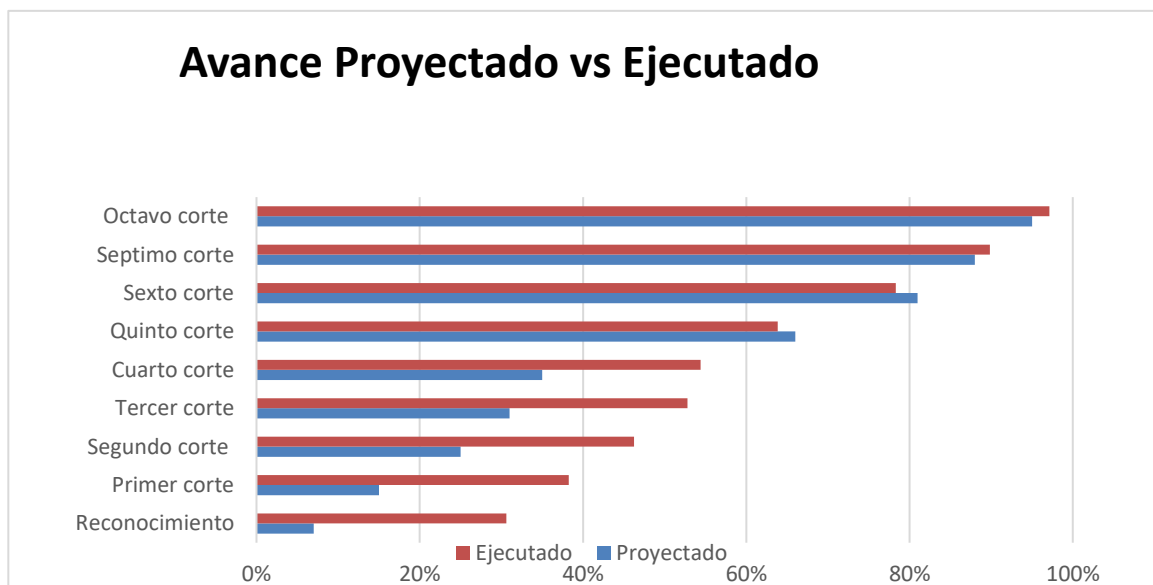
En cada corte quincenal durante el transcurso de la práctica las cantidades ejecutadas fueron mayores a las proyectadas, a continuación se muestra una gráfica en donde se relacionan ambos avances, según las actividades establecidas en el presupuesto las de mayor costo hacen referencia los capítulos excavaciones y rellenos, y estructura, por ende al ejecutarse con mayor rendimiento genera un avance ejecutado mayor, pero también se observa como en los últimos cortes la diferencia no fue mucha, debido a que los costos de las actividades de los capítulos de acabados y cubierta son de menores costos, estos avances fueron comparados con el rendimiento proyectado de cada actividad. Si se requiere profundizar en los costos por actividad y el porcentaje de avances diríjase al **Apéndice D**.

Tabla 3- Avance quincenal

AVANCE DE OBRA		
Corte	Proyectado	Ejecutado
Reconocimiento	7%	30,59%
Primer corte	15%	38,27%
Segundo corte	25%	46,26%
Tercer corte	31%	52,80%
Cuarto corte	35%	54,42%
Quinto corte	66%	63,84%
Sexto corte	81%	78,31%
Séptimo corte	88%	89,84%
Octavo corte	95%	97,12%



Ilustración 5-Avance ejecutada vs proyectado



*Nota: Grafica donde se muestra la diferencia entre el porcentaje de obra ejecutada vs el proyectado.
Fuente: Propia.*



Objetivo II: Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento

Se realizó el cálculo de todas las cantidades de obra después de tener el análisis de precios unitarios, esto con el fin de determinar el presupuesto total, se tuvo en cuenta el dimensionamiento de la estructura establecido en los planos arquitectónicos, se organizó la información por capítulos los cuales se muestran en el **Apéndice B**. En cada corte quincenal se calculó las cantidades ejecutadas, de acuerdo a las dimensiones tomadas en campo, la obra no presentó cantidades adicionales a las presupuestadas; el manejo de cuadrillas y la simultaneidad de la ejecución de actividades generó un mayor avance al esperado aunque en el quinto y sexto corte el avance ejecutado fue menor al proyectado, debido a que en ese mes hubo fuertes lluvias y bajo el rendimiento en obra, al final concluyó con un 97,12%, diferencia del 2,12% de lo proyectado.

Se realizó el cálculo de las cantidades de acero longitudinal y transversal, teniendo en cuenta las dimensiones de las varillas y los detalles en los planos, la información se organiza de manera detallada en las siguientes tablas. En el **Apéndice B** se aprecian mejor las cantidades calculadas de las respectivas actividades.



AVANCE 1 - VIVIENDA UNIFAMILIAR 3 PISOS								
CORTE 1			SEMANA DEL 1 ABRIL AL 21 DE ABRIL DEL 2022					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL	CANT EJECUTADA	VALOR EJECUTADO	% EJECUTADO
1	PRELIMINARES							
1.1	Descapote	m2	80,6	\$ 5.811	\$ 468.366,60	80,6	\$ 468.367	100%
1.2	Localizacion replanteo	m2	80,6	\$ 2.537	\$ 204.482,20	80,6	\$ 204.482	100%
1.3	Cerramiento en tela verde	ml	19,2	\$ 13.850	\$ 265.920,00	19,2	\$ 265.920	100%
1.4	Acometida provicional de agua	und	1	\$ 242.164	\$ 242.164,00	1	\$ 242.164	100%
1.5	Acometida provicional electrica	und	1	\$ 413.173	\$ 413.173,00	1	\$ 413.173	100%
1.6	Campamento	und	1	\$ 1.101.686	\$ 1.101.686,00	1	\$ 1.101.686	100%
				Total	\$ 2.695.791,80		\$ 2.695.792	100%
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS							
2.1	Excavacion manual	m3	299,31	\$ 50.490	\$ 15.112.161,90	299,31	\$ 15.112.162	100%
2.2	Relleno con material excavado	m3	82,8	\$ 29.222	\$ 2.419.581,60	82,8	\$ 2.419.582	100%
2.3	Retiro de material sobrante	m3	216,51	\$ 41.622	\$ 9.011.579,22	216,51	\$ 9.011.579	100%
				Total	\$ 26.543.322,72		\$ 26.543.323	100%
3	ESTRUCTURAS							
3.1	Acero de refuerzo	kg	3802,15	\$ 6.423	\$ 24.421.214,59	2559,46	\$ 16.439.412	67%
3.2	Concreto zapatas	m3	6,4	\$ 640.356	\$ 4.098.278,40	6,4	\$ 4.098.278	100%
3.3	Concreto pedestal	m3	1,92	\$ 892.218	\$ 1.713.058,56	1,92	\$ 1.713.059	100%
3.4	Concreto vigas de cimentacion	m3	11,04	\$ 661.452	\$ 7.302.430,08	11,04	\$ 7.302.430	100%
3.5	Concreto ciclopeo	m3	2,08	\$ 661.452	\$ 1.375.820,16	3,5	\$ 2.315.082	168%
3.6	Concreto columnas	m3	6,8	\$ 418.215	\$ 2.843.862,00	2,73	\$ 1.141.727	40%
3.8	Concreto placa contrapiso	m3	16,12	\$ 60.241	\$ 971.084,92	16,12	\$ 971.085	100%
				Total	\$ 53.870.424,09		\$ 33.981.072	63%
TOTAL COSTOS DIRECTOS					\$ 173.669.702			
ADMINISTRACIÓN					5%	\$ 8.683.485,08	AVANCE	\$ 66.467.266
IMPREVISTOS					12%	\$ 20.840.364,20		38,27%
UTILIDAD					5%	\$ 8.683.485,08		
IVA/UTILIDAD					19%	\$ 1.649.862,17		
VALOR TOTAL						\$ 213.526.898		



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Objetivo III: Definir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación del concreto

La mezcla de concreto utilizado en obra en actividades como: columnas, placa de entrepiso y contrapiso, vigas, y la mezcla de mortero utilizado en actividades como: pañete para muro, entrepiso se realizaron en una mezcladora mecánica con capacidad 1 bulto, a simple vista, las mezclas eran consistentes, pero fue necesario cuantificar la cantidad de cemento, agregados y agua para constatar que esta cumpliera con la dosificación para obtener la resistencia requerida, se tuvo como guía la siguiente tabla:

Tabla 4-Dosificación del concreto

Cantidades (cmt - ar - gr)	Resistencia			Cemento (cmt)	Arena mt3 (ar)	Grava mt3 (gr)	Agua Lts (promedio)
	kg/cm2	PSI	Mpa				
1 - 2 - 2	280	4000	27	420	0,67	0,67	190
1 - 2 - 2,5	240	3555	24	380	0,60	0,76	180
1 - 2 - 3	226	3224	22	350	0,55	0,84	170
1 - 2 - 3,5	210	3000	20	320	0,52	0,90	170
1 - 2 - 4	200	2850	19	300	0,48	0,95	158
1 - 2,5 - 4	189	2700	18	280	0,55	0,89	158
1 - 3 - 3	168	2400	16	300	0,72	0,72	158
1 - 3 - 4	159	2275	15	260	0,63	0,83	163
1 - 3 - 5	140	2000	14	230	0,55	0,92	148
1 - 3 - 6	119	1700	12	210	0,50	1,00	143
1 - 4 - 7	109	1560	11	175	0,55	0,98	133
1 - 4 - 8	99	1420	10	160	0,55	1,03	125

Tabla de dosificación de concreto - cantidades por mt3

Nota: Fuente <https://www.construyafacil.org/>

Nos referimos a la NSR-10 Capítulo **C.5.2 — Dosificación del concreto**



C.5.2.1 — La dosificación de los materiales para el concreto debe establecerse para lograr:

(a) Trabajabilidad y consistencia que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva.

De acuerdo a la cantidad de material empleado para 320kg de cemento, se realizó la cuantificación de arena, grava y agua para una paca de cemento de 42,5kg.

Tabla 5-Dosificación requerida del concreto y mortero

Dosificación	Cemento	Arena	Grava	Agua
1:2:3,5	320	0.52	0.90	170
1:2:3,5	42.5	0.069	0.12	22.58
1:5	302	1.2	-	240
1:5	42.5	0.17	-	33.77

Nota: Cantidad de cemento, arena, grava y agua requerida para una paca de cemento.
Fuente: Propia.

A continuación, se muestra la información obtenida durante la cuantificación de las paladas de arena, los baldes de agua y grava para una paca de cemento.



Tabla 6-Dosificación en campo para concreto y mortero.

Uso	Dosificación	Cemento Paca	Arena		Grava		Agua	
			Plds	m ³	Bld g	m ³	Bld p	L
Columnas	1: 2: 3,5	1	41	0.069	12	0.12	4.1	22.5
Vigas	1: 2: 3,5	1	41	0.069	12	0.12	4.1	22.5
Placa contrapiso	1: 2: 3,5	1	42	0.07	12	0.12	4.1	22.5
Placa entepiso	1: 2: 3,5	1	40	0.068	12	0.12	4.1	22.5
Antepiso	1:5	1	101	0.17	0	0	6.1	33.8
Pañete	1:5	1	102	0.17	0	0	6	33.2

Nota: Dosificación obtenida para la mezcla de concreto y mortero.

Fuente: Propia.

En las siguientes fotografías podemos evidenciar la ejecución de la mezcla en obra, en función de ingeniero residente se supervisó dicha actividad.

Ilustración 6-Mezcla de concreto y mortero.



Nota: ejecución de la mezcla en obra, en función de ingeniero residente se supervisó dicha actividad.

Fuente: Propia.



4.4.2 Aplicación del concreto en obra

En los elementos estructurales donde se realizó el vaciado de concreto, la ejecución de esta actividad se desempeñó de una forma tal, que el concreto utilizado no perdiera su plasticidad, generara aire incorporado, segregación de partículas y exudación excesiva, por lo que se verificaron las alturas, se controlado el tiempo de vibrado y su vaciado a tal altura que no produzca separación de partículas y se generen vacíos dentro del mismo. Así mismo, la ejecución de esta actividad fue continua, puesto que puede originar que el concreto se seque y se vuelva rígido. Se tuvo precaución con la cantidad de desperdicios para minimizar costos. Para la correcta colocación del concreto nos referimos a la NSR-10 capitulo: **C.5.7 — Preparación del equipo y del lugar de colocación, C.5.9 — Transporte y C.5.10 — Colocación**

Ilustración 7-Vaciado del concreto.



Nota: Supervisión del vaciado del concreto en la placa de entrepiso.
Fuente: Propia.



4.4.3 Ensayo de resistencia

Para el desarrollo de este ensayo se consultó la NSR-10 capítulo Capítulo **C.5.6** — **Evaluación y aceptación del concreto.** El ensayo de resistencia a la compresión del concreto se realiza mediante la normativa “C.5.6.3.2 — *Los cilindros para los ensayos de resistencia deben ser fabricados y curados en laboratorio de acuerdo con NTC 550 (ASTM C31M), y deben ensayarse de acuerdo con NTC 673 (ASTM C39M). Los cilindros deben ser de 100 por 200 mm o de 150 por 300 mm*”, que tiene como objetivo determinar la capacidad o resistencia de soportar cargas a compresión.

Se tomaron tres cilindros de concreto por cada tiempo de curado, con dosificación para la placa de entre piso de 1:2:3,5 para obtener una resistencia de 3000psi. Los cilindros realizados para el tiempo de curado de 7 y 14 días no cumplieron con una resistencia mínima del 70% del total esperada para lo que fue preparada la mezcla. Por lo tanto, no se realizó el ensayo para los 28 días. Los ensayos se realizaron en el instituto superior de educación rural (ISER).



Ilustración 10-Cilindros ensayo de resistencia.



Nota: Muestras tomadas en campo para el ensayo de resistencia
Fuente: Propia.

Tabla 7-Ensayo resistencia 7 días de curado.

C	ϕ (cm)	H (m)	W (Kg)	Vol (cm ³)	ρ (g/cm ³)	Resultado (Mpas)	Promedio (Mpas)
1	15.1	29.7	11.4	5318.63	2.143	5.6	5.4
2	15.3	29.9	11.7	5497.23	2.128	5.3	
3	15.2	29.8	11.6	5407.46	2.145	5.4	

Nota: Resultados obtenidos en el ensayo de los cilindros a los 7 días de curado.
Fuente: Propia.

Tabla 8-Ensayo resistencia 14 días de curado.

C	ϕ (cm)	H (m)	W (Kg)	Vol (cm ³)	ρ (g/cm ³)	Resultado (Mpas)	Promedio (Mpas)
1	15.3	29.7	11.3	5460.46	2.069	6.2	6.3
2	15.2	30.1	11.9	5461.9	2.178	6.5	
3	15.5	30.3	12.5	5717.36	2.186	6.1	

Nota: Resultados obtenidos en el ensayo de los cilindros a los 14 días de curado.
Fuente: Propia.

Ilustración 11-Falla de los cilindros al esfuerzo de compresión.



Nota: Falla de los cilindros después de realizar el ensayo.

Fuente: Propia.

De acuerdo a la NSR-10 capítulo **C.5.6.3 — Probetas curadas en forma estándar**

C.5.6.3.3 — El nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con los dos requisitos siguientes:

- (a) Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos (véase C.5.6.2.4) es igual o superior a c_f' .*
- (b) Ningún resultado del ensayo de resistencia (véase C.5.6.2.4) es menor que c_f' por más de 3.5 MPa cuando c_f' es 35 MPa o menor; o por más de $c \cdot 0.10f'$ cuando c_f' es mayor a 35 MPa*



C.5.6.3.4 — Cuando no se cumpla con cualquiera de los dos requisitos de C.5.6.3.3, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia. Cuando no se satisfagan los requisitos de C.5.6.3.3(b) debe cumplirse lo requerido por C.5.6.5.

Como los resultados no fueron los esperados de acuerdo a lo estipulado en la NTC-673, se determinó un diseño de mezcla por el método ACI, en donde se especificó las dosificaciones para obtener la resistencia requerida de 3000psi.

-Diseño de mezcla resistencia 3000psi:

Tabla 9-Características de los materiales.

Datos de los agregados		
Datos	Fino	Grueso
Perfil	-	angular
Módulo de finura	3,13	-
TMN	-	1,905 cm
% absorción	0,796	1,218
% Humedad	2,5	1,7
Peso Unitario suelto		1688 kg

Nota: Fuente Planta trituradora vereda Zarcuta.



Tabla 10-Datos iniciales.

Parámetro	Densidad	Unidad
Cemento	3150	Kg/m3
Agua	1000	Kg/m3
Agregado fino	2631	Kg/m3
Agregado grueso	2666	Kg/m3

Nota: Fuente Propia.

Tabla 11-Resistencia requerida del concreto.

$f'c$	$f'cr$
Menos de 210	$f'c + 70$
210 - 350	$f'c + 84$
> 350	$f'c + 98$

Nota: Fuente Propia.

Resistencia promedio requerida = $f'c + 84$ cuando no se tiene registro de resistencias de cilindros a obras anteriores:

$$f''cr = 210 + 84 = 294 \frac{kg}{cm^2}$$

Contenido de agua y aire incluido:

-Tamaño máximo nominal del agregado grueso TMN = 3/4" o 1.905 cm

-Asentamiento deseado S = 4" o 10,16 cm.



Tabla 12-Contenido de aire y agua incluido.

Volumen Unitario de agua (Lt/m3)								
Slump			Tamaño máximo de los agregados					
	3/ 8"	1/2"	3/4 "	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	20 7	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	22 8	216	206	193	181	169	145	124
6" a 7"	24 3	228	216	202	190	178	160	-
% aire atrapado	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,3	0,2

Nota: Fuente Método Aci

Contenido de agua = 206 Lt/m3.

Contenido de aire = 2%.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
 Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
 www.unipamplona.edu.co



Tabla 13-Relacion agua cemento.

$f'c$ (kg/cm ²)	Concreto sin aire incorporado
150	0,8
200	0,7
250	0,62
300	0,55
350	0,48
400	0,43
450	0,38

Nota: Fuente Método Aci.

Interpolando los valores para un $f'c=294$ kg/cm² se obtiene una relación de aguacemento igual
a/c = 0,5584.

Contenido de cemento:

$$C = \frac{\text{Contenido de agua}}{a/c} = \frac{206}{0.5584}$$

$$C = 368.911 \text{ kg/m}^3$$

$$Fc = \frac{C}{\text{Kg paca}} = \frac{368.911 \text{ kg/m}^3}{42.5 \text{ kg}}$$

$$Fc = 8.68 \text{ pacas de cemento} \approx 9 \text{ pacas}$$



Peso del agregado grueso:

Tabla 14-volumen de agregado grueso por volumen unitario de concreto.

<i>Tamaño máx. agregado mm</i>	<i>Volumen de agregado grueso varillado en seco, por volumen unitario de concreto para distintos módulos de finura de la arena</i>			
	2,4	2,6	2,8	3
3/8"	0,5	0,48	0,46	0,44
1/2"	0,59	0,57	0,55	0,53
3/4"	0,66	0,64	0,62	0,6
1"	0,71	0,69	0,67	0,65
1 1/2"	0,75	0,73	0,71	0,69
2"	0,78	0,76	0,74	0,72
3"	0,82	0,8	0,78	0,76
6"	0,87	0,85	0,83	0,81

Nota: Fuente Método Aci.

Mediante la tabla se encuentra el volumen del agregado grueso en la fila de tamaño máximo nominal del agregado y el módulo de finura de la arena y nos ubicamos en el volumen de 0,6

Volumen del agregado:

$$V_{\text{Agregado}} = 0,6 * \text{Peso unitario suelto}$$

$$V_{\text{Agregado}} = 0,6 * 1688$$

$$V_{\text{Agregado}} = 1012,8 \text{ Kg}$$



Volumen del agregado fino y grueso:

Teniendo en cuenta que el tamaño máximo nominal del agregado es de 3/4" que es un agregado triturado módulo de finura de 3,13 y que el factor uso de cemento calculado fue de 8,68 pacas/m³.

$$Agua = \frac{206 \text{ lt} * 1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lt}} = 0.206 \text{ m}^3$$

$$Cemento = \frac{368.911 \text{ kg}}{3150 \text{ kg/m}^3} = 0.1171 \text{ m}^3$$

$$Agregado \text{ grueso} = \frac{1012 \text{ kg}}{2666 \text{ kg/m}^3} = 0.38 \text{ m}^3$$

$$Aire = 0.02 \text{ m}^3$$

$$\Sigma = 0.7231 \text{ m}^3$$

$$Agregado \text{ fino} = 1 \text{ m}^3 - 0.7231 \text{ m}^3 = 0.2769 \text{ m}^3$$

Diseño del concreto seco por m³:

-Cemento: 368.911 kg

-Agua: 206 lt

-Agregado fino: 728.524 kg

-Agregado grueso: 1012.8 kg



Aporte de agua a la mezcla:

$$-\%w \text{ fino} = 2,5\%$$

$$-\%w \text{ grueso} = 1,7\%$$

$$-\text{Peso húmedo fino} = 728,524 \text{ kg} * 1,025 = 746,737 \text{ kg}$$

$$-\text{Peso húmedo agregado} = 1012,8 \text{ kg} * 1,017 = 1030,02 \text{ kg}$$

Dosificación de la mezcla:

$$\text{Cemento} = \frac{368.911 \text{ kg}}{368.911 \text{ kg}} = 1$$

$$\text{Agregado fino} = \frac{746.731 \text{ kg}}{368.911 \text{ kg}} = 2.024$$

$$\text{Agregado grueso} = \frac{1030.02 \text{ kg}}{368.911 \text{ kg}} = 2.79$$

Tabla 15-Dosificación diseño de mezcla.

<i>Cemento</i>	<i>Agregado fino</i>	<i>Agregado grueso</i>	<i>Agua</i>
368,911 kg	0,30 m3	0,38 m3	206 Lt

<i>Proporciones para 21 Mpas 3/4" TMN</i>		
1	2,024	2,79

Nota: Resultados obtenidos por el método ACI.

Fuente: Propia.



4.4.4 Ensayo asentamiento – cono slump

Este ensayo se realizó de acuerdo a la norma INV E-404-07, cuyo objetivo es determinar la consistencia de la mezcla, el asentamiento de la mezcla para su fin estructural, el sistema de colocación y compactación. El resultado fue de 8.9cm tipo A2, clasificando de esta manera la consistencia del concreto como plástica con un sistema de colocación manual y un sistema de compactación con secciones simplemente reforzadas con vibración.

Ilustración 12-: Ensayo asentamiento de la mezcla.



Nota: Registro fotográfico del asentamiento obtenido al realizar el ensayo del cono de slump in situ.



Tabla 16-Asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción, sistemas de colocación y compactación.

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (mm)	TIPO DE CONSTRUCCION	SISTEMA DE COLOCACION	SISTEMA DE COMPACTACION
Muy seca	< 20	Prefabricados de alta resistencia,Revestimiento de pantallas de construcción.	Con vibradores de formaleta, concreto de proyección neumática (lanzado).	Secciones sujetas a vibración extrema, puede requerir presión.
Seca	20-35	Pavimentos.	Pavimentadoras con terminadora vibratoria.	Secciones sujetas a vibración intensa.
Semiseca	35-50	Pavimentos, fundaciones en concreto simple.	Colocación con máquinas operadas manualmente.	Secciones con vibración.
Media (plástica)	50-100	Pavimentos compactados a mano, losas, muros, vigas.	Colocación manual.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Húmeda	100-150	Elementos estructurales esbeltos.	Bombeo.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Muy húmeda	150-200	Elementos esbeltos, pilotes fundidos in situ.	Tubo embudo Tremie.	Secciones altamente reforzadas sin vibración.
Super fluida	>200	Elementos muy esbeltos.	Autonivelante. Autocompactante.	Secciones altamente reforzadas sin vibración, no adecuadas para vibrarse.

Nota: Obtenido de Construdata-Revista Noticreto / Nuevas tendencias y diseños de mezclas de concreto, agosto 2006.



SC-CER96940



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Objetivo IV: Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo

La construcción representa un riesgo de nivel 5, por tanto, es indispensable dar cumplimiento a las normativas de seguridad en la obra, cumpliendo todas las medidas establecidas, portando el uso de los implementos de protección personal (casco, botas, guantes, gafas, arnés, camisa manga larga) según el Decreto 1443 de 2014 del sistema de gestión de seguridad y salud expedido por el ministerio de trabajo para prevenir y controlar los riesgos. Participar en las capacitaciones y seguir todas las instrucciones impartidas por el empleador. Así como también tener la certificación del curso de alturas, el cual es indispensable para la ejecución de trabajos en alturas, en donde el trabajador debe estar anclado a la estructura mediante una línea de vida y haciendo uso del arnés. Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó una supervisión en cada jornada laboral, en donde se exigió que los trabajadores cumplieran con el porte de los implementos de protección personal dependiendo del trabajo a realizar. La obra contaba con un profesional que se encargaba de realizar la gestión de la salud, seguridad y medio ambiente, donde fue suministrado al ingeniero auxiliar un formato de seguimiento el cual se debía llenar semanalmente y ser entrega al encargado SST.



Tabla 17-Gestion de seguridad y salud en el trabajo

	SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		<table border="1"> <tr> <td>FECHA 18/04/2022</td> </tr> <tr> <td>VERSION :</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	FECHA 18/04/2022	VERSION :	
FECHA 18/04/2022						
VERSION :						
LISTA DE VERIFICACION DIARIA PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION						
HORA DE INCIO ____ 7 AM _____ HORA FINAL ____ 5 PM _____ CENTRO DE TRABAJO : PROYECTO CASA UNIFAMILIAR URBANIZACION SANTO TOMAS RESPONSABLE DE LA VERIFICACION ____ LUIS VILLAMIZAR _____						
EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	SI	NO	COMENTARIOS			
CASCOS			Es obligación del trabajador permanecer con el caco dentro de la obra			
1 suministrados por el empleador	X					
2 Se coloca cuando sea necesario		X				
GUANTES			Se demoran en la entrega de guantes a los trabajadores			
1 suministrados por el empleador	X					
2 se coloca cuando sea necesario						
BOTAS			Todos cumplen			
1 Suministrados por el empleador	X					
2 Se coloca cuando sea necesario						
PROTECCION PARA LOS OIDOS						



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



1 Suministrados por el empleador			
2 Se coloca cuando sea necesario			
PROTECCION PARA LOS OJOS			
1 Suministrados por el empleador		X	No fueron suministrados
2 Se coloca cuando sea necesario	X		
PROTECCION RESPIRATORIA			
1 Suministrados por el empleador		X	
2 Se coloca cuando sea necesario	X		
3 Se les dio entrenamiento	X		
ESCALERAS			
1 Tamaño correcto para el trabajo	X		
2 Bien asegurada	X		
3 Existe una base firme para las patas de la escalera	X		
4 Se sigue el procedimiento correcto para subir.		X	
5 Libre de defectos.		X	
6 Sobresalen mas de tres pies por encima de donde se apoya		X	
PELIGROS CON LAS MAQUINAS			
1 Los trabajadores reciben entrenamiento en el uso de máquinas y herramientas	X		Semanalmente los trabajadores reciben una charla por parte del personal de SST
2 Los trabajadores tienen sus EPP correcto y guardan su ropa aparte	X		Todos NO cumplen
3 Los ladrillos, losetas y azulejos se cortan en húmedo		X	
ESTRÉS TERMICO			
1 Han sido los trabajadores entrenados para prevenir y reconocer los daños causados por el sol.		X	
2 Se les da a los trabajadores suficiente agua y descanso.	X		
MATERIAL PARTICULADO POLVO/ PINTURAS			



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



1 Han sido los trabajadores entrenados en contrarrestar los efectos del polvo	X		
2 Es el área de trabajo ventilada	X		
EXCAVACIONES			
1 Se inspecciona la tierra y demás condiciones todos los días	X		
2 Hay salidas seguras (escaleras) en las excavaciones de 4 pies de profundidad		X	
3 Existe apuntalamiento, escudo , o inclinación presente en las excavaciones con mas de 5 pies de profundidad	X		
ACCIONES, CAMBIOS, COMPORTAMIENTOS			
1 Hablo con algún miembro del COPASST acerca de preocupaciones de salud y seguridad	X		
2 hablo con sus compañeros acerca de preocupación de salud y seguridad		X	
3 hablo con su jefe directo acerca de preocupación de salud y seguridad.	X		
4 sugirió cambio de equipo / herramientas		X	
5 solicitó a su jefe inmediato capacitación o entrenamiento	X		

PELIGRO IDENTIFICADO	SI	NO	CUAL	MEDIDA DE INTERVENCIÓN	INMEDIATA	POSTERIOR - FECHA	OBSERVACIÓN
FÍSICO	X		Caída en andami o	Elementos de protección en alturas			
QUÍMICO		X					
BÍOLOGICO		X					
BIOMECÁNICO		X					



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



CONDICIONES DE SEGURIDAD	X						
PSICOSOCIAL		X					
NATURALES		X					
RESPONSABLE DE LA MEDIDA DE PREVENCIÓN: NOMBRE: DILAN PATRICIO ACEROS IBAÑEZ CARGO: INGENIERO AUXILIAR FIRMA: _____							

Ilustración 13- Uso de los IPP en los obreros.



Nota: el personal de la obra porta todos los implementos de protección personal al ejecutar las actividades constructivas en alturas.



Registro Fotográfico



Al llegar a la obra se realizó una inspección, que permitió comprobar el cumplimiento de los requisitos del proyecto y el avance que tenía hasta el momento. Se verifico con el uso de plomada y de nivel la verticalidad y la horizontalidad de los muros cada cuatro hiladas, permitiendo una altura máxima del muro por jornada laboral de 1.3 metros.





El proyecto cuenta con un sistema de loza aligerada con bloque, para cual se hizo la colocación de formaleta en madera y con la ayuda de una manguera de nivel se hizo la marcación de alturas de referencia para realizar la debida nivelación. Posteriormente se hizo la colocación del acero y del bloque.



Se hizo la instalación de la red eléctrica e hidrosanitaria respecto a lo planteado en los planos en las áreas destinadas a servicios en función a la cantidad de usuarios y al espacio mínimo indispensable. Las instalaciones hidrosanitarias se ubicaron en coordinación con el responsable del diseño de estructura.

En el **Apéndice E** se encuentran el registro fotográfico tomado durante el transcurso de la practica.



Capítulo V: CONCLUSIONES

La programación de obra inicial junto con el presupuesto fue diseñada de forma tal que se omitieron algunos procesos constructivos y actividades importantes, por cuanto no se realizó previamente y al momento de llevar un control se vio afectado directamente el avance real de la obra lo cual no permite realizar el seguimiento adecuado a las actividades que diariamente se van desarrollando. De acuerdo a la programación realizada para el proyecto se puede concluir que la obra tiene un 2.5% de avance superior a la fecha del programado.

Se calcularon las cantidades ejecutadas y se relacionaron con los costos directos del proyecto para medir el porcentaje de avance real, concluyéndose así que existió un equilibrio económico entre el tiempo y costo ejecutado.

Las cantidades de obra ejecutadas en cada corte quincenal siempre mostraron un avance mayor al proyectado, se debió a que las actividades del presupuesto de mayor costo hacen referencia a los capítulos excavaciones y rellenos, y estructura, por ende al ejecutarse con mayor rendimiento generó un avance ejecutado mayor, pero también se observa como en los últimos cortes la diferencia no fue muy amplia, debido a que los costos de las actividades de los capítulos de acabados y cubierta son de menores, estos avances fueron comparados con el rendimiento proyectado de cada actividad.



No se cumplió con la resistencia del concreto requerida de 3000 psi, los resultados obtenidos en el ensayo fueron de 1000 psi, estuvieron muy por debajo del diseño, en consecuencia, la estructura no la capacidad de soportar la carga para la que fue diseñada. Los ensayos se realizaron en el instituto de educación superior (ISER), laboratorio certificado de calidad, no obstante, no se ha realizado la calibración reciente ya que no cuenta con la cantidad de ensayos suficientes.

Al momento de ejecutar el pañete los obreros usaban andamios, pero en ningún momento se aseguraban, no portaban arnés, ni se anclaban a la estructura, el control de seguridad en alturas no es el indicado, está en riesgo la vida y salud de los trabajadores por lo que no se tiene previsto un plan de seguridad y salud en el trabajo que acoja las normativas correspondientes para todas las actividades que se ejecutan en el proyecto, la obra no cuenta con los parámetros establecidos en la normatividad de un sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Se cumplió con la entrega de los informes quincenales que describen el avance de la práctica empresarial dando cumplimiento a todas las actividades propuestas.



Recomendaciones

Realizar una programación de obra, no basta solo con iniciar el proyecto con el diseño de los planos, es importante realizar los análisis de precios unitarios, el presupuesto general, establecer los tiempos de duración de cada actividad, para poder dar seguimiento a la obra y llevar un mejor control, de esta manera si se llegan a presentar atrasos poder buscar soluciones y culminar exitosamente el proyecto.

Realizar los ensayos de resistencia a la compresión del concreto y el diseño de la mezcla, ya que durante las prácticas en ningún momento por parte de la constructora se desarrollaron, de esta manera poder cumplir con las especificaciones y requisitos mínimos de diseño.

Designar a una persona que se encargue de que todos los trabajadores dentro de la obra porten los implementos de protección personal, exigiendo así el uso de estos en todo momento, para poder garantizar la seguridad y salud dentro de la obra.



Bibliografía

Bedon López, J. E. (2017). Diseño óptimo para obtener concreto de alta resistencia para obras civiles en zonas altoandinas del Perú. *APORTE SANTIAGUINO*, 9(2), 205.

<https://doi.org/10.32911/as.2016.v9.n2.195>

Carrillo, L. (2010). Desarrollo de actividades como Auxiliar Ingeniero Residente en la firma Construcciones Moreno LTDA.-COMOR LTDA. Práctica empresarial, Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de Ingeniería Civil, Bucaramanga. Glosarios, recuperado de

<https://glosarios.servidor-alicante.co>

GUARACHE, I. C. (5 de 05 de 2014). Funciones Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente de Obra. Obtenido de <https://es.slideshare.net/arq35isabelbarillas/funcionesingenieroinspector-e-ingeniero-residente-de-obra>

Duran, L. E. (2016). Evaluacion de la calidad del agua de ríos de colombia usando parametros físicoquímicos y biológicos. *DINAMICA AMBIENTAL*, 83-98.

Gardey, A. (2011). <https://definicion.de/columna/>.

LOMBANA, K. M. (Septiembre de 2015).

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/8362/RunzaLombanaKevinManuel2015.p/upload/RunzaLombanaKevinManuel2015.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.



Lopez, L. (2020). Obtenido de
[https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1801/3/Articulo-
Caracterizacion%20fisica%20de%20agregados.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1801/3/Articulo-Characterizacion%20fisica%20de%20agregados.pdf)

Molina, R. T., Rangel, H. Á., & Castañeda., A. S. (2015). *Universidad del norte* . Obtenido de
Google: www.uninorte.edu.co

OVALLE, M. C. (2010). *MILTON CESAR GARZON OVALLE* .

Porto, J. (2020). Obtenido de <https://definicion.de/dosificacion/>

Seguro, J. (Noviembre de 2016). Obtenido de [file:///D:/Downloads/BOLETIN-
CONSTRUYENDO-30.pdf](file:///D:/Downloads/BOLETIN-CONSTRUYENDO-30.pdf)

Urbina, P. (2015). <https://prezi.com/0c9zio1xz-sh/antepisos-pisos-y-adoquines/>.