

Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería, para el diseño, control y supervisión de las diferentes obras de la constructora Rivera Buitrago en el municipio de Palmira, Valle del Cauca

Laura Vanessa Maldonado Méndez

Trabajo de Grado para Optar el título de ingeniería civil

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Pamplona

2024

Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería, para el diseño, control y supervisión de las diferentes obras de la constructora Rivera Buitrago en el municipio de Palmira, Valle del Cauca

Laura Vanessa Maldonado Méndez

Trabajo de Grado para Optar el título de ingeniería civil

Director

Leidy Tatiana Rico Carillo

Ingeniera civil

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Pamplona

2024

Nota de Proyecto de Grado

Jurado 1

Jurado 2

Pamplona, 22 de febrero de 2024

Autorización de Uso a Favor de la UP

Dedicatoria

A mis padres, Nidia Méndez y Jorge Maldonado

A mi hermano Jorge David Maldonado

A mi pareja Kenneth Collazos

A mis amigas, katrin y Ana.

Agradecimientos

Al terminar este capítulo de mi vida académica, no puedo evitar expresar mi profundo agradecimiento a todos aquellos que han brindado apoyo incondicional y alentaron alcanzar mis metas.

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia, cuyo amor y respaldo han sido cimientos sobre el cual construí mi camino.

A mis amigos, quienes han sido mi red de apoyo y complicidad durante estos años, les agradezco por sus palabras de alientos y los momentos compartidos que mantuvieron mi motivación viva.

A mi pareja, Kenneth Collazos, quiero expresar de manera especial mi gratitud. Tu apoyo inquebrantable y tu comprensión fue aquello que me alentó en los días más desafiantes, cuando sentía que no podía. Compartir este logro contigo lo ha hecho más significativo.

Por último, a mi querido yo del pasado, gracias por perseverar y seguir creyendo en ti mismo. Estoy agradecido por cada lección aprendida, por cada sonrisa compartida y por cada obstáculo superado.

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	17
CAPITULO I GENERALIDADES	18
1.1 JUSTIFICACIÓN	18
1.2 PROBLEMÁTICA.....	19
1.3 OBJETIVOS	20
1.3.1 <i>Objetivos Generales</i>	20
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	20
1.4 MARCO REFERENCIAL.....	21
1.4.1 <i>Marco Histórico</i>	21
1.4.2 <i>Marco geográfico</i>	22
1.4.3 <i>Marco Teórico</i>	24
1.5 <i>Marco Legal</i>	25
1.6 <i>Limitaciones</i>	27
CAPITULO II	28
2 COMPORTAMIENTO DEL CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA, TENIENDO EN CUENTA, LOS PRESUPUESTOS, CANTIDADES DE OBRAS, RENDIMIENTOS Y LA IDENTIFICACIÓN DE LAS FASES DEL CICLO DEL PROYECTO	28
2.1 <i>Comparación de cronogramas</i>	28
2.2 <i>Verificación del presupuesto</i>	36
2.3 <i>Registro de Bitácora de Obra</i>	44
CAPITULO III.....	49
3 NORMAS DE SEGURIDAD DENTRO DE LA OBRA A CARGO.....	49
3.1.1 <i>Formatos de control</i>	49
3.1.2 <i>Organización Dentro De La Obra</i>	52

CAPITULO IV.....	54
4 CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LA OBRA PROYECTADA DE ACUERDO AL	
CRONOGRAMA	54
4.1 <i>Planos del proyecto</i>	54
4.2 <i>Cantidades de obras</i>	65
4.3 <i>Análisis De Precio Unitario (APU)</i>	68
CAPITULO V	71
5 FASES DEL DISEÑO ESTRUCTURAL PARA UNA EJECUCIÓN EFECTIVA DE LOS PROYECTOS.....	71
5.1 <i>Apoyo En Las Fases De Diseño Estructural</i>	71
5.2 <i>Tramite De Licencias De Construcción</i>	80
CAPITULO VI.....	84
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
6.1 <i>Conclusiones</i>	84
6.2 <i>Recomendaciones</i>	86
REFERENCIAS.....	87

Lista De Tablas

Tabla 1 <i>Normativa aplicable</i>	25
Tabla 2 <i>Presupuesto proyecto "Locales Comerciales"</i>	37
Tabla 3 <i>Presupuesto proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"</i>	41
Tabla 4 <i>Evidencia formato de control de los elementos de seguridad</i>	51
Tabla 5 <i>Cantidades de obra Proyecto Locales comerciales</i>	66
Tabla 6 <i>APU 3.2 viga cimentación</i>	69
Tabla 7 <i>APU 4.1 Viga de amarre en concreto 30cmX30cm</i>	69
Tabla 8 <i>APU 5.5 Estuco para muros</i>	70

Lista De Figuras

Figura 1	<i>Colombia</i>	23
Figura 2	<i>Ubicación de la empresa Rivera Buitrago construcciones</i>	23
Figura 3	<i>Cronograma proyecto "locales comerciales"</i>	29
Figura 4	<i>Ruta crítica proyecto "locales comerciales"</i>	30
Figura 5.	<i>Avance del proyecto "locales comerciales" al inicio de las prácticas.</i>	31
Figura 6	<i>avance del proyecto "locales comerciales" al finalizar práctica empresarial</i>	32
Figura 7	<i>Cronograma proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"</i>	33
Figura 8	<i>Cronograma y ruta crítica del proyecto "Casa campestre Kuratomi"</i>	34
Figura 9	<i>Avance de obra "casa campestre Kuratomi" al iniciar la practica</i>	35
Figura 10	<i>Avance de obra "casa campestre Kuratomi" al culminar la practica</i>	36
Figura 11	<i>Bitácora de obra proyecto "Locales comerciales"</i>	45
Figura 12	<i>Anotaciones realizadas en la bitácora de obra para el proyecto "Locales comerciales"</i>	46
Figura 13		47
Figura 14	<i>Anotaciones realizadas en la bitácora de obra para el proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda".</i>	48
Figura 15	<i>Documento de solicitud para dotación de elementos de seguridad.</i>	50
Figura 16	<i>Evidencia del no cumplimiento a las normas de seguridad en la obra</i>	52
Figura 17	<i>Organización dentro de la obra</i>	53
Figura 18	<i>Distribución proyecto "locales comerciales"</i>	55
Figura 19	<i>Plano estructural proyecto "Locales comerciales"</i>	57
Figura 20	<i>Detalles de los elementos estructurales proyecto "Locales comerciales"</i>	58
Figura 21	<i>Plano hidráulico proyecto "Locales comerciales"</i>	59

Figura 22	<i>Plano sanitario proyecto "Locales comerciales"</i>	60
Figura 23	<i>Distribución proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"</i>	62
Figura 24	<i>Distribución proyecto "Casa campestre Kuratomi"</i>	64
Figura 25		65
Figura 26	<i>Distribución Proyecto Edificio Popayán</i>	72
Figura 27	<i>Diseño estructural Proyecto edificio Popayán</i>	73
Figura 28	<i>Elaboración documento memoria de cálculo para proyecto edificio Popayán</i>	75
Figura 29	<i>Detalles estructurales Columnas</i>	76
Figura 30	<i>Detalles estructurales para Vigas</i>	77
Figura 31	<i>Detalles estructurales para zapata</i>	78
Figura 32	<i>Detalles estructurales para escalera</i>	79
Figura 33	<i>Evidencia Constancia de radicación</i>	81
Figura 34	<i>Evidencia carta de viabilidad</i>	82
Figura 35	<i>Evidencia Acta de observaciones</i>	83

Lista De Apéndices

Apéndice A Cronograma proyecto "Locales comerciales"	88
Apéndice B Cronograma proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"	88
Apéndice C Cronograma proyecto "Casa campestre Kuratomi"	88
Apéndice D Presupuesto proyecto "Locales comerciales"	88
Apéndice E Presupuesto proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"	88
Apéndice F Bitácora de obra	88
Apéndice G Planos Proyecto "Locales comerciales"	88
Apéndice H Plano Proyecto "Remodelación Laboratorio Elmer Arboleda"	88
Apéndice I Plano Proyecto "Casa campestre Kuratomi"	88
Apéndice J Planos arquitectónicos proyecto edificio Popayán	88
Apéndice K Planos estructurales proyecto edificio Popayán	88
Apéndice L Memoria de cálculo proyecto edificio Popayán.....	88
Apéndice M Evidencia de constancia de radicación, observaciones y acta de viabilidad	88

Glosario

Actividad: son todos los procesos constructivos que se ejecutan para dar finalidad a un proyecto de construcción.

Análisis de precio unitario (APU): Permite calcular detalladamente el costo por unidad de una actividad, es decir, se halla el cálculo de los materiales, maquinaria y equipos, y mano de obra

Bitácora de obra: es un bloc de notas, diseñado para tomar registro de las situaciones, avances, u observaciones de las actividades realizadas en la obra, forma parte del sistema de control para garantizar un desarrollo óptimo de la obra.

Cantidades de obra: Se realiza antes de comenzar la construcción de un proyecto, por lo tanto, se debe basar en los planos arquitectónicos, hallando volúmenes, mediciones y áreas para una estimación precisa de la cantidad de material a utilizar en el proyecto.

CypeCAD: Software que se basa en las normas de construcción para hacer el diseño y cálculo de las estructuras para proyectos de construcción.

EPP: Los equipos de protección personal son utilizados por trabajadores para reducir la exposición a peligros en las obras civiles, los cuales son calzado con punta de acero, casco de protección, overol de seguridad, guantes, arnés de seguridad para alturas y protección para ojos y oídos.

Licencia de construcción: Autorización previa para dar inicio a una construcción asegurando el cumplimiento de la normativa y regulaciones emitidas por parte de la curaduría urbana.

Mano de obra: Es el grupo de personas que se encarga de ejecutar las actividades en una obra de construcción.

Ruta crítica: Son aquellas actividades que no se pueden posponer o retrasar e el cronograma, ya que estas determinan la duración más corta del proyecto.

Resumen

En este documento, se presenta como objetivo principal el desarrollo de la Práctica Empresarial desempeñando el rol de auxiliar de ingeniería en la Constructora Rivera Buitrago, específicamente en el municipio de Palmira, ubicado en el departamento del Valle del Cauca. Durante este periodo, asumí el rol de auxiliar residente de obra para varios proyectos de la empresa, encargándome del diseño, control y supervisión de diversas obras.

Entre las responsabilidades llevadas a cabo, se incluyeron la elaboración de cronogramas de obra, la formulación de presupuestos y la gestión de los procesos constructivos. Mi enfoque estuvo centrado en asegurar un control eficiente de la ejecución y maximizar el rendimiento de cada proyecto. Además de mis funciones operativas, desempeñé un papel administrativo, brindando respaldo como ingeniero estructural en el desarrollo del proyecto denominado "Edificio de Cuatro Niveles" en Popayán.

Dentro de mis tareas administrativas, me encargué de la creación de planos estructurales y arquitectónicos. Para llevar a cabo estas labores, utilicé herramientas tecnológicas avanzadas como AutoCAD y CypeCAD. A lo largo de los cuatro meses de práctica empresarial, se logró la ejecución de dos proyectos significativos: la remodelación del laboratorio Elmer Arboleda y la ejecución del proyecto locales comerciales.

Palabras clave: *Cronograma, procesos constructivos, mano de obra, Diseño estructural.*

Abstract

In this document, the main objective is to develop the Business Internship by assuming the role of engineering assistant at Constructora Rivera Buitrago, specifically in the municipality of Palmira, located in the department of Valle del Cauca. During this period, I took on the role of on-site resident for various projects of the company, overseeing the design, control, and supervision of various constructions.

Among the responsibilities carried out were the development of construction schedules, budget formulation, and the management of construction processes. My focus was on ensuring efficient control of execution and maximizing the performance of each project. In addition to my operational functions, I played an administrative role, providing support as a structural engineer in the development of the project called "Four-Level Building" in Popayán.

Within my administrative tasks, I was responsible for creating structural plans. To carry out these tasks, I utilized advanced technological tools such as AutoCAD and CypeCAD. Throughout the four-month business internship, I successfully executed two significant projects: the remodeling of the Elmer Arboleda laboratory and the implementation of the commercial premises project.

Keywords: Schedule, construction processes, labor, structural design.

.

Introducción

A lo largo de los cinco años de formación académica, la Universidad de Pamplona ha enriquecido a sus estudiantes con diversas habilidades a través de la teoría y la práctica, brindándoles la capacidad de llevar a cabo proyectos relacionados con la ingeniería civil. Es esencial que todo el conocimiento adquirido durante este proceso educativo se traduzca en experiencia en el campo laboral.

El residente de obra es el encargado de gestionar y supervisar la ejecución de una variedad de proyectos, que van desde la construcción de edificios, carreteras y puentes hasta aeropuertos. Además, tienen la responsabilidad de liderar equipos de trabajo asociados a estas construcciones. Las funciones primordiales de un residente incluyen la administración del personal, la adquisición de materiales y la planificación detallada de la construcción.

Basándonos en estos principios, se llevó a cabo la práctica empresarial en el municipio de Palmira, ubicado en el Valle del Cauca. Durante este período, asumí el rol de auxiliar de residente de obra en proyectos específicos, como la ejecución de "locales comerciales", y la "remodelación del laboratorio Elmer Arboleda". Estas labores fueron realizadas bajo la supervisión de la empresa Rivera Buitrago Construcciones S.A.S.

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1 Justificación

La Constructora Rivera Buitrago experimento un significativo aumento en la demanda de sus servicios en el municipio de Palmira, lo cual reflejo un crecimiento exitoso y una mayor confianza por parte de la comunidad. Sin embargo, este éxito conllevó nuevos desafíos relacionados con la calidad de los servicios, eficiencia en los procesos constructivos y una gestión efectiva de los recursos. Con el objetivo de abordar estas problemáticas y garantizar un desarrollo sostenible, se realizó la integración de un practicante de ingeniería civil en la empresa.

La práctica profesional tuvo como objetivo brindar el apoyo a la empresa como auxiliar de residente de obra contando con habilidades en análisis y cálculo estructural ayudando a optimizar los procedimientos constructivos, reducir costos y garantizando el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

La integración como practicante de ingeniería civil no solo contribuyó a mejorar la calidad de los servicios y la eficiencia en los procesos constructivos, sino que también fortaleció la posición de la empresa como líder en el sector de la construcción en el municipio de Palmira.

1.2 Problemática

La Constructora Rivera Buitrago, primeramente, desea mejorar la calidad de los servicios, para garantizar un cumplimiento con las peticiones de sus clientes, así mismo, mejorar la eficiencia de los procesos constructivos, optimización de costos, cumplimiento del cronograma y asegurar el debido funcionamiento de las obras.

Debido a que la empresa ha ganado mayor reconocimiento entre los ciudadanos del municipio de Palmira, la demanda por los servicios de la Constructora Rivera Buitrago ha aumentado, por lo tanto, se vieron en la necesidad de requerir de un practicante de ingeniería Civil que supliera estas necesidades. El practicante deberá tener habilidades en análisis, cálculo en diseño estructural, diseño y planificación de obras civiles, presentar soluciones eficaces a problemas; así mismo, contar con un pensamiento crítico, tener un control sobre el personal de construcción, contar con liderazgo y buena comunicación.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos Generales

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería, para el diseño, control y supervisión de las diferentes obras de la constructora Rivera Buitrago en el municipio de Palmira, Valle del cauca.

1.3.2 Objetivos Específicos

Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta, los presupuestos, cantidades de obras, rendimientos y la identificación de las fases del ciclo del proyecto.

Inspeccionar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de la obra a cargo.

Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales llevando un control en obra.

Proporcionar apoyo en las diferentes fases de diseños estructurales para una ejecución efectiva de los proyectos.

1.4 Marco Referencial

1.4.1 *Marco Histórico*

En la ciudad de Cali, Valle del Cauca, Colombia, en el año 2017 se realizó un proyecto de graduación para optar por el título de ingeniero civil que lleva como título “Apoyo al departamento de ingenierías de la empresa metal Muñoz de occidente realizando cantidades de obra, APU y supervisión de obras, de fabricación y montaje de estructuras metálicas”, donde describe las actividades que llevó a cabo como auxiliar de ingeniería para diversos proyectos, resolviendo sus respectivas cantidades de obras, cotizaciones, análisis de precio unitario, planos, cronogramas, pedido de materiales, residencia y supervisión técnica en las fases de fabricación y montaje. Él trabajó enfocó en la residencia de obra, ya que se deseaba tener más orden y conocer los errores cometidos durante la obra. (Rincón, 2018)

Como trabajo de grado para optar por el título de ingeniería civil, en el año 2021 en la ciudad de Bogotá, Cundinamarca, Colombia, se desarrolló este proyecto bajo el título “cálculo de rendimientos para actividades de construcción que empleen el sistema industrializado” el cual tuvo como objetivo medir, calcular y comparar el rendimiento de la mano de obra de la mayor cantidad de actividades ejecutadas para poder estandarizar los rendimientos. La metodología propuesta es “in situ” para garantizar la máxima aproximación a las condiciones normales de desarrollo de cada actividad. (Losada, 2021)

Para el año 2019, en municipio de Toledo en el departamento Norte de Santander, Colombia, se llevó a cabo un trabajo como proyecto de grado para la obtención del título de ingeniero civil nombrado “Prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería para el diseño,

control y supervisión de las obras y proyectos a cargo de la empresa Proyectos IT. Ingenierías S.A.S.”, se enfocó principalmente en la implementación del método BIM utilizando herramientas tecnológicas y, además, se brindó apoyo en las etapas de diseño, modelamiento y ejecución. (Barroso, 2022)

En la ciudad de Trujillo, Perú, en el año 2021 para optar por el grado de ingeniero civil se realizó un proyecto titulado “Diseño estructural de una edificación multifamiliar de 8 niveles en el distrito el provenir-Trujillo, 2021” como objetivo principal realizar el análisis estructural y presentarlos resultados obtenidos de los diversos estudios que se han realizado.

Los resultados obtenidos muestran que el terreno es plano, un tipo de suelo que consiste de arena mal graduada, la capacidad máxima portante del terreno fue de $3.11 \frac{kg}{m^2}$, el sistema estructural propuesto es un muro estructural, se utilizó el programa Etabs para el análisis de cálculo sísmico y el cálculo de refuerzo interno para la determinación del acero. (Ramírez, Manuel, Beltrán, & Adrián., 2021).

1.4.2 Marco geográfico

La empresa Rivera Buitrago construcciones está localizada en el municipio de Palmira, en el departamento del Valle del Cauca, Colombia. El municipio de Palmira está localizado en la región sur del departamento.

Se encuentra ubicado en la ribera oriental del Río Cauca, hace parte del Área Metropolitana de Cali y además es centro de grandes ingenios azucareros, constituyendo uno de los más importantes centros comerciales, industriales y agrícolas del Valle del Cauca.

Figura 1

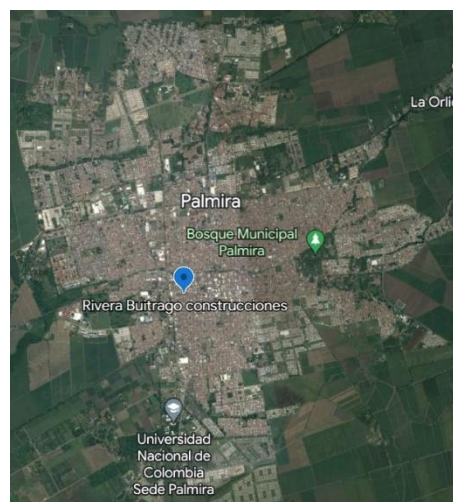
Colombia



Fuente: Google Earth, 2023.

Figura 2

Ubicación de la empresa Rivera Buitrago construcciones



Nota. La dirección del proyecto es carrera 30 # 32 29. Obtenido de: Google Earth, 2023.

1.4.3 Marco Teórico

1.4.3.1 Residencia de obra.

Es el área de una empresa de construcción responsable de la administración, planificación, seguimiento, control y ejecución de las obras.

La construcción de una obra es esencialmente un proceso de producción, en el que el principal responsable en esta etapa es el residente, por lo que debe contar con una buena gestión. El residente de obra es el encargado de liderar la ejecución del proyecto, por lo que su función implica muchas responsabilidades e incide directamente con los resultados esperados.

1.4.3.2 Diseño estructural.

Se entiende por diseño estructural las diferentes actividades que lleva a cabo el diseñador estructural para conocer forma, dimensiones y las características detalladas de una estructura, estas características deben cumplir adecuadamente las funciones para el cual está destinado el proyecto.

La estructura debe ser capaz de soportar las cargas que actúan sobre ella sin sufrir ningún daño, falla o mal funcionamiento.

De acuerdo a (Reboredo, 2016) hay etapas del proceso de diseño estructural, son las siguientes: análisis de datos y programa estructural, partido estructural, anteproyecto estructural, proyecto estructural y redacción del proyecto.

1.5 Marco Legal

En cuanto a las normas colombianas en relación a la construcción y el diseño estructural, son las siguientes:

Tabla 1

Normativa aplicable

Normativa	Descripción
Ley 1523 de 2012	Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres naturales y se establece el sistema nacional de gestión de riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones. Es un proceso social enfocado a la formulación, ejecución, seguimiento, entre otros para gestión de desastres, con el objetivo de promover con la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.
Decreto 272 de 2012	Por el medio del cual se adopta el plan municipal de gestión del riesgo de desastres. El objetivo es generar condiciones de seguridad, bienestar y calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Palmira, con un enfoque integral a la gestión del riesgo, desde el conocimiento y reducción, así como el manejo del desastre que pueden ocurrir.
Ley 9 de 1997	Obligación por parte de los urbanizadores de realizar estudios detallados de amenaza

	y riesgo por fenómenos de remoción en masa o inundación como requisito previo de obtener la licencia de urbanismo.
POT	Es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión del territorio; comprende un conjunto de medidas para impulsar el desarrollo del territorio municipal a corto, mediano y largo plazo.
Ley 1796 de 2016	Establece medidas para proteger las viviendas, aumentar la seguridad de los edificios y mejorar el funcionamiento de los servicios públicos. En algunos casos, se requieren expertos en estructuras independientes y supervisores técnicos independientes.
Decreto 303 de 2021	Por medio del cual se reglamentan los aprovechamientos y normas volumétricas para los usos establecidos en el artículo 92 del plan de ordenamiento territorial.
Ley 361 de 1997	Reglamento que establece el mecanismo para la inclusión social de las personas con limitaciones y determina otras disposiciones.
Ley 1229 de 2008	Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997 por la cual se

	adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes.
Reglamento colombiana de construcción sismo resistente	Por medio del cual se establece los parámetros que deben cumplir las estructuras con el fin de responder positivamente a un sismo.

Fuente: Elaboración propia

1.6 Limitaciones

1.6.1 Limitaciones Humanas.

El practicante estará limitado a trabajar asesorando los procesos constructivos y dando apoyo en los diseños estructurales.

1.6.2 Limitaciones de Tiempo

Los proyectos se realizarán en un tiempo estipulado de cuatro (4) meses, es decir la duración de la práctica empresarial.

1.6.3 Limitaciones Geográficas

Se desarrollarán en la ciudad de Palmira los diferentes proyectos, serán en la zona centro y zona rural.

1.6.4 Limitaciones Técnicas

Los proyectos se limitarán al cumplimiento de los parámetros mencionados en el Marco Legal.

CAPITULO II

2 Comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta, los presupuestos, cantidades de obras, rendimientos y la identificación de las fases del ciclo del proyecto

2.1 Comparación de cronogramas

- **El proyecto “locales comerciales”**

El proyecto no contaba con la existencia de un cronograma de obra, por lo que se vio la necesidad de elaborar uno. En primer lugar, se examinó el presupuesto para considerar cada una de las actividades en la obra. A continuación, se llevó a cabo una memoria de cálculo donde se determinaron las cantidades de obra conforme a los planos arquitectónicos. Después, considerando el rendimiento y las cantidades de obra en cada actividad, se logró establecer una duración estimada en días para cada una de las actividades, cumpliendo con el objetivo de crear el cronograma. Además, se identificó la ruta crítica como se observa en la figura 4. Este cronograma fue elaborado utilizando el software Microsoft Project (consultar apéndice A).

En la figura 3 se evidencia el cronograma de la obra locales comerciales, donde se detalla que la duración total de la obra es de 132 días, cuanta con capítulos como: preliminares, movimiento de tierra, cimentación, estructuras, mampostería, estructuras metálicas y cubierta, instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, cielo raso, enchape, carpintería metálica y por ultimo aseo y limpieza. Se dio inicio a la ejecución de las actividades el día 02 de junio de 2023.

Cronograma proyecto "locales comerciales"

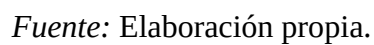
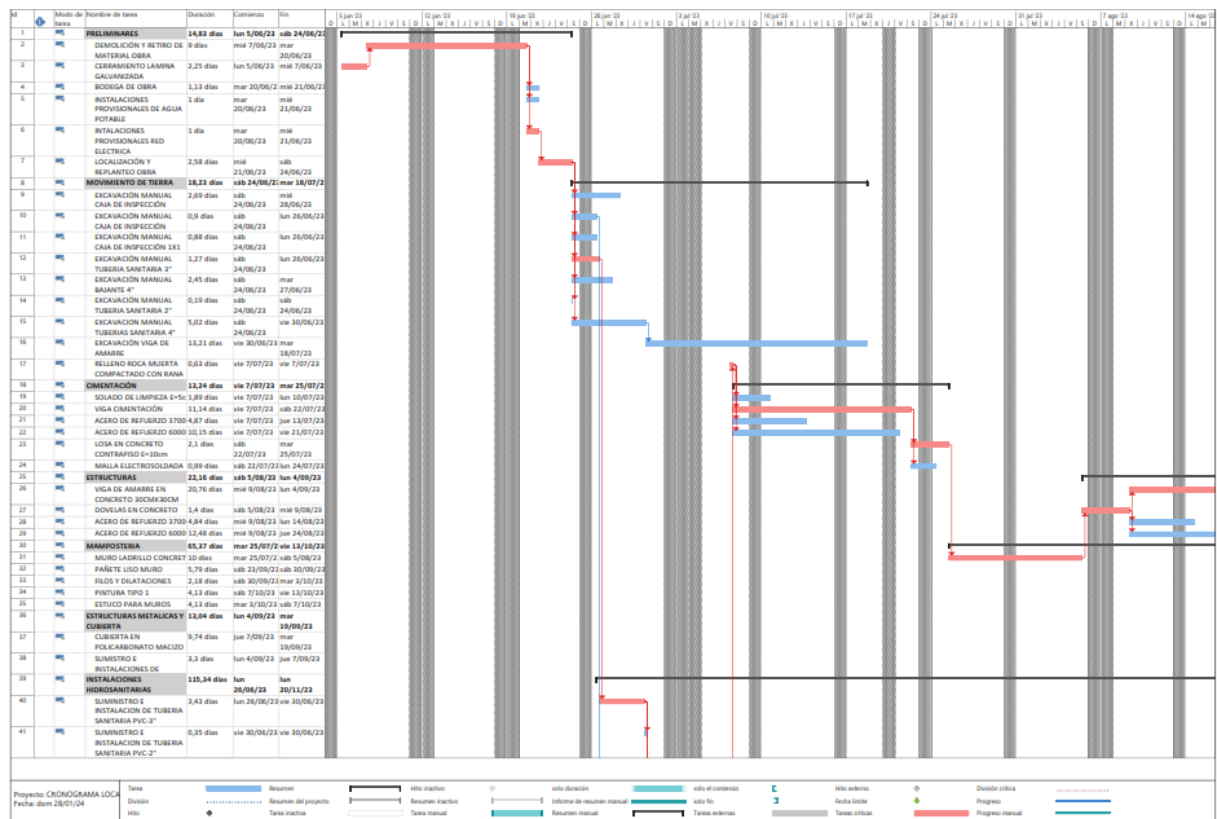


Figura 4

Ruta crítica proyecto "locales comerciales"



Nota: La ruta crítica es aquella que se representa en la figura con el color rojo.

Fuente: Elaboración propia.

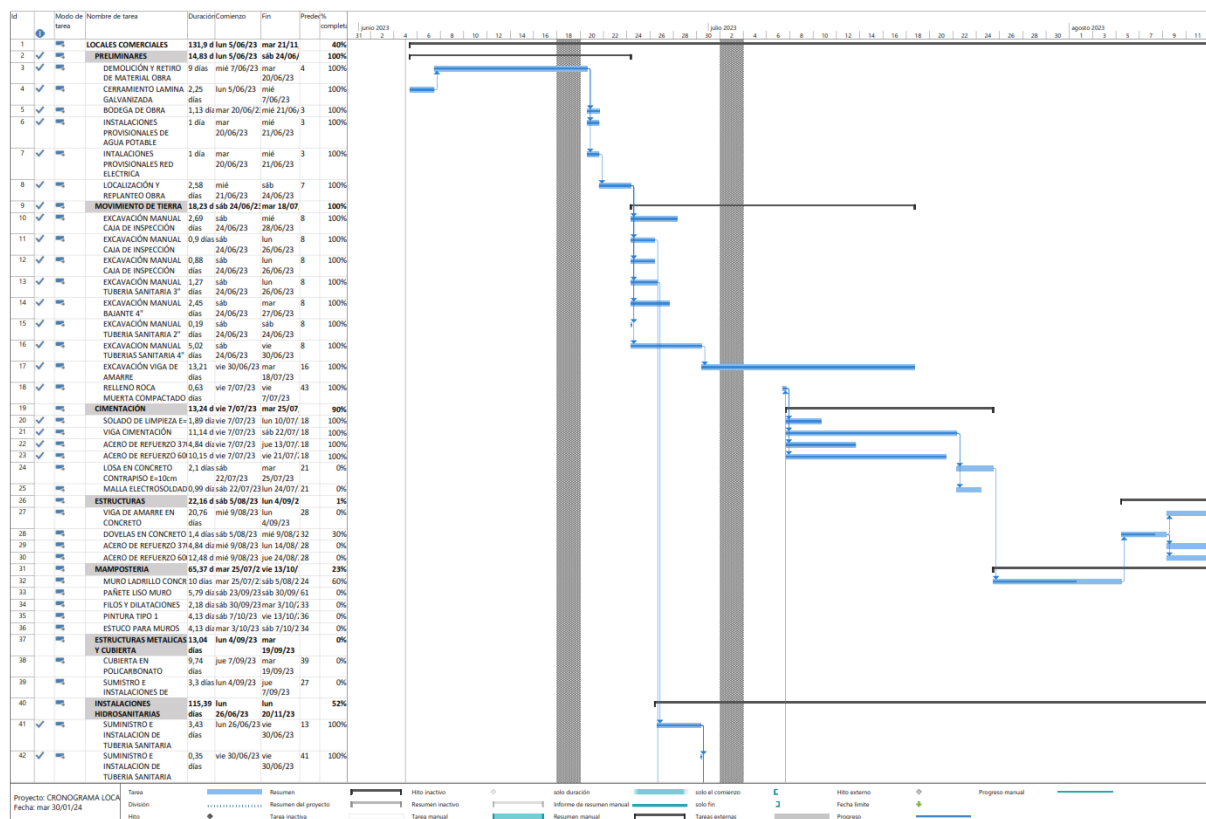
Se realizó el porcentaje de avance en Microsoft Project como se evidencia en la figura 5.

Se hicieron anotaciones de lo observado el día de inicio de las practicas, es decir, el 10 de julio de 2023, El proyecto llevaba un avance del 40% en 35 días de ejecución donde ya se habían realizado al 100% los capítulos preliminares, y movimientos de tierras, a un 90% el capítulo de cimentación, 23% el capítulo de mampostería y un 52% el capítulo de instalaciones hidrosanitarias. A pesar de la carencia de un cronograma, la obra contaba con

una sólida gestión y un liderazgo efectivo, lo que resulto en la usencia de retrasos significativos.

Figura 5.

Avance del proyecto "locales comerciales" al inicio de las prácticas.

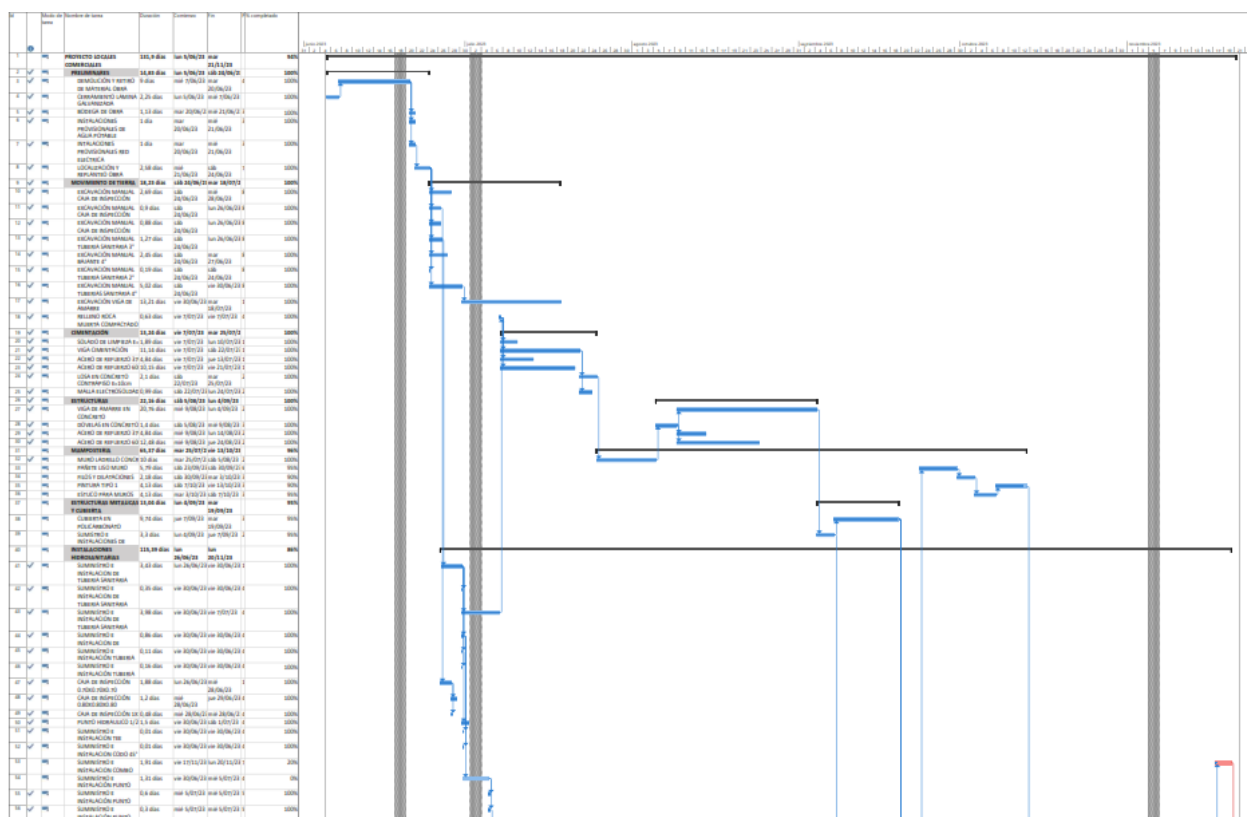


Fuente: Elaboración propia.

Una vez culminada la práctica empresarial se registró un progreso del 54%, con un avance total de obra del 94%, cada uno de los capítulos por encima de un 80% a excepción del capítulo aseo y limpieza, este porcentaje se logró llevando un seguimiento al cronograma, estando atenta a que los trabajadores cumplieran con las actividades asignadas. Lo mencionado se detalla en las figuras 6.

Figura 6

avance del proyecto "locales comerciales" al finalizar práctica empresarial



Fuente: Elaboración propia.

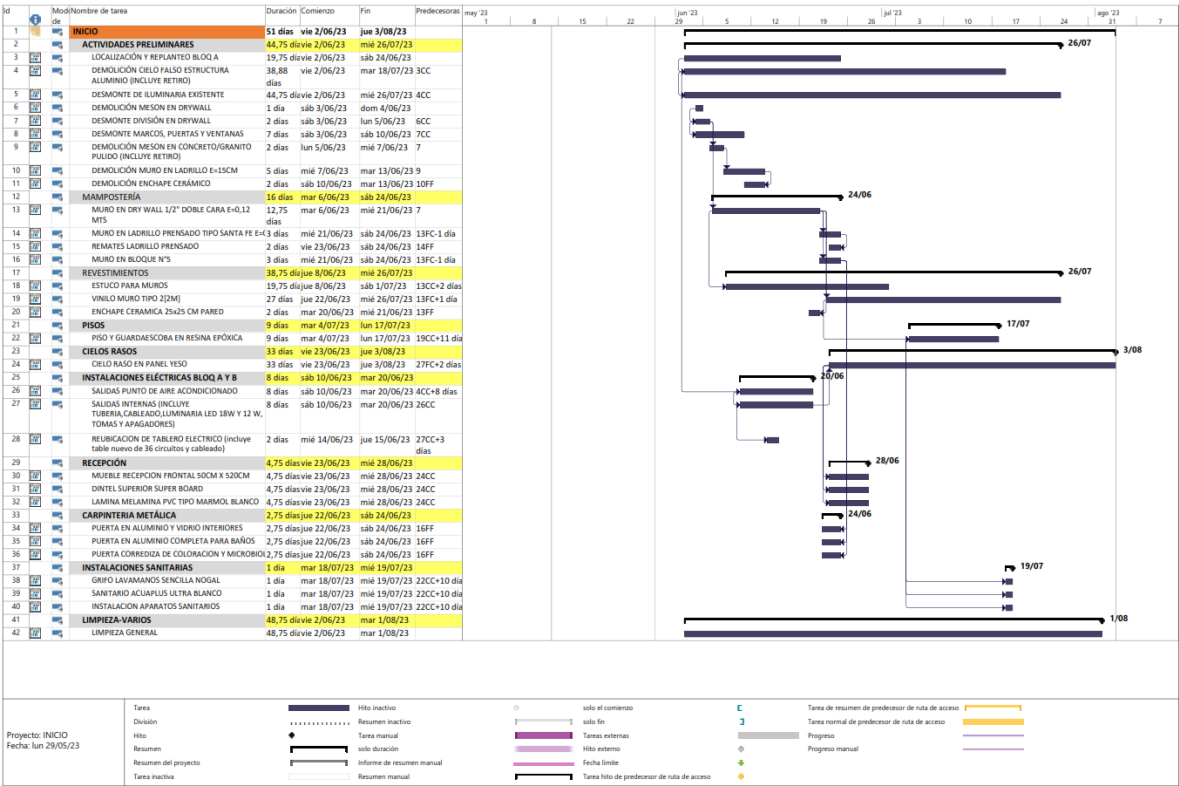
• Proyecto “Remodelación laboratorio Elmer Arboleda”

La iniciación del proyecto tuvo lugar el 02 de junio del 2023, se encontraba con un avance de obra del 39% tras 38 días de actividad, a la fecha de inicio de practica (10 de julio). inicialmente, se estimaba una duración para el proyecto de 51 días (ver apéndice B), culminando el mes de agosto de 2023. Sin embargo, debido a imprevistos y retrasos, originados por el levantamiento de polvo el cual podía causar daños a las maquinas utilizadas en el laboratorio, y con la necesidad de evitar molestia a los pacientes se realizó un reajuste a la proyección extendiendo la duración a 15 días. Al finalizar la práctica empresarial se

obtuvo un porcentaje de avance del 100% haciendo entrega del proyecto el día 16 de agosto como se evidencia en la figura 7.

Figura 7

Cronograma proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"



Fuente: Rivera Buitrago Construcciones S.A.S, 2023.

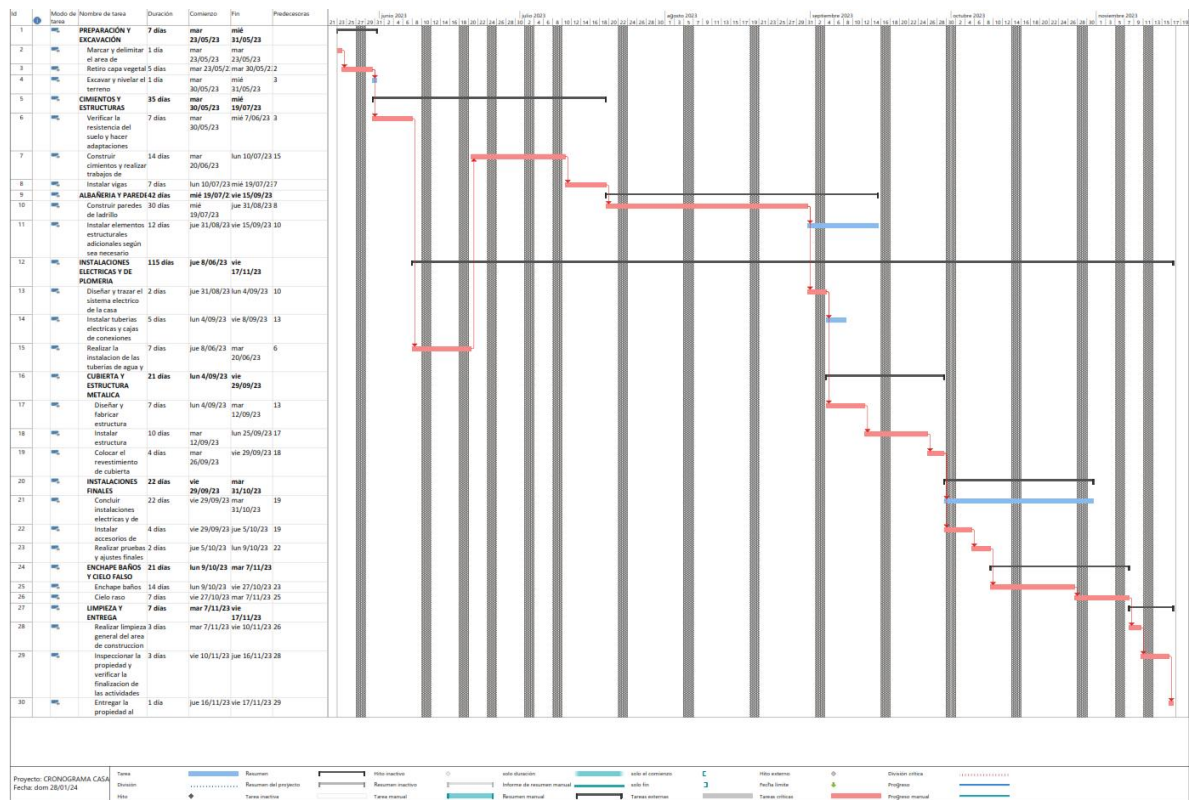
• Proyecto “Casa Campestre Kuratomi”

No se contaba con la documentación previa a la ejecución de proyecto, por lo tanto, se elaboró el cronograma y su ruta crítica teniendo en cuenta el presupuesto, cantidades de obra y rendimiento, se utilizó el software Microsoft Project (ver figura 8). La ejecución del

proyecto dio inicio el 23 de mayo del 2023 con una duración proyectada de 128 días (ver apéndice C).

Figura 8

Cronograma y ruta crítica del proyecto "Casa campestre Kuratomi"

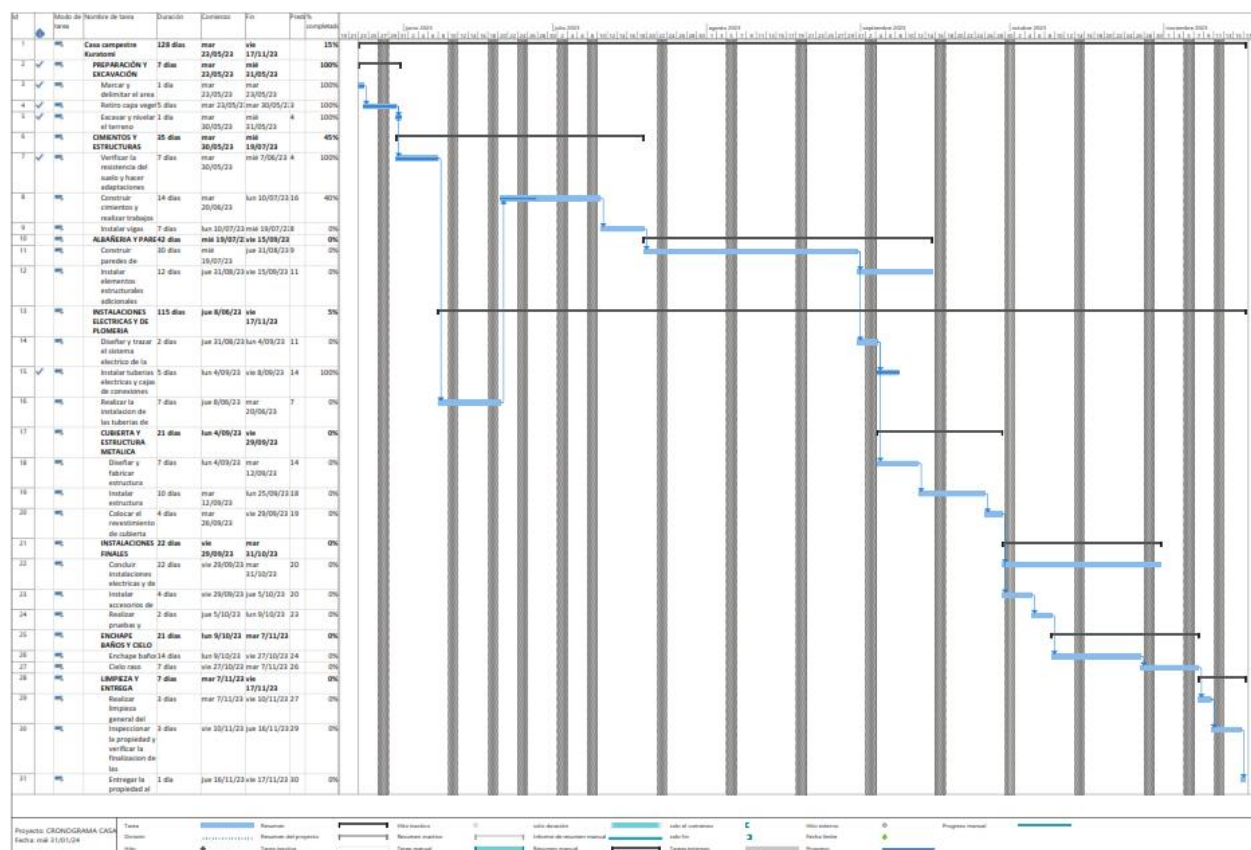


Fuente: Elaboración propia.

Al iniciar la practica la obra se encontraba en un progreso de 15%. En 47 días de actividad terminando el capítulo cimientos y estructuras como se observa en la figura 9. Debido a imprevisto y la exigencia del contratante, la obra presentaba retraso significativo.

Figura 9

Avance de obra "casa campestre Kuratomi" al iniciar la practica

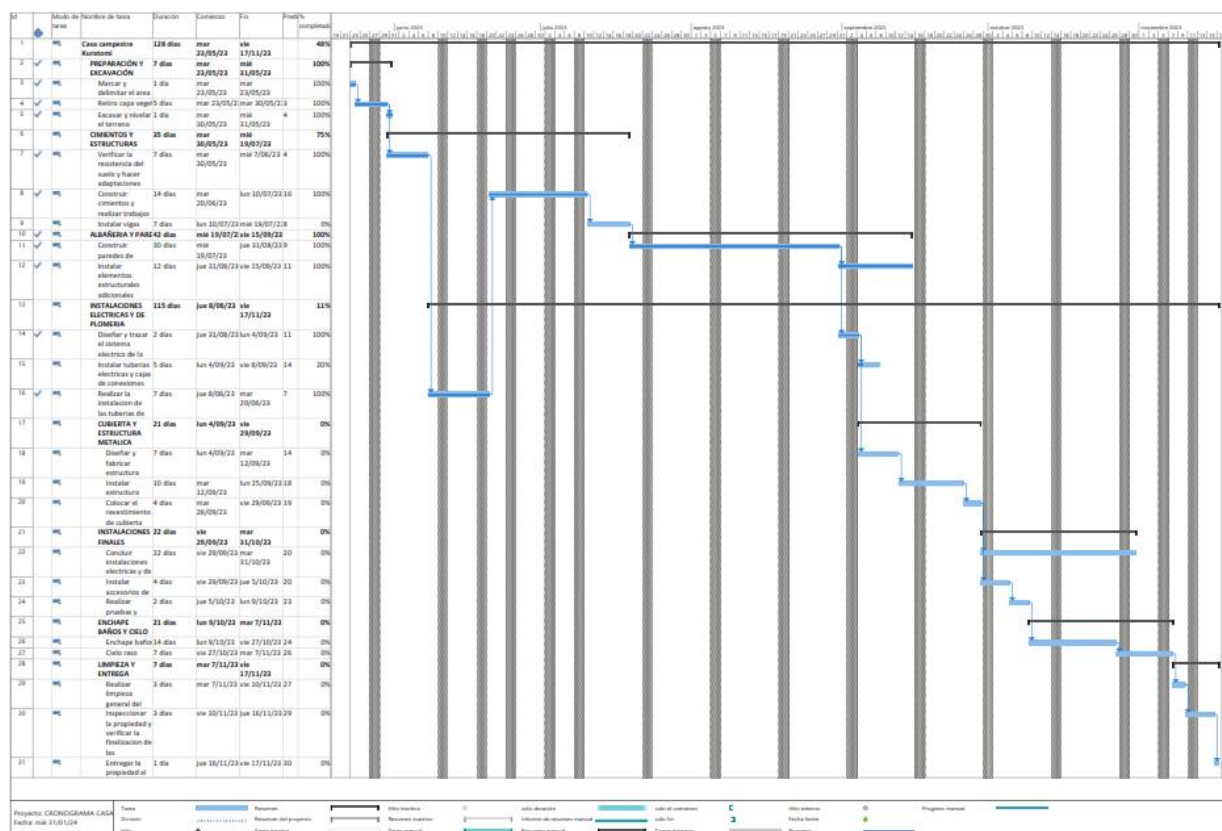


Fuente: Elaboración propia.

Al final la practica la obra contaba con un progreso del 33%, contando con un avance total de obra del 48% logrando culminar los capítulos mampostería e instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, para lograr este avance se tuvieron en cuenta los detalles de los planos arquitectónicos y realizar las actividades siguiendo las especificaciones técnicas. Lo mencionado anteriormente se detalla en la figura 10.

Figura 10

Avance de obra "casa campestre Kuratomi" al culminar la practica



Fuente: Elaboración propia.

2.2 Verificación del presupuesto

• Proyecto “locales comerciales”

Al iniciar la práctica empresarial, se identificó la carencia de un presupuestario para la ejecución de la obra. En respuesta a esta observación, mediante la herramienta de Microsoft Excel se realizó un listado detallado de actividades. A continuación, se determinaron las cantidades de obra con base en los planos arquitectónicos, también se calculó el análisis de precio unitario para cada actividad mediante la obtención de cotizaciones en ferreterías. Finalmente se halló el presupuesto total de la obra, lo que permitió una planificación más

precisa y eficiente. Este enfoque permitió optimizar la asignación de recursos y asegurar la viabilidad económica del proyecto. Lo mencionado anteriormente se detalla en la tabla 2 (Ver apéndice D)

Tabla 2

Presupuesto proyecto "Locales Comerciales"

PRESUPUESTO DE OBRA					
ITEM	ACTIVIDADES	UNIDADES	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				\$ 22.303.887
1.1	DEMOLICIÓN Y RETIRO DE MATERIAL OBRA EXISTENTE	GL	1	\$ 14.000.000	\$ 14.000.000
1.2	CERRAMIENTO LAMINA GALVANIZADA	M2	120	\$ 40.565	\$ 4.866.552
1.3	BODEGA DE OBRA	UND	1	\$ 1.414.203	\$ 1.414.203
1.4	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA POTABLE	MES	5	\$ 74.200	\$ 371.000
1.5	INTALACIONES PROVISIONALES RED ELECTRICA	MES	5	\$ 84.800	\$ 424.000
1.6	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTONICA	M2	335,88	\$ 3.656	\$ 1.228.133
2	MOVIMIENTO DE TIERRA				\$ 2.914.154
2.1	EXCAVACIÓN MANUAL CAJA DE INSPECCIÓN 0.80X0.80	M3	3,07	\$ 87.019	\$ 267.322
2.2	EXCAVACIÓN MANUAL CAJA DE INSPECCIÓN 0.70X0.70	M3	1,03	\$ 87.019	\$ 89.542
2.3	EXCAVACIÓN MANUAL CAJA DE INSPECCIÓN 1X1	M3	1,00	\$ 87.019	\$ 87.019
2.4	EXCAVACIÓN MANUAL TUBERIA SANITARIA 3"	M3	1,45	\$ 87.019	\$ 126.560
2.5	EXCAVACIÓN MANUAL BAJANTE 4"	M3	2,80	\$ 87.019	\$ 244.035
2.6	EXCAVACIÓN MANUAL TUBERIA SANITARIA 2"	M3	0,22	\$ 87.019	\$ 18.796
2.7	EXCAVACION MANUAL TUBERIAS SANITARIA 4"	M3	5,74	\$ 87.019	\$ 499.192
2.8	EXCAVACIÓN VIGA DE AMARRE	M3	15,10	\$ 87.019	\$ 1.314.079
2.9	RELLENO ROCA MUERTA COMPACTADO CON RANA	M3	8,46	\$ 31.633	\$ 267.609
3	CIMENTACIÓN				\$ 47.009.658
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA E=5cm	M2	50,34	\$ 26.513	\$ 1.334.601
3.2	VIGA CIMENTACIÓN	M3	15,10	\$ 704.191	\$ 10.634.059

3.3	ACERO DE REFUERZO 37000	KLS	967,95	\$ 5.171	\$ 5.004.793
3.4	ACERO DE REFUERZO 60000	KLS	1623,85	\$ 5.662	\$ 9.194.422
3.5	LOSA EN CONCRETO CONTRAPISO E=10cm	M2	335,88	\$ 46.741	\$ 15.699.491
3.6	MALLA ELECTROSOLDADA	KLS	910,23	\$ 5.649	\$ 5.142.293
4	ESTRUCTURAS				\$ 35.176.377
4.1	VIGA DE AMARRE EN CONCRETO 30CMX30CM	M3	15,10	\$ 1.084.627	\$ 16.379.066
4.2	DOVELAS EN CONCRETO	M3	5,60	\$ 444.204	\$ 2.487.542
4.3	ACERO DE REFUERZO 37000	KLS	967,95	\$ 5.171	\$ 5.004.793
4.4	ACERO DE REFUERZO 60000	KLS	1996,60	\$ 5.662	\$ 11.304.976
5	MAMPOSTERIA				\$ 37.760.998
5.1	MURO LADRILLO CONCRETO	M2	386,93	\$ 56.923	\$ 22.025.090
5.2	PAÑETE LISO MURO	M2	661,212	\$ 11.672	\$ 7.717.841
5.3	FILOS Y DILATACIONES	ML	145,6	\$ 4.217	\$ 613.964
5.4	PINTURA TIPO 1	M2	661,212	\$ 6.257	\$ 4.137.384
5.5	ESTUCO PARA MUROS	M2	661,212	\$ 4.941	\$ 3.266.720
6	ESTRUCTURAS METALICAS Y CUBIERTA				\$ 34.771.618
6.1	CUBIERTA EN POLICARBONATO MACIZO	M2	389,57	\$ 57.444	\$ 22.378.577
6.2	SUMISTRO E INSTALACIONES DE CORREA	ML	406,70	\$ 30.472	\$ 12.393.041
7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				\$ 14.783.020
7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC-3"	ML	16,16	\$ 59.965	\$ 969.039
7.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC-2"	ML	2,4	\$ 39.578	\$ 94.988
7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC-4"	ML	63,74	\$ 26.688	\$ 1.701.081
7.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA BAJANTE PVC-4"	ML	31,16	\$ 20.901	\$ 651.278
7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA POTABLE PVC-1/2"	ML	21,86	\$ 6.179	\$ 135.064
7.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA POTABLE PVC-3/4"	ML	32,89	\$ 5.709	\$ 187.776
7.7	CAJA DE INSPECCIÓN 0.70X0.70X0.70	UND	6	\$ 334.536	\$ 2.007.215
7.8	CAJA DE INSPECCIÓN 0.80X0.80X0.80	UND	3	\$ 387.140	\$ 1.161.421
7.9	CAJA DE INSPECCIÓN 1X1X1	UND	1	\$ 470.086	\$ 470.086
7.10	PUNTO HIDRAULICO 1/2"	PTO	12	\$ 45.263	\$ 543.159
7.11	SUMINISTRO E INSTALACION TEE	UND	11	\$ 1.288	\$ 14.164

7.12	SUMINISTRO E INSTALACION CODO 45°	UND	10	\$ 1.288	\$ 12.876
7.13	SUMINISTRO E INSTALACION COMBO SANITARIO	UND	6	\$ 368.390	\$ 2.210.337
7.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO SANITARIO 3" SIFON	PTO	11	\$ 64.333	\$ 707.658
7.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO SANITARIO 4"	UND	6	\$ 49.298	\$ 295.789
7.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO SANITARIO 2"	UND	6	\$ 29.249	\$ 175.491
7.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LLAVE DE PASO	UND	6	\$ 93.146	\$ 558.876
7.18	VIGA CANAL	ML	28	\$ 103.097	\$ 2.886.721
8	INSTALACIONES ELECTRICAS				\$ 6.458.369
8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO ELECTRICO PARA INTERRUPTOR SENCILLO	UND	19	\$ 25.420	\$ 482.973
8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO ELECTRICO PARA TOMA CORRIENTE	UND	63	\$ 28.744	\$ 1.810.858
8.3	RED ELECTRICA TUBO PVC DE 1/2"	ML	210,33	\$ 5.455	\$ 1.147.403
8.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE BREAKERS	UND	6	\$ 146.708	\$ 880.249
8.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SALIDA ILUMINARIA EN CIELO RASO	UND	58	\$ 34.469	\$ 1.999.188
8.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PLAFON	UND	5	\$ 27.540	\$ 137.698
9	CIELOS RASO				\$ 36.644.265
9.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CIELO RASO EN PVC	M2	312,87	\$ 117.124	\$ 36.644.265
10	ENCHAPE				\$ 41.570.279
10.1	ENCHAPE PISO	M2	239,4504	\$ 115.615	\$ 27.684.075
10.2	ENCHAPE PISO BAÑOS	M2	13,72	\$ 115.615	\$ 1.586.239
10.3	ENCHAPE ADOQUINES	M2	70,44	\$ 41.730	\$ 2.939.492
10.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN GUARDA ESCOBA EN PORCELANATO	ML	147,76	\$ 16.639	\$ 2.458.600
10.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ENCHAPE PISO PATIO LUZ	M2	30,15	\$ 115.615	\$ 3.485.794
10.6	SUMINISTRO E INSTALACION ENCHAPE BODEGA	M2	29,547	\$ 115.615	\$ 3.416.079
11	CARPINTERIA METALICA				\$ 52.206.591
11.1	PUERTAS PARA BAÑOS	M2	13,6	\$ 196.784	\$ 2.676.256
11.2	VENTANA METALICA TIPO PERSIANA	M2	21,17	\$ 394.074	\$ 8.344.128

11.3	CORTINA METALICA ENROLLABLE	M2	84,70	\$ 265.645	\$ 22.499.054
11.4	MAMPARA	M2	93,20	\$ 200.506	\$ 18.687.153
12	ASEO Y LIMPIEZA				\$ 680.487
12.1	ASEO GENERAL DE LA OBRA	M2	312,87	\$ 2.175	\$ 680.487
COSTO DIRECTO (C.D)					\$
					332.279.703
ADMINISTRACIÓN E IMPREVISTO					\$
(A.I)(%C.D) 8%					26.582.376
UTILIDAD (U) (%C.D) 4%					\$
					13.291.188
IVA 19% (UTILIDAD)					\$
					2.525.326
COSTO INDIRECTO (A.I+U)					\$
					42.398.890
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA					\$
					374.678.593

Fuente: Elaboración propia.

- **Proyecto “Remodelación laboratorio Elmer Arboleda”**

En el marco del proyecto de remodelación del laboratorio "Elmer Arboleda", se llevó a cabo un proceso de reajuste y rediseño con el propósito de adecuar la infraestructura a las obras complementarias requeridas por la entidad contratante, como se puede observar en la tabla 2 (ver apéndice E). En primer lugar, se llevó a cabo el análisis de precios unitarios para cada obra complementaria. Posteriormente, se determinaron las cantidades mediante la medición de los espacios en el laboratorio, concluyendo con el cálculo del presupuesto total.

Este proceso de reingeniería permitió la integración eficiente de las nuevas especificaciones técnicas, garantizando la coherencia y funcionalidad del laboratorio conforme a los estándares exigidos.

Tabla 3*Presupuesto proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"*

PRESUPUESTO PROYECTO "REMODELACION LABORATORIO ELMER ARBOLEDA"						
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	V. Unit		V. total
BLOQUE A						
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES				\$	1.632.615
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO BLOQ A	M2	131,55	\$	4.830	\$ 635.387
	DEMOLICIÓN CIELO FALSO					
1.2	ESTRUCTURA ALUMINIO (INCLUYE RETIRO)	M2	118,75	\$	5.330	\$ 632.938
1.3	DESMONTE DE ILUMINARIA EXISTENTE	UND	20,00	\$	6.800	\$ 136.000
1.4	DEMOLICIÓN MESON EN DRYWALL	M2	2,14	\$	12.628	\$ 57.960
1.5	DESMONTE DIVISIÓN EN DRYWALL	M2	29,08	\$	4.599	\$ 133.716
	DESMONTE MARCOS, PUERTAS Y VENTANAS	M2	3,55	\$	10.314	\$ 36.615
2	MAMPOSTERÍA				\$	1.709.118
	MURO EN DRY WALL 1/2" DOBLE CARA					
2.1	E=0,12 MTS	M2	30,38	\$	56.258	\$ 1.709.118
3	REVESTIMIENTOS				\$	4.726.234
3.1	ESTUCO PARA MUROS	M2	47,35	\$	17.010	\$ 805.424
3.2	VINILO MURO TIPO 2 [2M]	M2	363,04	\$	10.800	\$ 3.920.810
4	PISOS				\$	6.438.126
	INSTALACIÓN GUARDAESCOBA					
4.1	RECEPCIÓN	GLB	1,00	\$	80.000	\$ 80.000
	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PISO					
4.2	VINILICO SEDNA (H=2,0M)	GLB	1,00	\$	3.549.326	\$ 3.549.326
	GUARDAESCOBAS-MEDIA CAÑA					
4.3	PLÁSTICA	ML	150,00	\$	13.200	\$ 1.980.000
4.4	PORCELANATO BEIGE 50X50	GLB	1,00	\$	778.800	\$ 778.800
	ADECUACIÓN Y LIMPIEZA					
4.5	PORCELANATO EXISTENTE	GLB	1,00	\$	50.000	\$ 50.000
5	CIELOS RASOS				\$	6.709.375
5.1	CIELO RASO EN PANEL YESO	M2	118,75	\$	56.500	\$ 6.709.375
INSTALACIONES ELÉCTRICAS BLOQ A Y B						
6	B				\$	8.336.400
	SALIDAS PUNTO DE AIRE					
6.1	ACONDICIONADO	UND	2,00	\$	478.200	\$ 956.400
	SALIDAS INTERNAS (INCLUYE TUBERIA,CABLEADO,LUMINARIA LED					
6.2	18W Y 12 W, TOMAS Y APAGADORES)	UND	70,00	\$	84.000	\$ 5.880.000
	REUBICACION DE TABLERO ELECTRICO					
6.3	(incluye table nuevo de 36 circuitos y cableado)	UND	1,00	\$	1.500.000	\$ 1.500.000
7	CARPINTERÍA ARQUITECTÓNICA				\$	2.450.000

7.1 RECEPCIÓN						
MUEBLE RECEPCION FRONTAL 50CM X						
7.1.1 520CM	UND	1,00	\$	1.500.000	\$	1.500.000
7.1.2 DINTEL SUPERIOR SUPER BOARD	UND	1,00	\$	800.000	\$	800.000
LAMINA MELAMINA PVC TIPO						
7.1.3 MARMOL BLANCO	UND	1,00	\$	150.000	\$	150.000
8 CARPINTERÍA METALICA						\$ 599.020
PUERTA CORREDIZA DE COLORACION Y						
8.1 MICROBIOLOGIA	UND	1,00	\$	599.020	\$	599.020
9 LIMPIEZA-VARIOS						\$ 234.159
9.1 LIMPIEZA GENERAL	M2	131,55	\$	1.780	\$	234.159
BLOQUE B						
1 ACTIVIDADES PRELIMINARES						\$ 2.545.317
1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO BLOQ B	M2	133,58	\$	4.830	\$	645.191
DEMOLICIÓN CIELO FALSO						
ESTRUCTURA ALUMINIO (INCLUYE						
1.2 RETIRO) BLOQ B	M2	133,58	\$	5.330	\$	711.981
1.3 DESMONTE DE ILUMINARIA EXISTENTE	UND	22,00	\$	6.800	\$	149.600
DEMOLICIÓN MESON EN						
CONCRETO/GRANITO PULIDO (INCLUYE						
1.4 RETIRO)	M2	4,64	\$	25.255	\$	117.183
DEMOLICIÓN MURO EN LADRILLO						
1.5 E=15CM	M2	36,71	\$	12.314	\$	452.072
DESMONTE MARCOS, PUERTAS Y						
1.6 VENTANAS	M2	22,18	\$	10.314	\$	228.765
1.7 DEMOLICIÓN ENCHAPE CERÁMICO	M2	33,29	\$	7.226	\$	240.525
2 MAMPOSTERÍA						\$ 6.284.501
MURO EN DRY WALL 1/2" DOBLE CARA						
2.1 E=0,12 MTS	M2	53,23	\$	56.258	\$	2.994.332
MURO EN LADRILLO PRENSADO TIPO						
2.2 SANTA FE E=0,12 MTS	M2	14,75	\$	82.850	\$	1.222.038
2.3 REMATES LADRILLO PRENSADO	ML	5,90	\$	40.730	\$	240.307
2.4 MURO EN BLOQUE N°5	M2	28,40	\$	64.360	\$	1.827.824
3 REVESTIMIENTOS						\$ 6.189.436
3.1 ESTUCO PARA MUROS	M2	106,45	\$	17.010	\$	1.810.715
3.2 VINILO MURO TIPO 2[2M]	M2	395,25	\$	10.800	\$	4.268.722
3.3 ENCHAPE CERAMICA 25x25 CM PARED	M2	1,00	\$	110.000	\$	110.000
4 PISOS						\$ 12.623.310
PISO Y GUARDAESCOBA EN RESINA						
4.1 EPÓXICA	M2	133,58	\$	94.500	\$	12.623.310
5 CIELOS RASOS						\$ 7.547.270
5.1 CIELO RASO EN PANEL YESO	M2	133,58	\$	56.500	\$	7.547.270
6 CARPINTERÍA METÁLICA						\$ 5.421.456
PUERTA EN ALUMINIO Y VIDRIO						
6.1 INTERIORES	UND	7,00	\$	501.208	\$	3.508.456

6.2	PUERTA EN ALUMINIO COMPLETA PARA BAÑOS	UND	4,00	\$	478.250	\$	1.913.000
7	INSTALACIONES SANITARIAS					\$	1.025.000
7.1	GRIFO LAVAMANOS SENCILLA NOGAL	UND	3,00	\$	35.100	\$	105.300
7.2	SANITARIO ACUAPLUS ULTRA BLANCO	UND	3,00	\$	239.900	\$	719.700
7.3	INSTALACION APARATOS SANITARIOS	GLB	1,00	\$	200.000	\$	200.000
8	LIMPIEZA-VARIOS					\$	237.772
8.1	LIMPIEZA GENERAL	M2	133,58	\$	1.780	\$	237.772
9	OBRA COMPLEMENTARIAS - ADICIONALES					\$	8.017.365
9.1	ADICIONES AIRES ACONDICIONADO Y ACCESS POINT	GLB	1,00	\$	2.000.000	\$	2.000.000
9.2	DEMOLICIÓN MURO COCINA	M2	6,00	\$	12.314	\$	73.884
9.3	DEMOLICIÓN MURO (BAÑO SALA DE JUNTAS)	M2	2,00	\$	12.314	\$	24.628
9.4	MURO EN DRY WALL 1/2" DOBLE CARA E=0,12 MTS (BAÑO SALA DE JUNTAS JUNTAS)	M2	3,84	\$	56.258	\$	216.031
9.5	VINILO MURO TIPO 2 [2M] (BAÑO SALA DE JUNTAS)	M2	3,84	\$	10.800	\$	41.472
9.6	VIDRIO TEMPLAJO FIJO RECEPCIÓN PERSIANA LUCETA BAÑO SALA DE	GLB	1,00	\$	1.550.000,00	\$	1.550.000
9.7	JUNTAS	UND	1,00	\$	200.000,00	\$	200.000
9.8	MESÓN COCINETA	GLB	1,00	\$	300.000,00	\$	300.000
9.9	EXTRACTOR COLORACIÓN	GLB	1,00	\$	183.700,00	\$	183.700
9.10	REJILLAS MICROBIOLOGÍA	UND	2,00	\$	25.000,00	\$	50.000
9.11	MESON MICROBIOLOGÍA	GLB	1,00	\$	377.000,00	\$	377.000
9.12	MESON HEMATOLOGÍA	GLB	1,00	\$	383.000,00	\$	383.000
9.13	REPISA MICROBIOLOGÍA	GLB	1,00	\$	214.500,00	\$	214.500
9.14	REPISAS OFICINA ADMINISTRATIVA PUNTO HIDRAULICO Y SANITARIO	GLB	1,00	\$	494.500,00	\$	494.500
9.15	MESON PRUEBAS BK CORNISA WPC MADERA ROBLE	GLB	1,00	\$	398.250,00	\$	398.250
9.16	ESQUINERO + 13 CLIPS	UND	1,00	\$	30.000,00	\$	30.000
9.17	REPISAS ALMACEN COCINA MANTENIMIENTO PUERTAS DE MADERA (RESANE, PINTURA Y	UND	1,00	\$	380.000,00	\$	380.000
9.18	TRANSPORTE)	GLB	1,00	\$	870.000,00	\$	870.000
9.19	INSTALACIÓN PUERTAS DE MADERA	UND	7,00	\$	20.000,00	\$	140.000
9.20	SUMINISTRO DE CHAPAS SUMINISTRO DE BISAGRAS (INCLUYE	UND	2,00	\$	28.000,00	\$	56.000
9.21	TORNILLERIA Y REMACHES)	GLB	1,00	\$	34.400,00	\$	34.400

Fuente: Elaboración propia.

- **Proyecto “Casa campestre Kuratomi”**

No se tuvo participación en este presupuesto, al ingresar ya se había completado su desarrollo. Solo se contrató la mano de obra para el proyecto, por lo tanto, la empresa procedió a estructurar el presupuesto de manera global, alcanzando un monto total de 450 millones, abarcando así la totalidad de los costos asociados a la exigencia de detalle solicitada por el contratante, herramientas, maquinaria a utilizar y trabajadores necesarios para la ejecución del proyecto.

2.3 Registro de Bitácora de Obra

Con el propósito de gestionar eficazmente el desarrollo del ítem correspondiente, se implementó un sistema de registro de bitácora de obra digitalizado mediante la plataforma Microsoft Word (ver apéndice F). En este documento, se realizaron anotaciones diarias detalladas respecto a las actividades ejecutadas, eventos relevantes, observaciones al progreso de la obra, mano de obra, y maquinaria utilizada. Cabe destacar que dicho registro se complementa con un archivo fotográfico que respalda visualmente cada fase del proyecto, consolidando así un enfoque técnico y documentado para la supervisión y evaluación del avance de la obra.

La bitácora de obra cuenta con una hoja de portada en donde se suministra información sobre los datos de la obra, tal como, dirección, nombre del proyecto, fecha de inicio programada, fecha de inicio real, fecha de conclusión, fecha de conclusión real también tiene información de la empresa a cargo y del cliente. Esta portada se realizó para cada una de las obras. En la figura 11 se observa la portada del proyecto Locales comerciales.

Figura 11

Bitácora de obra proyecto "Locales comerciales"

	BITÁCORA DE OBRA	
	Rivera Buitrago construcciones S.A.S	FOLIO:
		HOJA PORTADA
DATOS DE LA OBRA		
NOMBRE:	Proyecto Locales comerciales	
LOCALIZACIÓN:	Cra 25 #30-12 Palmira, Valle del Cauca	
FECHA DE INICIO:	PROGRAMADA: 05-Junio-2023	REAL: 05-Junio-2023
FECHA DE CONCLUSIÓN:	PROGRAMADA: 21-Noviembre-2023	REAL: 10-Noviembre-2023
DATOS DEL CONTRATISTA		
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	Rivera Buitrago Construcciones S.A.S	
DOMICILIO:	Carrera 30 #32 29	
TELÉFONOS:	3234668425	
RESPONSABLES EN LA OBRA		
DEL CONTRATISTA:	DEL CLIENTE O COMPAÑÍA: Carlos Andrés corredor [Cliente]	
Arq. Brando Rivera		
NOMBRE, CARGO Y FIRMA	NOMBRE, CARGO Y FIRMA	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

Anotaciones realizadas en la bitácora de obra para el proyecto "Locales comerciales"

ANOTACIONES			
Nº DE NOTA	FECHA	NOTAS	
01	13/07/2023	Se recibe material de relleno. Se informa el comienzo de la fundición para vigas aéreas, utilizando como maquinaria una mezcladora manual. El concreto utilizado fue con una dosificación de 1:2:3, los trabajadores que se emplearon fueron 2 maestros y 3 ayudantes. Había material de relleno bloqueando el acceso a la obra, por lo tanto, se le pidió a un ayudante que lo llevara a uno de los locales para nivelar.	
02	18/07/2023	Se realizó armado e instalación de castillo de acero para viga aérea donde se utilizó varilla longitudinal de 5/8 y transversal de 3/8 se ponían cada 10cm. Por último, se realizó encofrado.	
03	19/07/2023	Se recibió material, 15 varillas de acero con diámetro de 3/8 y 15 varillas de acero con diámetro de 5/8. El encofrado de la viga de nivel no estaba nivelado por lo tanto se hizo la corrección y se realizó la fundición.	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

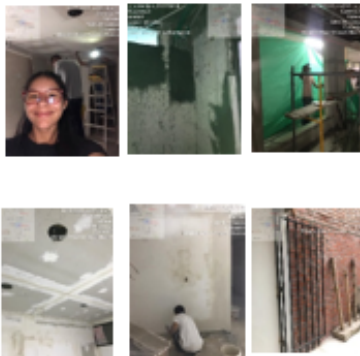
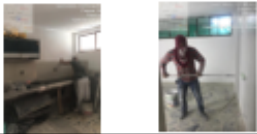
Anotaciones realizadas en la bitácora de obra para el proyecto "Casa campestre Kuratomi".

ANOTACIONES			
Nº DE NOTA	FECHA	NOTAS	
01	10/07/2023	Se recibe material de bloque estructural, 3000 Und de bloque estructural "12 y 1000Und de bloque estructural "12 1/2, se tuvo que realizar el conteo del material recibido. Se informa inicio de fundición para viga de cimentación, se estuvo comprobando que estuviera bien el encofrado. El camión de mixer de concreto premezclado llegó a las 9:40, el concreto tenía una resistencia de 3000psi, como mano de obra de tenía a un maestro, dos oficiales, y tres ayudantes. Se utilizó un vibrador de concreto para evitar las burbujas de aire en el concreto. Llovió de 1:40- 2:40, en ese tiempo se pararon las actividades.	
02	14/10/2023	Se utilizó material de relleno y se realizó la compactación para niveles. Después se hizo instalación de malla electro soldada. La mixer de concreto premezclado llegó a las 10:20 de la mañana, el concreto tenía una resistencia de 4000psi y se inició la fundición del contra piso con espesor de 7cm. Como mano de obra se tenía un maestro, dos oficiales y dos ayudantes	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Anotaciones realizadas en la bitácora de obra para el proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda".

ANOTACIONES			
N° DE NOTA	FECHA	NOTAS	
01	10/07/2023	Se realizó la supervisión del aplicado de la capa de estuco, se aplicaron dos capas, dos oficiales estaban encargados de esta actividad	
02	11/07/2023	Se dio prioridad a la aplicación de la iluminaria en el cielo raso, también se realizaron pañetes de muro para una apariencia más uniforme, se comprobó la nivelación del muro que se había realizado, se hizo la aplicación de la cinta malla para posteriormente aplicar una capa de estuco, por último, se hizo la aplicación de una puerta y reja metálica para dividir espacios y seguridad de los materiales y maquinaria de la obra. En la obra en total se contaban con 6 trabajadores	
03	14/10/2023	Como obra complementaria, se realizó un mesón en concreto con acero de refuerzo, el estuco del ítem anterior se lijo y se hizo la aplicación de la pintura	
04	17/07/2023	Se realizó pintura en cielo raso y paredes. La instalación de la tubería para aires acondicionados, ocasiono un retraso ya que se debió abrir muros para instalarlas y los muros ya estaba estucado, lijado y pintando. Se realizaron pañetes y se continuo estucando.	

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III

3 Normas De Seguridad Dentro De La Obra A Cargo

3.1.1 Formatos de control

Al iniciar la práctica empresarial se evidencio que la mayoría de los trabajadores no contaban con los implementos de protección personal necesarios (guantes, anteojos, casco, cinturones de seguridad y calzado de seguridad).

Con la necesidad de dar solución, se solicitó a la empresa mediante un documento en Microsoft Word dotación de equipos de protección personal para aquellos trabajadores que no contaban con estos. En la figura 15 se observa el anexo del documento de la cotización del listado de los diferentes elementos de seguridad.

Figura 15

Documento de solicitud para dotación de elementos de seguridad.



20-julio- 2023, Palmira- Valle del cauca

Señor:

Brandon Rivera Buitrago

Representante legal

Rivera Buitrago construcciones S.A.S

Asunto: Solicitud para proporcionar equipos de protección personal

Respetuosamente me dirijo a usted para solicitar que se realice la dotación de los elementos de seguridad necesarios para el personal de obra, debido a que actualmente se encuentran ejecutando actividades que pueden provocar lesiones ocupacionales. Adjunto la cotización realizada en HomeCenter de los diferentes equipos de protección personal.

Elemento	Precio unitario	Cantidad	Total
Casco de seguridad	\$ 22.491	13	\$ 292.383
Gafas de seguridad	\$ 16.900	18	\$ 304.200
Guantes de seguridad	\$ 12.900	15	\$ 193.500
Botas de seguridad	\$ 79.900	10	\$ 799.000
Protectores auditivos	\$ 13.900	19	\$ 264.100
Respiradores(mascarilla)	\$ 3.980	14	\$ 55.720
Arneses	\$ 174.900	5	\$ 874.500
Eslinga	\$ 44.900	5	\$ 224.500
Overol	\$ 50.000	20	\$ 1.000.000

Gracias de antemano por su atención.

Atentamente,

Laura Maldonado.

Laura Vanessa Maldonado Méndez

Auxiliar de residente de obra

C.c 1.003.242.071

Inicialmente se realizó un formato control y seguridad donde se presentó el registro de la dotación de los trabajadores, En la tabla 4 se evidencia la cantidad total de trabajadores en las diferentes obras y se realizó inventario de los elementos de seguridad en total.

Tabla 4

Evidencia formato de control de los elementos de seguridad

Disponibilidad de equipos de protección personal en los proyectos Rivera Buitrago construcciones	
N° de trabajadores	20
Elementos de protección	Unidades
Casco de seguridad	7
Gafas de seguridad	2
Guantes de seguridad	5
Botas de seguridad	10
Protectores auditivos	1
Respiradores(mascarilla)	6
Arneses, eslingas y líneas de vida	0

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, a pesar de la insistencia que se tuvo con la empresa para las dotaciones, la respuesta siempre fue negativa y se seguían evidenciando la falta de los equipos de seguridad personal.

Se muestra evidencia de la falta de los equipos de seguridad personal en la figura 15 como uno de los trabajadores está realizando pega de bloque estructural sin guantes, a una altura de más de dos metros sin arnés de seguridad y sin casco, expuesto así a accidentes y riesgos laborales.

Figura 16

Evidencia del no cumplimiento a las normas de seguridad en la obra



Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 Organización Dentro De La Obra

Para dar cumplimiento a este ítem, se tomaron las siguientes medidas:

- Se establecieron áreas designadas para los materiales y evitar perdida de acceso lugares en la obra, también el material debí ser puesto de forma organizada.
- Se gestionó la entrada y salida del material.
- Se realizaban limpiezas en las obras 15 minutos antes de terminar la jornada laboral

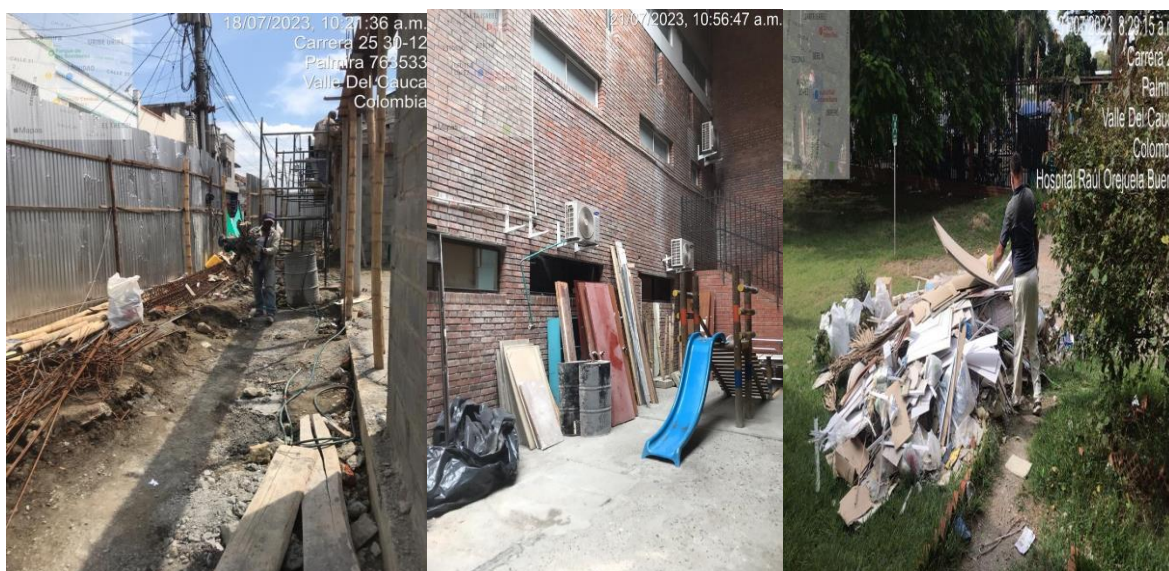
El rol desempeñado fue coordinar, asignar los sitios de acopio, supervisar que los materiales se mantuvieran en su sitio, periódicamente se solicitaba a los trabajadores realizar las actividades y que se utilizaran los elementos de seguridad personal, en los horarios de

descanso se les pedía a los trabajadores ir limpiando si consumían alimentos. Al utilizar las herramientas y maquinaria se les solicitaba a los trabajadores que fueran llevadas al almacén de inmediato para evitar pérdidas, caídas y bloqueos de espacio.

En la figura 17 se evidencia como dos trabajadores auxiliares llevando a cabo tareas de limpieza y organización de los materiales y el almacén en la obra

Figura 17

Organización dentro de la obra



Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV

4 CANTIDADES DE MATERIALES A UTILIZAR EN LA OBRA PROYECTADA DE ACUERDO AL CRONOGRAMA

4.1 Planos del proyecto

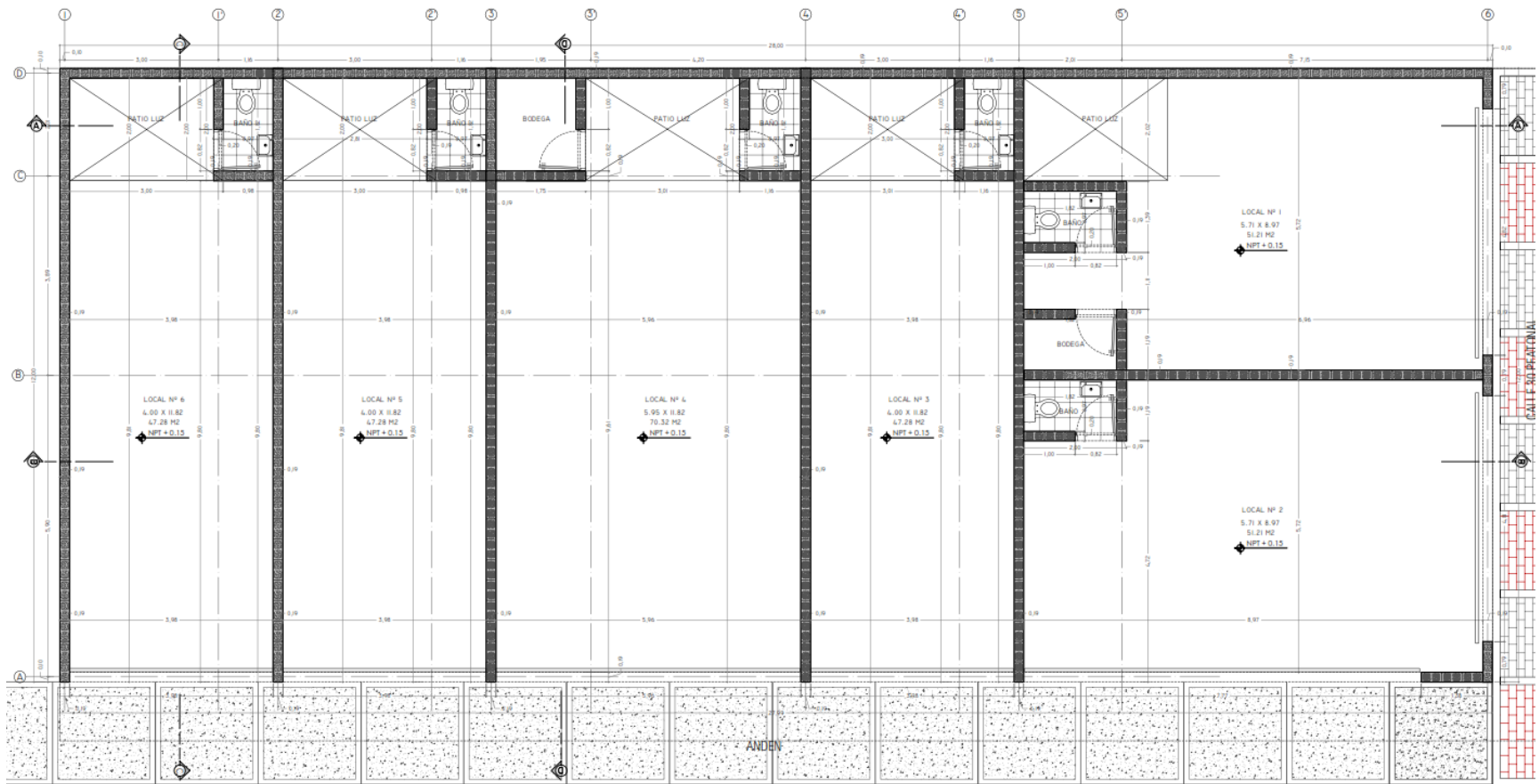
- **Proyecto “Locales comerciales”**

Dentro de la documentación proporcionada por la empresa se incluyen los planos estructurales, arquitectónicos y de la red hidrosanitaria (ver Apéndice G).

En los planos arquitectónicos, se evidencia que el proyecto engloba la construcción de seis locales destinados a uso comercial, distribuidos en un área total de $336 m^2$. Cada unidad contará con instalaciones sanitarias, y adicionalmente, cinco de estos locales estarán provistos de patios de luz. Como se detalla en la siguiente figura.

Figura 18

Distribución proyecto "locales comerciales"

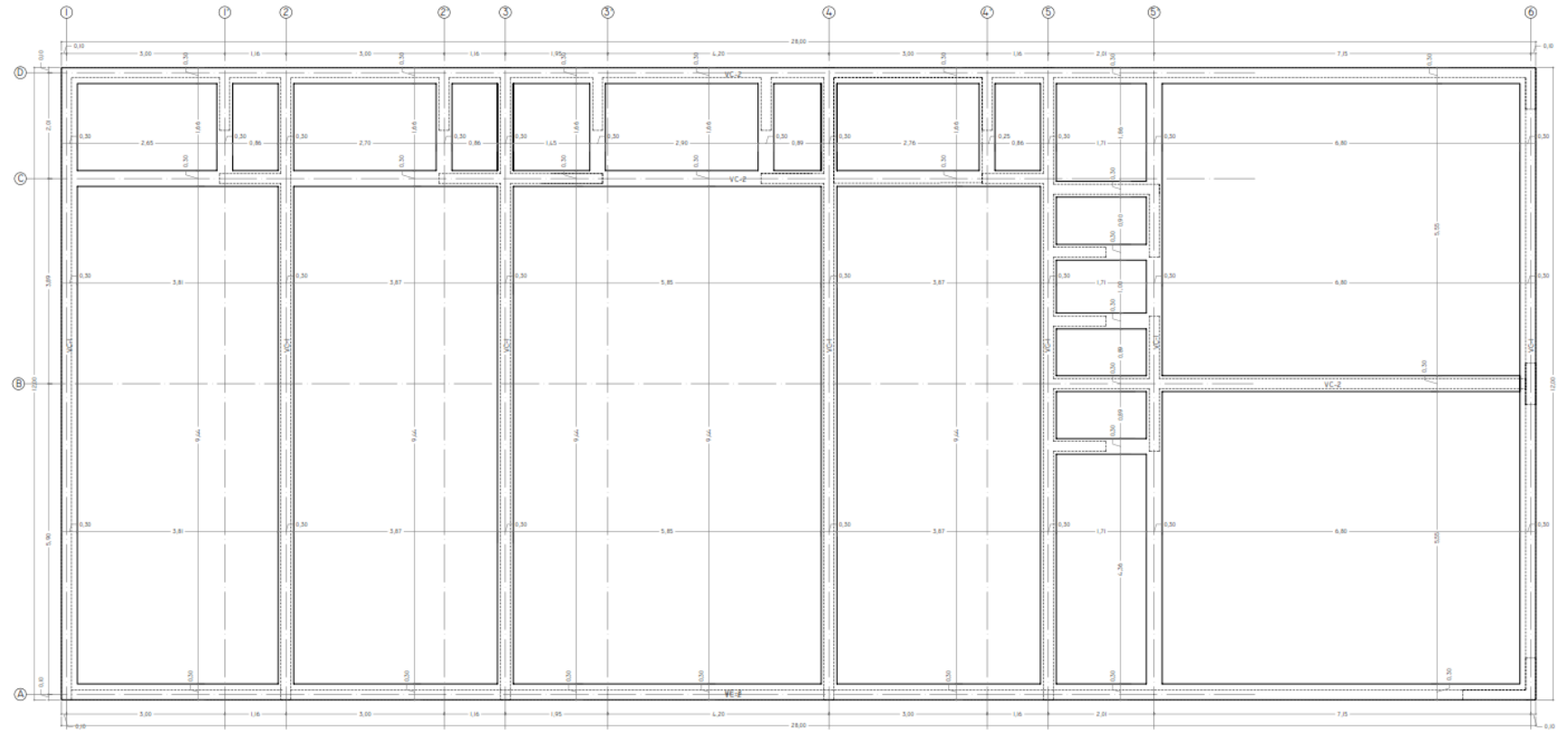


Fuente: Arquitectura PAZ, 2022.

El proyecto "Locales Comerciales" se caracteriza por la implementación de una cimentación tipo losa flotante y una mampostería estructural. En el plano estructural, se evidencia ubicación precisa de los diversos elementos que integran la losa de cimentación, destacándose los detalles y especificaciones técnicas de los materiales, tal como se observa en la Figura 20 y 21. Las Figuras 22 y 23 exhiben la disposición estratégica adoptada para la red de tuberías sanitarias e hidráulicas, junto con los accesorios seleccionados para su implementación.

Figura 19

Plano estructural proyecto "Locales comerciales"



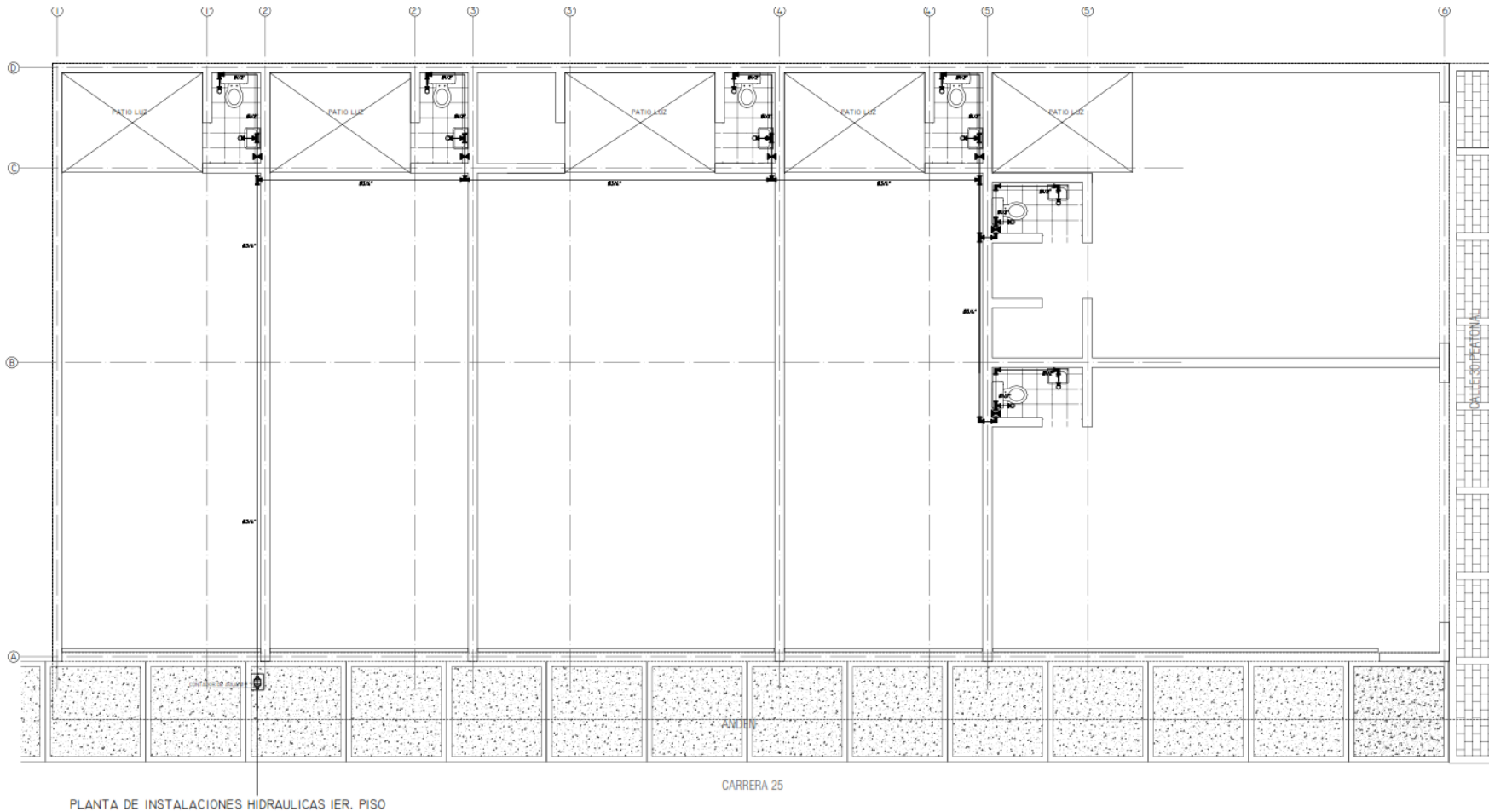
Fuente: Arquitectura PAZ, 2022.

Detalles de los elementos estructurales proyecto “Locales comerciales”



Figura 21

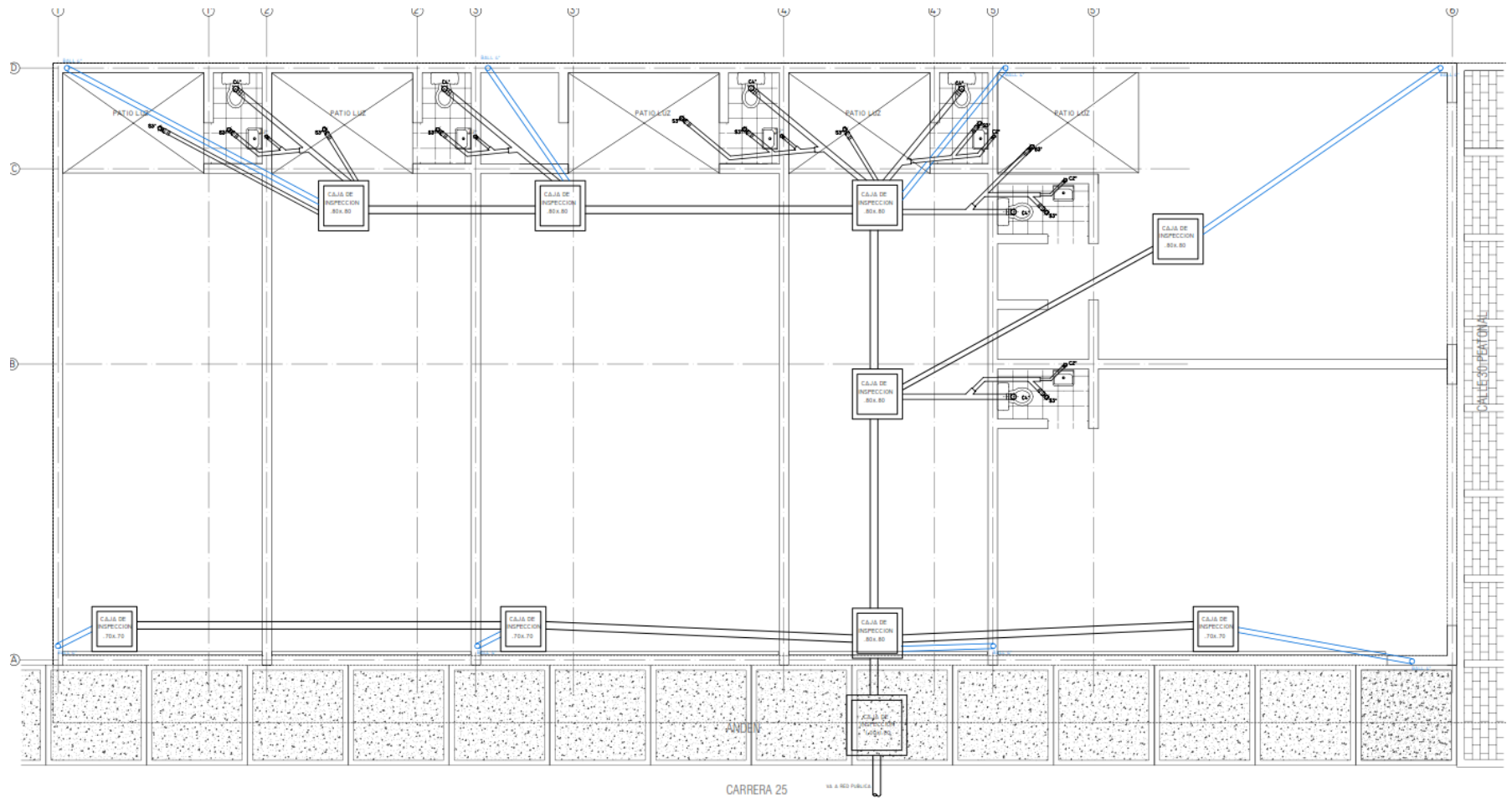
Plano hidráulico proyecto "Locales comerciales"



Fuente: Arquitectura PAZ, 2022.

Figura 22

Plano sanitario proyecto "Locales comerciales"



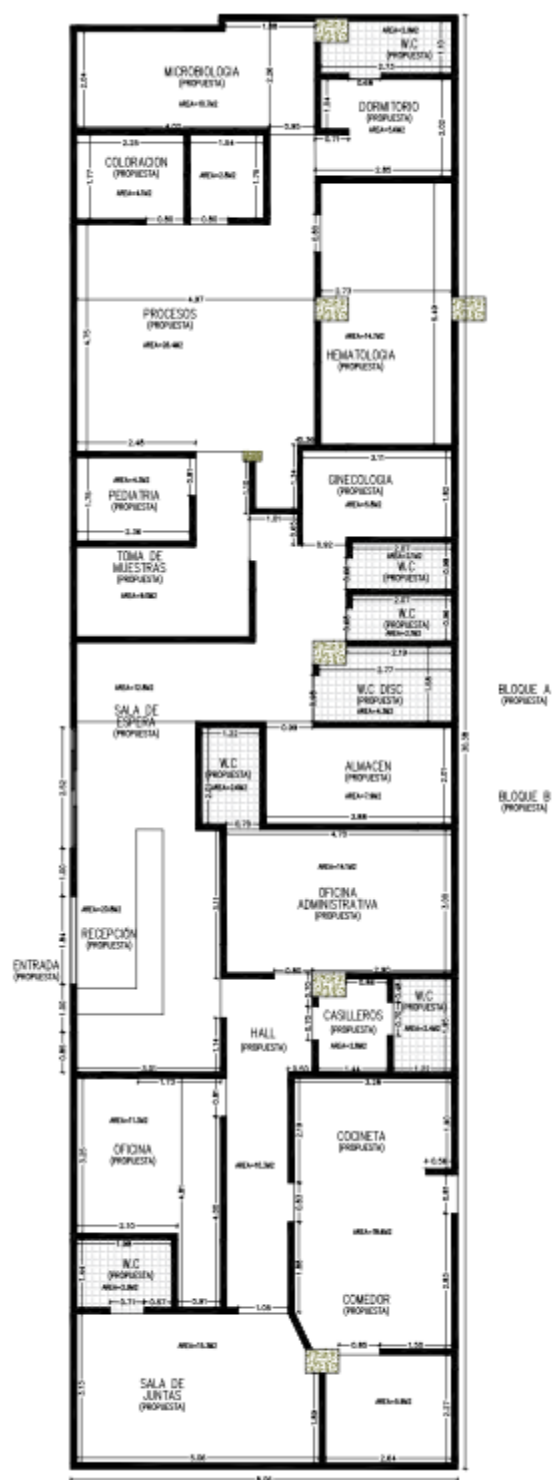
Fuente: Arquitectura PAZ, 2022.

- **Proyecto “Remodelación laboratorio Elmer Arboleda”**

El proyecto abarca una superficie total de 265,13 m^2 , organizada de manera específica en diversas áreas funcionales. Estas comprenden microbiología, coloración, procesos, dormitorio, hematología, pediatría, toma de muestras, ginecología, sala de espera, recepción, dos oficinas administrativas, comedor, casillero, cocineta, comedor, sala de juntas, cinco baños y un pasillo, como se presenta detalladamente en la Figura 24. (Ver apéndice H)

Figura 23

Distribución proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"



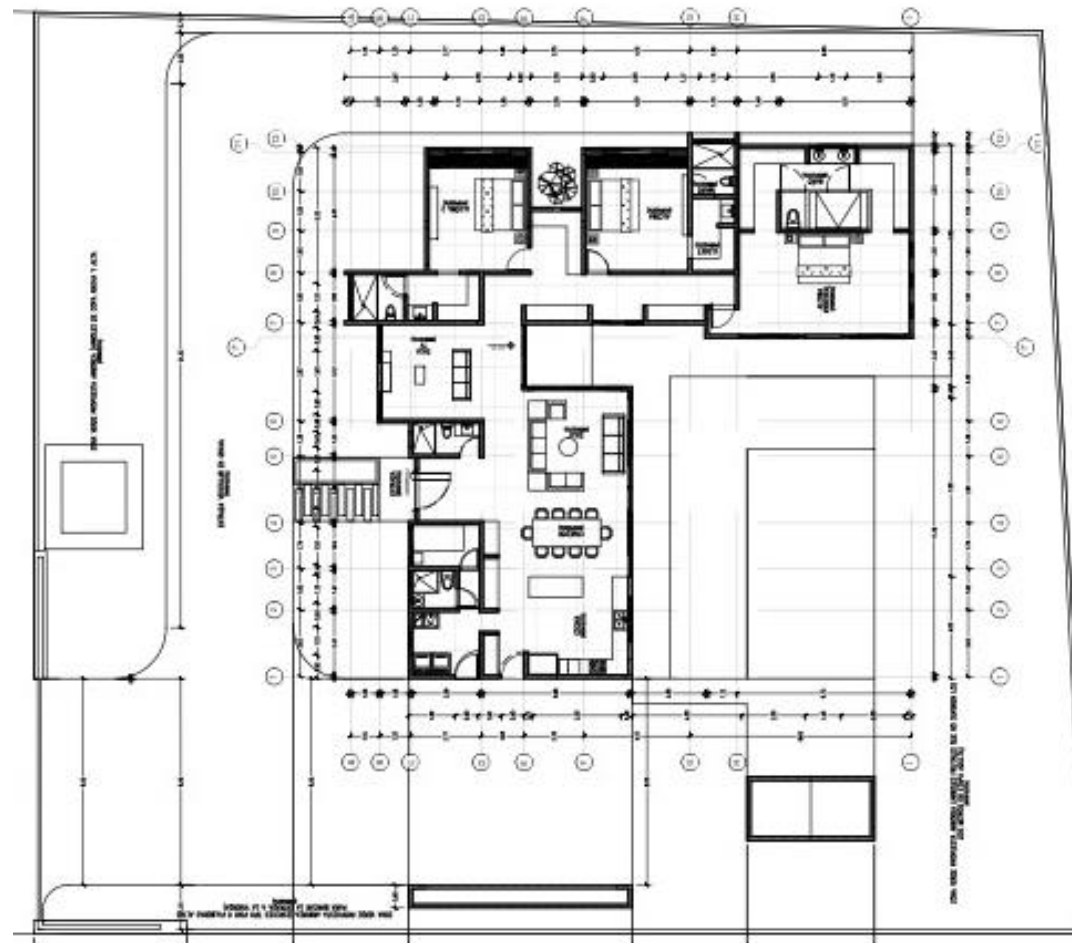
Fuente: Rivera Buitrago Construcciones S.A.S, 2022.

- **Proyecto “Casa campestre Kuratomi”**

El proyecto comprende una extensión de 269 m^2 . La distribución de la casa campestre se estructura de la siguiente manera: cuatro habitaciones, cada una de ellas provista de su propio baño, incluyendo la habitación principal, la habitación de invitados y la habitación para empleados domésticos. Asimismo, se contempla una sala de televisión, un baño social, un amplio espacio de sala-comedor, una cocina completa y un patio de ropas. Este diseño integral busca no solo optimizar el espacio disponible, sino también proporcionar comodidad y funcionalidad en cada área de la vivienda campestre. Lo mencionado anteriormente se observa en la figura 25. (Ver apéndice I)

Figura 24

Distribución proyecto "Casa campestre Kuratomi"



Fuente: Rivera Buitrago Construcciones S.A.S, 2022.

4.2 Cantidades de obras

Para llevar a cabo esta tarea, se empleó Microsoft Excel para estructurar una hoja de cálculo donde se organizaron las memorias de cálculo, las cuales contenían áreas, volúmenes y dimensiones tomadas de los planos presentados en el ítem anterior.

A continuación, se muestra en la figura 25 las memorias de cálculo donde se evidencian las cantidades halladas para el acero de refuerzo longitudinal y transversal, primero se tomó la cantidad de metro lineal a utilizar y se multiplico por la cantidad de varillas dependiendo su diámetro, se tuvo en cuenta el resultado de cada multiplicación, sumándolos y hallando la cantidad total.

Figura 25

Memoria de calculo

InicioInsertarDiseño de páginaFórmulasDatosRevisarVista

¿Qué desea hacer?

Archivo

CortarCopiarCopiar formatoPegarpapel

Calibrar11Fuente

Formato condicionalDar formato como tabla

NormalBuenoIncorrectoNeutralEstilos

Insertar Eliminar FormatoCeldas

AutosumaRellenarBorrarOrdenar y filtrarBuscar y seleccionarModificar

Laura MaldonadoCompartir

H422

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

4.3

Acero de refuerzo 37000

VC-1

LE[cm]104

LE[m]1,04

#E132

TotalE137,28

TotalEVigas960,96

TOTAL1728,48 ML

TOTAL967,95 KLS

VC-2

LE[cm]104

LE[m]1,04

#E24651195

TotalE255,8453,04202,8

SubTotalEVigas511,6853,04202,8

TotalEVigas767,52

4.4

Acero de refuerzo 60000

VC-2

Varilla N°6 de 6ML180

Varilla N°6 de 3.10ML18,6217,2

Varilla N°6 de 6ML54

Varilla N°6 de 3.10ML9,363,3

Varilla N°6 de 6ML126

Varilla N°6 de 3.10ML9,3

VC-1

Varilla N°6 de 6ML12

Varilla N°6 de 7,10ML14,2183,4

Varilla N°5 de 7,10ML14,2

Varilla N°5 de 6ML12183,4

Dovelas

Varilla N°4 de 3ML375

MEMORIA DE CALCULO

APU 1.PRELIMINARES

APU 2.EXCAVACIONES Y RELLENOS

APU 3.CIMENTACION

APU 4...

15°C

Lluvia suave

4:54 p. m.

5/02/2024

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla cuatro se muestra las cantidades totales de los capítulos: preliminares, movimiento de tierra, cimentación, estructuras, mampostería, estructuras metálicas y cubierta,

instalaciones hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, cielo raso, enchape, carpintería metálica, y aseo y limpieza.

Tabla 5

Cantidades de obra Proyecto Locales comerciales

ITEM	ACTIVIDADES	UNIDADES	CANTIDAD
1	PRELIMINARES		
1.1	DEMOLICIÓN Y RETIRO DE MATERIAL OBRA EXISTENTE	GL	1
1.2	CERRAMIENTO LAMINA GALVANIZADA	M2	120
1.3	BODEGA DE OBRA	UND	1
1.4	INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA POTABLE	MES	5
1.5	INTALACIONES PROVISIONALES RED ELECTRICA	MES	5
1.6	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO OBRA ARQUITECTONICA	M2	335,88
2	MOVIMIENTO DE TIERRA		
2.1	EXCAVACIÓN MANUAL CAJA DE INSPECCIÓN 0.80X0.80	M3	3,07
2.2	EXCAVACIÓN MANUAL CAJA DE INSPECCIÓN 0.70X0.70	M3	1,03
2.3	EXCAVACIÓN MANUAL CAJA DE INSPECCIÓN 1X1	M3	1,00
2.4	EXCAVACIÓN MANUAL TUBERIA SANITARIA 3"	M3	1,45
2.5	EXCAVACIÓN MANUAL BAJANTE 4"	M3	2,80
2.6	EXCAVACIÓN MANUAL TUBERIA SANITARIA 2"	M3	0,22
2.7	EXCAVACION MANUAL TUBERIAS SANITARIA 4"	M3	5,74
2.8	EXCAVACIÓN VIGA DE AMARRE	M3	15,10
2.9	RELLENO ROCA MUERTA COMPACTADO CON RANA	M3	8,46
3	CIMENTACIÓN		
3.1	SOLADO DE LIMPIEZA E=5cm	M2	50,34
3.2	VIGA CIMENTACIÓN	M3	15,10
3.3	ACERO DE REFUERZO 37000	KLS	967,95
3.4	ACERO DE REFUERZO 60000	KLS	1623,85
3.5	LOSA EN CONCRETO CONTRAPISO E=10cm	M2	335,88
3.6	MALLA ELECTROSOLDADA	KLS	910,23
4	ESTRUCTURAS		
4.1	VIGA DE AMARRE EN CONCRETO 30CMX30CM	M3	15,10
4.2	DOVELAS EN CONCRETO	M3	5,60
4.3	ACERO DE REFUERZO 37000	KLS	967,95
4.4	ACERO DE REFUERZO 60000	KLS	1996,60
5	MAMPOSTERIA		

5.1	MURO LADRILLO CONCRETO	M2	386,93
5.2	PAÑETE LISO MURO	M2	661,212
5.3	FILOS Y DILATACIONES	ML	145,6
5.4	PINTURA TIPO 1	M2	661,212
5.5	ESTUCO PARA MUROS	M2	661,212
6 ESTRUCTURAS METALICAS Y CUBIERTA			
6.1	CUBIERTA EN POLICARBONATO MACIZO	M2	389,57
6.2	SUMISTRO E INSTALACIONES DE CORREA	ML	406,70
7 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS			
7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC-3"	ML	16,16
7.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC-2"	ML	2,4
7.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA SANITARIA PVC-4"	ML	63,74
7.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA BAJANTE PVC-4"	ML	31,16
7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA POTABLE PVC-1/2"	ML	21,86
7.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA POTABLE PVC-3/4"	ML	32,89
7.7	CAJA DE INSPECCIÓN 0.70X0.70X0.70	UND	6
7.8	CAJA DE INSPECCIÓN 0.80X0.80X0.80	UND	3
7.9	CAJA DE INSPECCIÓN 1X1X1	UND	1
7.10	PUNTO HIDRAULICO 1/2"	PTO	12
7.11	SUMINISTRO E INSTALACION TEE	UND	11
7.12	SUMINISTRO E INSTALACION CODO 45°	UND	10
7.13	SUMINISTRO E INSTALACION COMBO SANITARIO	UND	6
7.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO SANITARIO 3" SIFON	PTO	11
7.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO SANITARIO 4"	UND	6
7.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO SANITARIO 2"	UND	6
7.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN LLAVE DE PASO	UND	6
7.18	VIGA CANAL	ML	28
8 INSTALACIONES ELECTRICAS			
8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO ELECTRICO PARA INTERRUPTOR SENCILLO	UND	19
8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUNTO ELECTRICO PARA TOMA CORRIENTE	UND	63
8.3	RED ELECTRICA TUBO PVC DE 1/2"	ML	210,33
8.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CAJA DE BREAKERS	UND	6

8.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SALIDA ILUMINARIA EN CIELO RASO	UND	58
8.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PLAFON	UND	5
9	CIELOS RASO		
9.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CIELO RASO EN PVC	M2	312,87
10	ENCHAPE		
10.1	ENCHAPE PISO	M2	239,4504
10.2	ENCHAPE PISO BAÑOS	M2	13,72
10.3	ENCHAPE ADOQUINES	M2	70,44
10.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN GUARDA ESCOBA EN PORCELANATO	ML	147,76
10.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ENCHAPE PISO PATIO LUZ	M2	30,15
10.6	SUMINISTRO E INSTALACION ENCHAPE BODEGA	M2	29,547
11	CARPINTERIA METALICA		
11.1	PUERTAS PARA BAÑOS	M2	13,6
11.2	VENTANA METALICA TIPO PERSIANA	M2	21,17
11.3	CORTINA METALICA ENROLLABLE	M2	84,70
11.4	MAMPARA	M2	93,20
12	ASEO Y LIMPIEZA		
12.1	ASEO GENERAL DE LA OBRA	M2	312,87

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Análisis De Precio Unitario (APU)

Permite calcular detalladamente el costo por unidad de una actividad, es decir, se halla el cálculo de los materiales, maquinaria y equipos, y mano de obra. (Ver apéndice D).

Para el desarrollo del análisis de precio unitario lo que se hizo, teniendo en cuenta la actividad fue desglosar cada uno de los materiales a utilizar y cotizar estos materiales en ferreterías, después se halló la cantidad que se utilizaría en por unidad y se hizo la multiplicación de esto dos valores que dieron un valor parcial y, por último, se obtuvo el costo total de material por unidad en cada actividad. Se tuvo en cuenta mano de obra, herramienta y equipos basándose en el rendimiento. Las tablas evidencian lo mencionado anteriormente.

Tabla 6

APU 3.2 viga cimentación

CAPITULO	CIMENTACIÓN				
ACTIVIDAD	VIGA CIMENTACIÓN				UND
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	Und	Cantidad	Vr Unitario	Vr Parcial	
Puntilla	Lbs	1,00	\$ 3.900	\$ 3.900	
Tabla 1X10X300	und	5,50	\$ 14.217	\$ 78.194	
Vareta	und	2,67	\$ 3.200	\$ 8.544	
Mezcla Concreto 3000 PSI	m3	1,02	\$ 343.282	\$ 350.148	
				Subtotal	\$ 440.785
Desperdicios 6%				\$ 26.447	
				SUBTOTAL	\$ 467.232
MANO DE OBRA					
Descripción	Jornal	Fc	Jornal Total	Rendimiento	Vr total
Cuadrilla [0x1x2]	\$ 26.250	1,5	\$ 39.375	5,9	\$ 232.313
HERRAMIENTA Y EQUIPOS					
Descripción	Und	Cantidad	Vr Unitario	Vr Parcial	Vr total
Vibrador	Día	0,05			
Herramienta menos 2%					4646
					\$ 4.646
				Total costo	\$ 704.191

M3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

APU 4.1 Viga de amarre en concreto 30cmX30cm

CAPITULO	ESTRUCTURAS				
ACTIVIDAD	VIGA DE AMARRE EN CONCRETO 30CMX30CM				UND
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	Und	Cantidad	Vr Unitario	Vr Parcial	
Cuartón	Und	3,00	\$ 15.500	\$ 46.500	
Guadua 2.5-3M	Und	8,00	\$ 10.500	\$ 84.000	
Puntilla 2	Lbs	3,80	\$ 3.900	\$ 14.820	
Tabla 1X10X300	Und	7	\$ 13.007	\$ 91.049	

M3

Vareta	Und	2	\$ 3.200	\$ 6.400	
Mezcla concreto 3000PSI	M3	1,02	\$ 343.282	\$ 350.148	
				Subtotal	\$ 592.917
				\$ 35.575	
				SUBTOTAL	\$ 628.492
MANO DE OBRA					
Descripción	Jornal	Fc	Jornal Total	Rendimiento	Vr total
Cuadrilla [0x1x2]	\$ 26.250	1,5	\$ 39.375	11	\$ 433.125
HERRAMIENTA Y EQUIPOS					
Descripción	Und	Cantidad	Vr Unitario	Vr Parcial	Vr total
Vibrador	Día	0,33	\$ 30.146	\$ 9.948	
Andamio metálico	U/d	4	\$ 1.100	\$ 4.400	
Herramienta menos 2%					8663
					\$ 23.011
				Total costo	\$ 1.084.627

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

APU 5.5 Estuco para muros

CAPITULO	MAMPOSTERIA				
ACTIVIDAD	ESTUCO PARA MURO				UND
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	Und	Cantidad	Vr Unitario	Vr Parcial	
Estuco plástico polvo	Kls	2,50	\$ 1.280	\$ 3.200	
Agua	Lts	0,90	\$ 30	\$ 27	
Lija 400	Pli	0,02	\$ 1.100	\$ 22	
				\$ 0	
				\$ 0	
				\$ 0	
				Subtotal	\$ 3.249
Desperdicios 6%				\$ 195	
				SUBTOTAL	\$ 3.444
MANO DE OBRA					
Descripción	Jornal	Fc	Jornal Total	Rendimiento	Vr total
Cuadrilla [0x1x1]	\$ 18.125	1,5	\$ 27.188	0,05	\$ 1.359

M2

HERRAMIENTA Y EQUIPOS					
Descripción	Und	Cantidad	Vr Unitario	Vr Parcial	Vr total
Andamio metálico	U/d	0,1	1100	110	
Herramienta menos 2%					27
					\$ 137
				Total costo	\$ 4.941

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V

5 Fases del diseño estructural para una ejecución efectiva de los proyectos

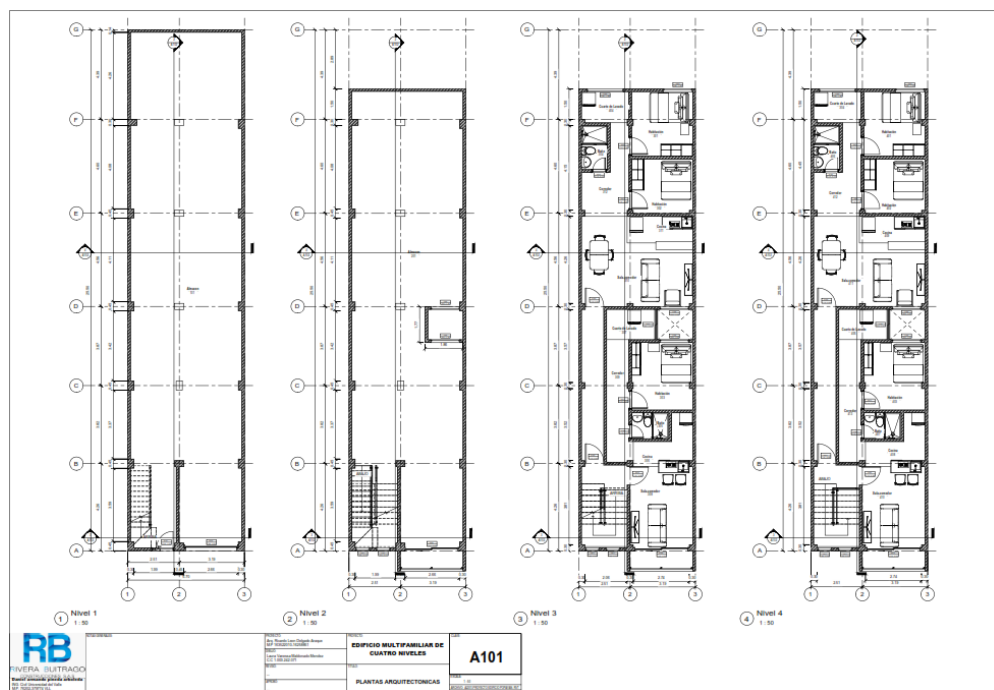
5.1 Apoyo En Las Fases De Diseño Estructural

- **Proyecto edificio Popayán**

Ubicado en la ciudad de Popayán, en el departamento del Cauca, el proyecto se presenta como un edificio de cuatro plantas con una versátil distribución de usos. Las primeras dos plantas están destinadas a uso de almacenamiento, mientras que las plantas 3 y 4 albergan espacios residenciales con dos apartamentos. La estructura cuenta con una sólida cubierta de placa maciza y presenta una altura entre pisos de 3 metros para las plantas 1 y 2, y de 2,5 metros para las plantas 3 y 4, alcanzando así una altura total de 11 metros para el conjunto del proyecto. Lo mencionado anteriormente se evidencia en la figura 26. (Ver apéndice J)

Figura 26

Distribución Proyecto Edificio Popayán

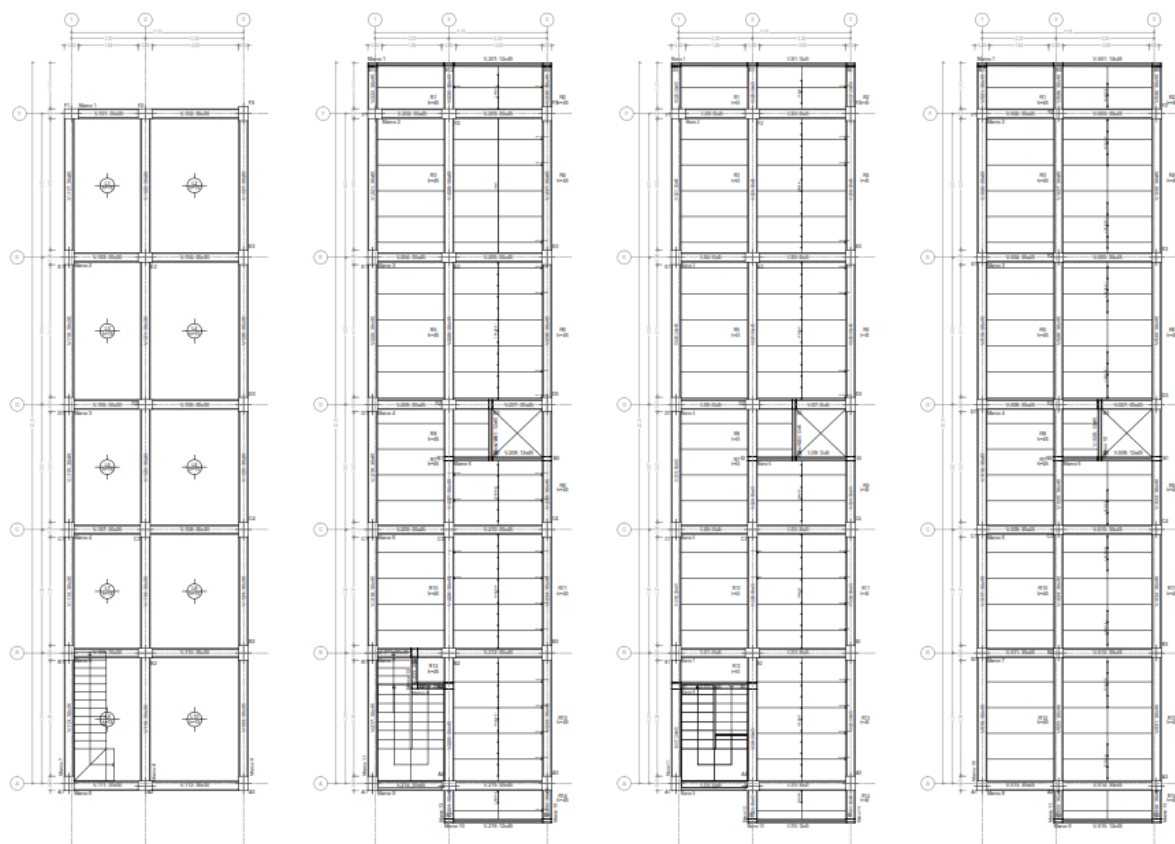


Fuente: Elaboración propia.

el edificio se compone de pórticos de concreto reforzado diseñados para resistir momentos, con una capacidad especial de disipación de energía (DES). La estructura de losas de entrepiso está conformada por losas aligeradas en una dirección. En cuanto a la cimentación del proyecto, se ha implementado un sistema de zapatas aisladas con el objetivo de controlar los asentamientos generados por las cargas de la superestructura. En la figura 27 se observa el tipo de cimentación utilizada (ver apéndice K).

Figura 27

Diseño estructural Proyecto edificio Popayán



Fuente: Elaboración propia.

Dispone de un diseño estructural que incorpora vigas y columnas de diferentes dimensiones, así como una losa aligerada de 15 cm Este enfoque arquitectónico proporciona una sólida base para la construcción, garantizando tanto la resistencia como la eficiencia en la distribución de cargas.

Los materiales seleccionados para este proyecto incluyen una resistencia de concreto de 21 MPa (mega pascales) o 3000 psi (libras por pulgada cuadrada) para la cimentación,

columnas, vigas aéreas y losas de entrepiso. Además, se empleará un acero de refuerzo de grado 60, con corrugado de una resistencia de 420 MPa y un diámetro comercial de 3/8”.

El rol desempeñado fue principalmente de respaldo en la organización y redacción de documentos como se observa en la figura 30 (ver apéndice L), así como en la creación de dibujos técnicos mediante herramientas como AutoCAD y CYPECAD. Durante todo el proceso, la labor estuvo bajo la guía y supervisión constante del ingeniero diseñador.

En cada etapa del proyecto, se presentaban avances al ingeniero, quien revisaba detalladamente el trabajo realizado. Este proceso incluía la realización de apuntes para posibles modificaciones y recomendaciones, siempre que considerara necesario ajustar algún aspecto.

CYPECAD se empleó como una herramienta esencial para realizar el despiece detallado de los diversos elementos estructurales en concreto. Por otro lado, AutoCAD se utilizó para confeccionar los planos estructurales, incorporando minuciosos detalles de cada elemento. La colaboración con el ingeniero diseñador aseguró una ejecución precisa y eficiente, manteniendo un flujo de trabajo efectivo y ajustándose a los estándares y requisitos del proyecto. Se presentarán evidencia de los detalles realizados en las siguientes figuras.

Figura 28

Elaboración documento memoria de cálculo para proyecto edificio Popayán

	MEMORIA DE CALCULO	I
	EDIFICIO DE CUATRO NIVELES UBICADO EN POPAYAN	Fecha: 20/10/2023

**DISEÑO ESTRUCTURAL DE EDIFICIO DE CUATRO NIVELES UBICADO EN
EL CASCO URBANO DE POPAYAN BARRIO BELLO HORIZONTE.**

DISCIPLINA: ESTRUCTURAS.

TIPO DE DOCUMENTO: MEMORIA DE CALCULO.

CUADRO DE CONTROL		
Elaboró:	DANIEL ARMANDO PINEDA ARBOLEDA M.P. 76202-379774 VLL	
Apoya:	LAURA VANESSA MALDONADO MENDEZ C.C 1.003.242.071	
Aprobó:		
Fecha Elaboración:	20/10/2023	
Versión del documento	D	
CONTROL DE CAMBIOS		
VERSION	FECHA	MODIFICACION

Fuente: Elaboración propia.

Figura 29

Detalles estructurales Columnas

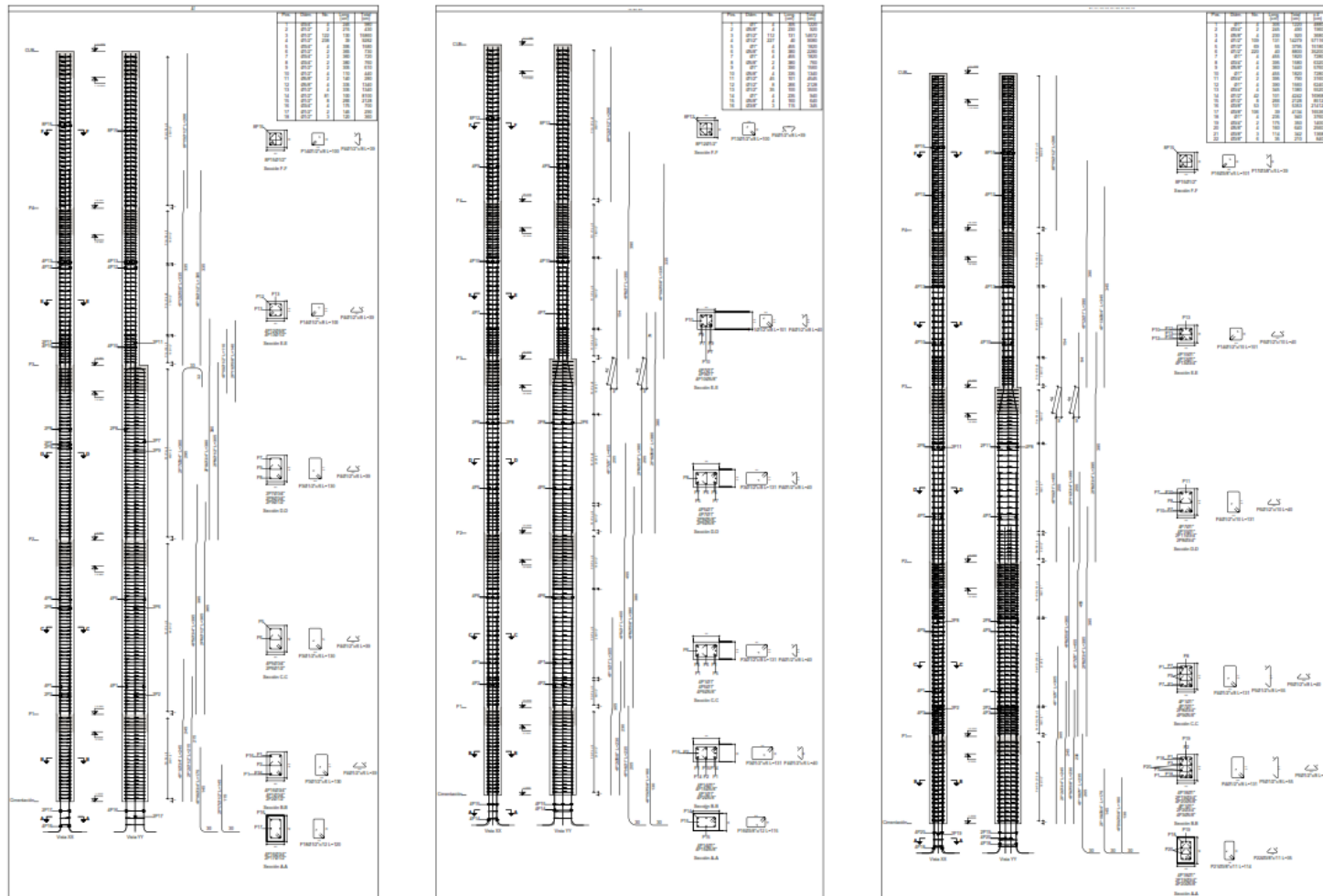
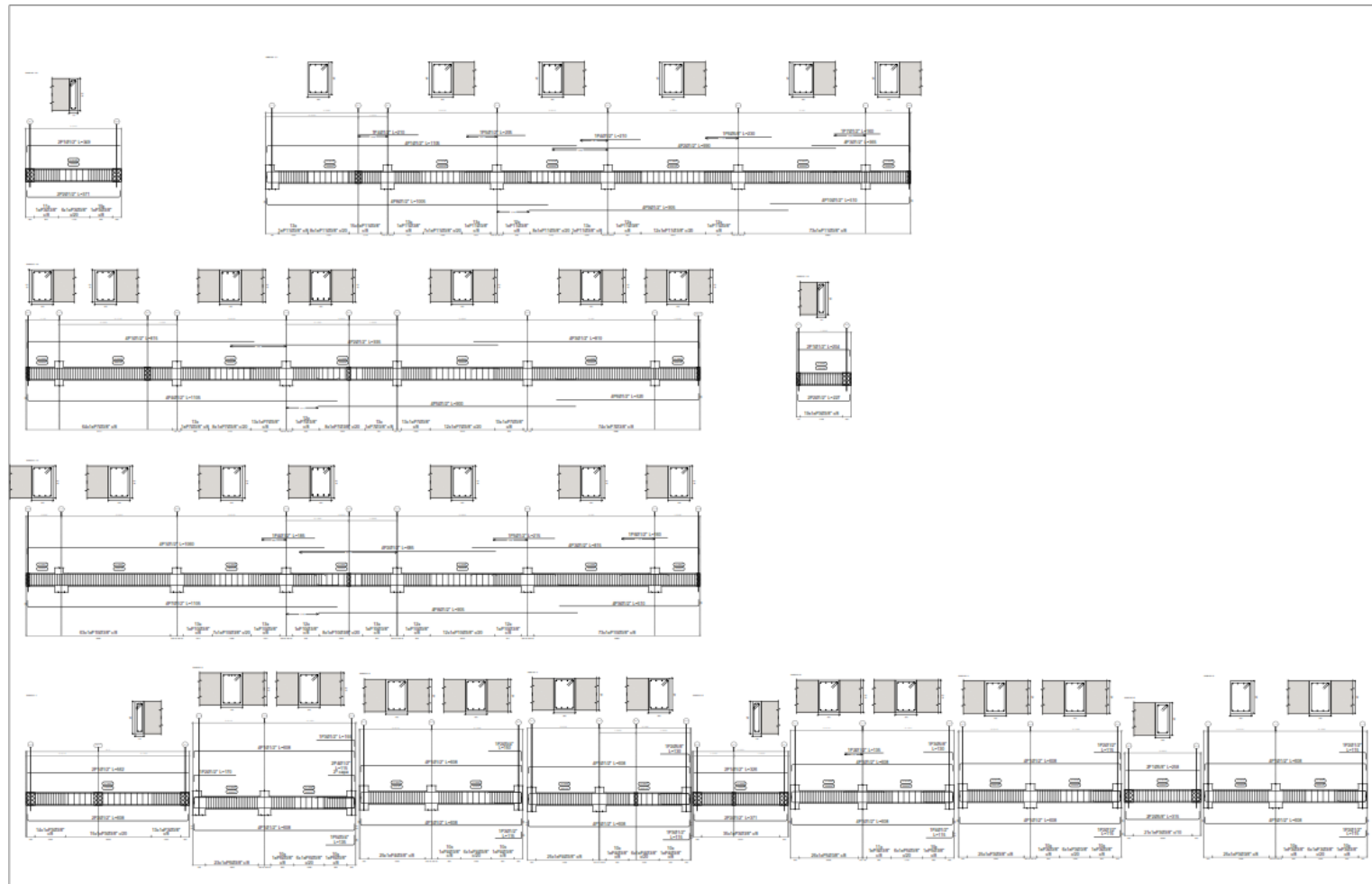


Figura 30

Detalles estructurales para Vigas



Fuente: Elaboración propia.

Detalles estructurales para zapata

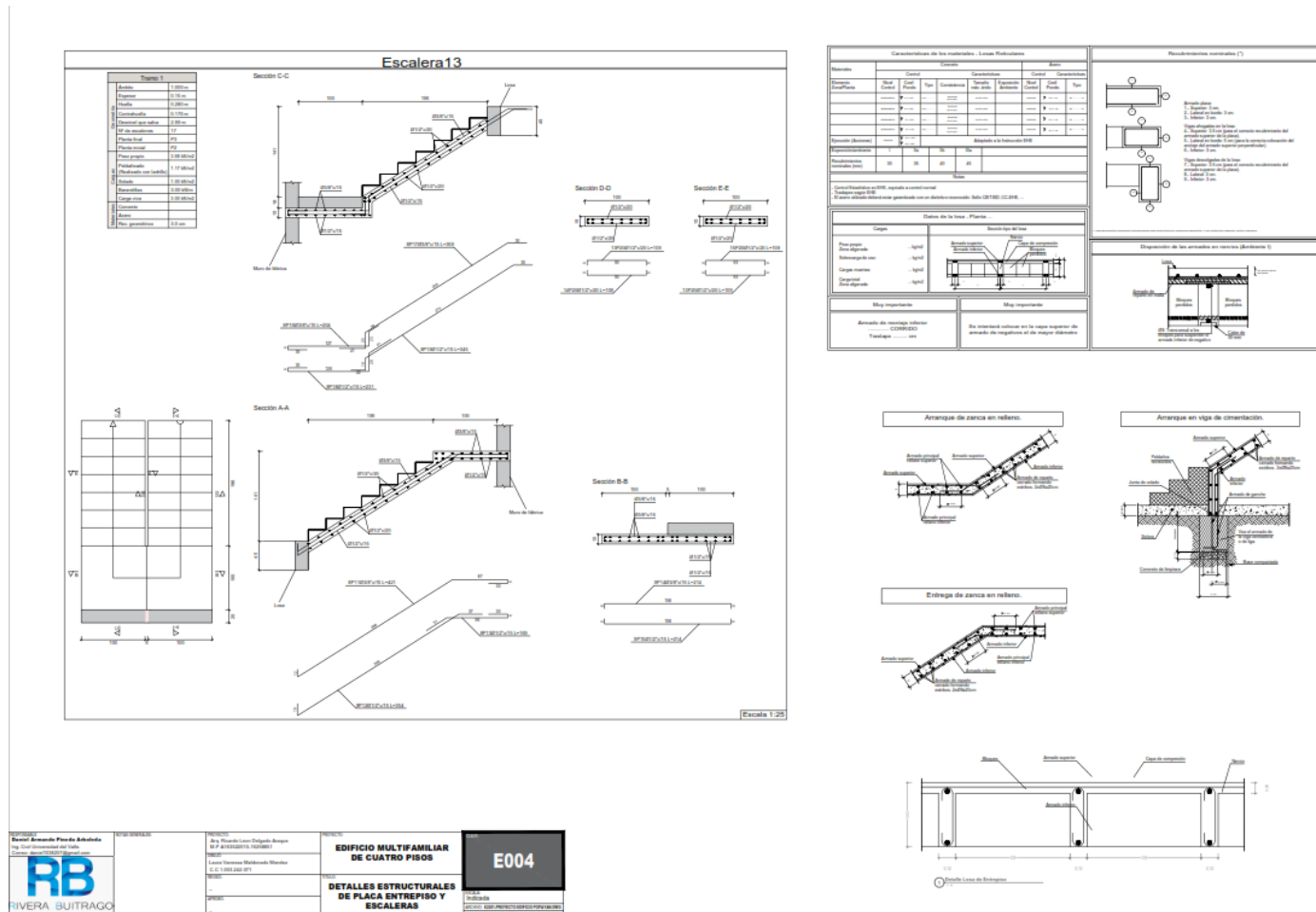
Zapata aislada.

O diagrama ilustra a seção transversal de uma zapata isolada com as seguintes características:

- Dimensões:** Indica-se a largura total da zapata ($2 \times 1,00$), a largura da base ($1,00$), a altura da zapata ($0,40$), a altura da base ($0,15$) e a altura da parede ($0,25$).
- Componentes e Materiais:**
 - Armadura inferior superior:** Refere-se à armadura de aço na base da zapata.
 - Armadura inferior inferior:** Refere-se à armadura de aço na base da parede.
 - Armadura superior:** Refere-se à armadura de aço no topo da parede.
 - Concreto de base:** O material que compõe a base da zapata.
 - Concreto da parede:** O material que compõe a parede da zapata.
 - Argamassa superior:** O material que compõe a superfície superior da zapata.
 - Argamassa inferior:** O material que compõe a superfície inferior da zapata.
 - Revestimento exterior:** O revestimento aplicado na parede exterior.
 - Revestimento interior:** O revestimento aplicado na parede interior.
 - Revestimento superior:** O revestimento aplicado na superfície superior da parede.
 - Revestimento inferior:** O revestimento aplicado na superfície inferior da parede.
- Detalhes:**
 - Revestimento exterior:** Indica-se a aplicação de revestimento na parede exterior.
 - Revestimento interior:** Indica-se a aplicação de revestimento na parede interior.
 - Revestimento superior:** Indica-se a aplicação de revestimento na superfície superior da parede.
 - Revestimento inferior:** Indica-se a aplicação de revestimento na superfície inferior da parede.



Detalles estructurales para escalera



Fuente: Elaboración propia

5.2 Tramite De Licencias De Construcción

La función principal consistía en brindar apoyo en la gestión de las notificaciones provenientes de la curaduría. Estas notificaciones abarcaban la entrega de actas de observaciones de proyectos en revisión, cartas de viabilidad, así como solicitudes para la entrega o modificaciones de documentos esenciales para avanzar en los trámites correspondientes. (ver apéndice M).

El acta de viabilidad, como su nombre indica es un documento que evalúa la viabilidad o posibilidad de llevar a cabo un proyecto de construcción. El objetivo principal es proporcionar a las partes interesadas, información detallada sobre la ejecución del proyecto.

Constancia de radicación, es aquel documento que certifica que se ha radicado o presentado ciertos documentos, tales como: planos, proyectos o tramites. Esta constancia es la prueba de que se cumplió con los requisitos necesarios para dar inicio a un proyecto de construcción.

En este rol, la tarea implicaba recibir dichas notificaciones y posteriormente transmitir la información al profesional a cargo del diseño respectivo. Se recibían las indicaciones por parte del encargado y se daba soluciones a las correcciones que dio la curaduría. Este proceso aseguraba una comunicación efectiva y oportuna entre las instancias involucradas, facilitando el flujo de información necesario para abordar adecuadamente las observaciones, garantizar la viabilidad del proyecto y llevar a cabo cualquier ajuste requerido en los documentos pertinentes. En las siguientes figuras se presentarán evidencias de lo mencionado.

Figura 33

Evidencia Constancia de radicación

		CONSTANCIA DE RADICACIÓN		CÓDIGO: SGC – GAR – F – 002 VIG. DESDE: 02 – 08- 2023 VERSION: 001 Pág. 1 de 1
INFORMACIÓN GENERAL				
FECHA:	Agosto-18-2023			
Nº DE RADICACIÓN:	78520-1-23-0307			
PROYECTO:	Vivienda			
PROPIETARIO (S):	Taty Villanueva Ochoa			
DIRECCIÓN:	Diagonal 61 No. 32-06; Barrio Zamorano			
Nº. CONTACTO:	316 920 6435			
CORREO ELECTRÓNICO:	construingenieria.cca@gmail.com			
TIPO DE SOLICITUD				
LICENCIA:	Construcción		OTRAS ACTUACIONES:	
MODALIDAD:	Ampliación		-	
Se reciben los documentos que fueron suministrados en el formato "LISTA DE VERIFICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DOCUMENTAL DE SOLICITUD DE LICENCIAS URBANÍSTICAS Y OTRAS ACTUACIONES", para la radicación de la solicitud de la licencia solicitada. NOTA: Ver listado de documentos del Formato SGC – GAR – F – 001.				
Recibo de Pago Cargo Fijo - CF		No. 59		
TIPO DE RADICACIÓN				
EN LEGAL Y DEBIDA FORMA:	-			
INCOMPLETA:	✓			
NOTA: Actuando en calidad de:				
RESPONSABLE DE LA SOLICITUD DE LA LICENCIA URBANÍSTICA				
SOLICITANTE:		APODERADO:	X	MANDATARIO:
OBSERVACIONES				
RADICACIÓN EN LEGAL Y DEBIDA FORMA: El CURADOR URBANO 1 del municipio de Palmira, Valle del Cauca, le informa que acuerdo a su calidad de responsable de la presente solicitud de licencia urbanística y/o otras actuaciones debidamente facultado para ello, que esta solicitud cumple con todos los documentos y requisitos reglamentados en legal y debida forma, de acuerdo a lo establecido en el decreto 1077 del 2015.				
RADICACIÓN INCOMPLETA: El CURADOR URBANO 1 del municipio de Palmira, Valle del Cauca, le informa que acuerdo a su calidad de responsable de la presente solicitud de licencia urbanística y/o otras actuaciones debidamente facultado para ello, que esta solicitud no cumple con todos los documentos y requisitos reglamentados y se procederá a realizar la devolución de los documentos suministrados por usted.				
Dado el caso que usted persista en que se le asigne un número de radicado se debe proceder a realizar radicación incompleta, y es responsable de completarla dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes, so pena de entenderse desistida, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.8.1.2. del decreto 1077 del 2015.				
FIRMAS				
Responsable de Constancia de Radicación del CURADOR URBANO 1 		Responsable de Entrega de Documentos para solicitud de Licencia Urbanística  6246155		

Fuente: Elaboración propia

Figura 34

Evidencia carta de viabilidad



OF #: **C2S-2300685** F.: 18/08/2023
Consecutivo General Salidas
Exp/Con: 2320179 #RD.Correo



Palmira, viernes, 18 de agosto de 2023

Señor(es)
BERNEY VELASCO VERGARA Y/O SANDRA PATRICIA BEJARANO Y/O KENNETH JHURLIAN COLLAZOS ALVAREZ
KR 30 32 29 TEL/EMAIL: 3168206435
Ciudad.-

Referencia: ACTO DE TRÁMITE - VIABILIDAD
Expediente: 76520-2-23-0179
ESTRATO 2
Tipo VIS:NO APLICA

Estimados(s) Señor(es):

Me permito informarle(s) que el Curador Urbano N° 2 de Palmira analizó su Expediente y determinó que es viable la expedición de su RECONOCIMIENTO, EXISTENCIA EDIFICACIONES Y LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN en la(s) modalidad(es) de REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL.

Por lo anterior y de acuerdo con lo establecido en los artículos 2.2.6.1.2.3.1 y 2.2.6.6.8.1 al 2.2.6.6.8.17 del decreto nacional 1077 de 2.015, y como requisitos previos para proceder a la expedición de la licencia de construcción y sus modalidades, así como los otros actos administrativos expedidos por el curador urbano, por lo siguiente debe aportar los siguientes documentos:

- Copia fiel de pago del impuesto de delineación urbana, de conformidad con lo señalado en el acuerdo 058 del 02 de diciembre del 2022, por el cual se señalan las tarifas de las tasas, derechos, impuestos, multas y contribuciones municipales que se aplicaran en el municipio de palmira para la vigencia fiscal 2023.
- Copia fiel del recibo de consignación o transferencia bancaria de las expensas correspondientes al cargo variable.
- Así mismo, y de conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 2.2.6.1.2.3.5 del decreto nacional 1077 de 2.015 y para efecto de mayor celeridad a su trámite, le informamos que será necesario que aporte una (1) copia en medio impreso de los planos y demás estudios que hacen parte de la licencia, para que así sean firmados por el curador urbano en el momento de expedir el correspondiente acto administrativo.

Para acreditar los pagos y realizar las actuaciones antes mencionadas, se dispondrá de un término de treinta (30) días hábiles, contados a partir de esta comunicación, de conformidad a lo señalado en el artículo 2.2.6.6.8.2. del Decreto Nacional 1077 de 2.015. Para lo cual se anexa liquidación de expensas del cargo variable y recibo para pago del impuesto de delineación urbana, en caso de que aplique.

Aplica impuesto de delineación urbana SI ☐ NO ☐

-

Cordialmente,

Correo electrónico: SI ☐ NO ☐

GUSTAVO FLOREZ LENIS
DIRECTOR TECNICO

ESTA COMUNICACIÓN NO CONSTITUYE LICENCIA O PERMISO ALGUNO.

Camara 30 # 32-32 - Pal • TEL/FBR: 316-0434998 • Palmira •
Web Site: curaduriaurbana2palmira.com • E-mail: info@curaduriaurbana2palmira.com •

Fuente: Curaduría urbana Palmira 2, 2023.

Figura 35

Evidencia Acta de observaciones



OF # **C2S-2300659** F: 3.08.2023
Consecutivo General Salidas
Exp/Con: 2320179 #RD.Correo

Palmira, jueves, 3 de agosto de 2023

Señor(es)

BERNEY VELASCO VERGARA Y/O SANDRA PATRICIA BEJARANO Y/O KENNETH JHIURLIAN COLLAZOS ALVAREZ
KR 30 32 29 TEL/EMAIL: 3168206435

La Ciudad.-

REF.: Acta de Observaciones y Correcciones
Expediente 76520-2-23-0179

Cordial Saludo.

Me permito enunciar las actualizaciones, correcciones o aclaraciones que se deben realizar a la documentación que conforma el expediente en referencia; la subsanación de estas observaciones se debe realizar acorde al artículo 2.2.6.1.2.2.4 del Decreto Nacional 1077 de 2015.

OBSERVACIONES ARQUITECTONICAS

- 1 Corregir cuadro de areas, según los documentos publicos el area del lote es 84m2
- 2 Corregir localización donde se verifiquen los linderos y el acceso al lote
- 3 Firma del director de la construcción en los planos arquitectonicos

OBSERVACIONES JURIDICAS

- 4 Aportar documento de identidad de la propietaria Sandra Patricia Bejarano
- 5 Diligenciar en el FUN datos del Ingeniero civil geotecnista con la respectiva firma.
- 6 Diligencia en el FUN datos del director de la construcción con su respectiva firma.
- 7 Aportar copia del impuesto predial de la vigencia 2023.
- 8 Aportar certificado de disponibilidad de servicios públicos domiciliarios en relación con acueducto y alcantarillado.
- 9 Aportar certificación que acredite la experiencia del arquitecto proyectista.
- 10 Aportar certificación que acredite la experiencia del Ingeniero civil Daniel Armando Pineda
- 11 Aportar certificación que acredite la experiencia del Ingeniero civil geotecnista.
- 12 Aportar certificación que acredite la experiencia del director de la construcción.

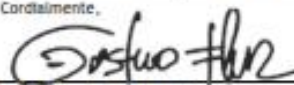
OBSERVACIONES GENERALES

Para efecto de dar cumplimiento a las observaciones expuestas, le(s) comunicamos que dispone de un término de treinta (30) días hábiles (más quince -15- días adicionales si los solicita) para dar respuesta al requerimiento de la presente acta (artículo 2.2.6.1.2.2.4 del Decreto 1077 de 2015), o de lo contrario se entenderá desistida y en consecuencia se procederá al archivo de su expediente mediante acto administrativo (artículo 2.2.6.1.2.3.4 del Decreto 1077 de 2015).

Previo radicación del cumplimiento de las observaciones, se recomienda solicitar una cita con los profesionales responsables que estudian su proyecto a fin de verificar las correcciones y/o aclaraciones, y agilizar el proceso.

Para el cumplimiento del acta es requisito indispensable anexar oficio remitido suscrito por el propietario y/o profesional responsable (apoderado o autorizado), dando respuesta a cada una de las observaciones del acto. En caso de estimarse que la observación no procede o no amerita atenderse, se deberá argumentar tal determinación.

Cordialmente,


GUSTAVO FLOREZ LENIS
DIRECTOR TECNICO

Nota: INFORMAMOS QUE LAS CITAS PARA ACTAS DE OBSERVACIONES, SE ATENDERAN UNICAMENTE LOS DIAS LUNES A VIERNES DE 8:00 A.M. A 5:00 P.M.

Carrera 30 # 32-32 - Pal • TEL.FBX: 316-0434986 • Palmira •
Web Site: curaduriaurbana2palmira.com • E-mail: info@curaduriaurbana2palmira.com •

Fuente: Curaduría urbana Palmira 2, 2023.

CAPITULO VI

6 Conclusiones Y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Durante el periodo de prácticas empresariales, apliqué activamente mis conocimientos y exhibí habilidades en el contexto laboral, lo que resultó en un fortalecimiento significativo de mis competencias. Además, la experiencia me sumergió en un entorno laboral enriquecedor que contribuyó al desarrollo de mi carrera profesional, capacitándome para abordar con eficacia cualquier desafío que surgiera en la obra y ofreciendo soluciones prácticas y efectivas.

Se alcanzaron exitosamente los objetivos planteados en la práctica empresarial, lo que permitió fortalecer y enriquecer los conocimientos adquiridos mediante la formación académica.

- Al dar inicio a las prácticas, se gestionaron los documentos necesarios para llevar a cabo cada uno de los proyectos. Se identificó que dos de ellos carecían de un cronograma de obra, lo que resultó en un retraso en el desarrollo de las actividades correspondientes.
- Se instaló un sistema de bitácora de obra digitalizado a través de la plataforma Microsoft Word. En dicho registro, se llevaron a cabo anotaciones minuciosas diarias sobre las acciones realizadas, eventos destacados y observaciones relacionadas con el avance de la obra.
- A lo largo del desarrollo de la obra, el personal estuvo expuesto de manera constante a riesgos de accidentes o lesiones físicas, dado que carecían de los adecuados elementos de protección personal. Se entregó a la empresa un informe

exhaustivo que contempla la cotización de dichos elementos, con la finalidad de agilizar su adquisición de manera inmediata.

- La metodología empleada para desarrollar los planes arquitectónicos y estructurales se basó en la implementación de CYPECAD, siendo esta una herramienta fundamental para llevar a cabo el desglose detallado de los diversos elementos estructurales en concreto. Además, se utilizó AutoCAD para la elaboración de los planos estructurales, integrando detalles minuciosos de cada elemento.

6.2 Recomendaciones

- Es crucial contar con los documentos previos de diseño, como planos arquitectónicos, cronogramas y presupuestos, antes de iniciar la ejecución de un proyecto. Esto es esencial para prevenir sobrecostos, contratiempos y una gestión deficiente en la obra.
- Durante la supervisión de las actividades constructivas, se destacó el compromiso del personal de la obra al desempeñar sus funciones de manera que el proyecto avanzara de manera sobresaliente, gracias a la implementación de prácticas ejemplares.
- Garantizar la seguridad de los trabajadores en la obra es esencial. La empresa debe proveer equipos de protección personal a todos los empleados en nómina para prevenir posibles accidentes laborales. Además, se sugiere designar a una persona específica para supervisar la seguridad y protección de los trabajadores.
- Es crucial la adquisición de equipos y herramientas adicionales, además de realizar un mantenimiento regular de los equipos empleados en la obra. En diversas ocasiones, la ejecución del proyecto ha enfrentado contratiempos a causa de las condiciones deficientes de los equipos y herramientas, generando retrasos significativos.

Referencias

- Barroso, J. (2022). *Prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería para el diseño, control y supervisión de la obras y proyectos a cargo de la empresa Proyectos IT. Ingenierías S.A.S. Pamplona.*
- Losada, G. (2021). *Cálculo de los rendimientos para actividades de construcción que empleen el sistema industrializado.* Bogotá.
- Oficina internacional del trabajo. (1997). *Seguridad, salud y bienestar en las obras de construcciones.* Montevideo: Organización internacional del trabajo (Cinterfor/OIT).
- Ramírez, G., Manuel, G., Beltrán, B., & Adrián., J. (2021). *Diseño estructural de una edificación multifamiliar de 8 niveles en el distrito El Porvenir – Trujillo, 2021.* Trujillo.
- Reboredo, A. (2016). *El diseño estructural.* Buenos Aires: Diseño editorial.
- Rincón, N. (2018). *Apoyo al Departamento de Ingenierías de la Empresa Metal Muñoz de Occidente, realizando cantidades de obra, APU y supervisión de obras, de fabricación y montaje de estructuras metálicas.* Bucaramanga.

Apéndices

Apéndice A Cronograma proyecto "Locales comerciales"

Apéndice B Cronograma proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"

Apéndice C Cronograma proyecto "Casa campestre Kuratomi"

Apéndice D Presupuesto proyecto "Locales comerciales"

Apéndice E Presupuesto proyecto "Remodelación laboratorio Elmer Arboleda"

Apéndice F Bitácora de obra

Apéndice G Planos Proyecto "Locales comerciales"

Apéndice H Plano Proyecto "Remodelación Laboratorio Elmer Arboleda"

Apéndice I Plano Proyecto "Casa campestre Kuratomi"

Apéndice J Planos arquitectónicos proyecto edificio Popayán

Apéndice K Planos estructurales proyecto edificio Popayán

Apéndice L Memoria de cálculo proyecto edificio Popayán

Apéndice M Evidencia de constancia de radicación, observaciones y acta de viabilidad

Nota:

Los documentos están disponibles en el siguiente enlace de Google Drive.

https://unipamplonaedu-my.sharepoint.com/:f/g/personal/laura_maldonado_unipamplona_edu_co/EvezqrceNo9CmzaeeBnQr0MBnLgjcFyf9zpug-Gs7j3fXw?e=pwsfn6