

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO		F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia		Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		SUBDIRECTOR ACADEMICO		0(80)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Santiago Moreno Castrillon		
FACULTAD	Ingenierías		
PLAN DE ESTUDIOS	Ingeniería Civil		
DIRECTOR	Jesús David Márquez Montejo		
TÍTULO DE LA TESIS	Apoyo técnico en las diferentes obras asignadas por la constructora Arquirama en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander		
TITULO EN INGLES	Technical support in the different works assigned by constructora Arquirama in the city of Cúcuta, Norte de Santander.		
RESUMEN			
<p>El presente trabajo se desarrolló en las diferentes obras asignadas por la constructora Arquirama, en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, ejecutando un conocimiento en la práctica de los procesos constructivos, en su seguimiento y evaluación de los procedimientos desarrollados, gestionando el control de los tiempos, previniendo errores y garantizando la calidad y seguridad de las obras del proyecto.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>The present work was developed in the different works assigned by the construction company Arquirama, in the city of Cúcuta, Norte de Santander, executing a knowledge in the practice of the constructive processes, in its follow-up and evaluation of the developed procedures, managing the control of the times, preventing errors and guaranteeing the quality and security of the works of the project.</p>			
PALABRAS CLAVES	Supervisión, Programación de obra, Proceso constructivo, Presupuesto, Especificaciones Técnicas, Planos de obra.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Supervision, Construction scheduling, Construction process, Budget, Technical Specifications, Construction drawings.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 80	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 44	CD-ROM:



**Apoyo técnico en las diferentes obras asignadas por la Constructora Arquirama en la
ciudad de Cúcuta, Norte de Santander**

Santiago Moreno Castrillón

Facultad de Ciencias de Ingeniería, Universidad Francisco de Paula Santander Seccional

Ocaña

Ingeniería civil

Esp. Ing. Civil. Jesús David Márquez Montejo

14 abril de 2023

Tabla de contenido

Resumen.....	9
Introducción	10
Capítulo 1. Apoyo técnico en las diferentes obras asignadas por la Constructora Arquirama en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.....	11
1.1 Descripción de la empresa.....	11
1.1.1 Misión.....	12
1.1.2 Visión.....	12
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	12
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	13
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado	13
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia.....	15
1.2.1 Planteamiento del problema	17
1.3 Objetivos de la pasantía.....	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma	19
1.5 Cronograma de actividades	21
Capítulo 2. Enfoque referencial	22
2.1 Enfoque conceptual.....	22

2.2 Enfoque legal.....	25
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	27
3.1 Seguimiento a la ejecución de actividades	27
3.1.1 Supervisión de los procesos constructivos ejecutados en las actividades diarias en el proyecto, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas.....	27
3.1.2 Seguimiento y toma de registro fotográfico, de las actividades y procesos constructivos que se ejecutan en el conjunto cerrado Bellagio Deluxe.	27
3.1.2.1 Actividades de cerramiento.....	28
3.1.2.2 Campamento provisional.	29
3.1.2.3 Replanteo y excavaciones de zapatas.	29
3.1.2.4 Armado de zapatas y columnas.....	30
3.1.2.5 Ubicación de columnas y parillas.	31
3.1.2.6 Vaciado de zapatas y pedestal.	31
3.1.2.7 Armado y ubicación de vigas de cimentación.	32
3.1.2.8 Instalaciones sanitarias.....	33
3.1.2.9 Encofrado de vigas de arrastre.	34
3.1.2.10 Vaciado de vigas.	34
3.1.2.11 Desencofrado de vigas y nivelación ante piso.	35
3.1.2.12 Instalación tubería eléctrica.	36
3.1.2.13 Vaciado de ante piso.	36

3.1.2.14 Encofrado, vaciado y desencofrado de columnas.	37
3.1.2.15 Armado de vigas de entrepiso.	38
3.1.2.16 Encofrado y vaciado de vigas entrepiso.	39
3.1.2.17 Desencofrado de vigas entrepiso.	40
3.1.2.18 Armado de placa.	41
3.1.2.19 Vaciado de placa.	42
3.1.2.20 Armado columnas segundo piso.	42
3.1.2.21 Encofrado y vaciado columnas segundo piso.	43
3.1.2.22 Replanteo y levantamiento de mampostería.	44
3.1.2.23 Instalación de ductos y cajetines eléctricos.	46
3.1.2.24 Instalación de tubería hidráulica y sanitaria.	47
3.1.2.25 Revoque de muros.	48
3.2 Verificación de las actividades a ejecutar en base a permisos, especificaciones técnicas y factores de tiempo y costo, mediante el análisis de cronograma y presupuesto de obra	49
3.2.1 Tramite de licencia de construcción	49
3.2.2 Interpretación de la información planteada en los diseños con los respectivos programas utilizados tales como AutoCAD, Revit, y Microsoft Excel.	52
3.2.3 Conceptualización de la información preliminar relacionada con el avance, presupuesto y las cantidades de obra de las actividades ejecutadas en comparación a lo contratado	56
3.2.3.1 Cronograma de obra.	56

3.2.3.2 Presupuesto de obra.	57
3.2.3.3 Informe quincenal avance en obra.	60
3.2.3.4 Diagrama de curva S, con relación al porcentaje de avance en obra.	62
3.2.3.5 Análisis de cantidades de obra ejecutadas en relación con lo estipulado inicialmente en el proyecto.	63
3.3 Plan de gestión de riesgo.....	64
3.3.1 Identificación de riesgos.....	67
3.3.2 Matriz de probabilidad.....	69
3.3.3 Acciones preventivas y correctivas	69
Capítulo 4. Diagnóstico final	73
Capítulo 5. Conclusiones	74
Capítulo 6. Recomendaciones.....	76
Referencias.....	77
Apéndices.....	79
Apéndice A.....	79
Apéndice B	79

Lista de tablas

Tabla 1	Matriz DOFA.....	15
Tabla 2	Descripción de actividades	19
Tabla 3	Cronograma de actividades.....	21
Tabla 4	Tabla de probabilidad de ocurrencia.....	65
Tabla 5	Tabla impacto.....	66
Tabla 6	Nivel de riesgo	67
Tabla 7	Identificación de riesgos	67
Tabla 8	Matriz de probabilidad.....	69
Tabla 9	Acciones preventivas y correctivas.....	70

Lista de figuras

Figura 1	Logo de la constructora ARQUIRAMA	11
Figura 2	Estructura organizacional constructora Arquirama	13
Figura 3	Render vivienda E-12.....	14
Figura 4	Actividad de cerramiento	28
Figura 5	Campamento provisional.....	29
Figura 6	Replanteo y excavaciones de zapatas	30
Figura 7	Armado de zapatas y columnas	30
Figura 8	Ubicación de columnas y parillas.....	31
Figura 9	Vaciado de zapatas y pedestal	32
Figura 10	Armado y ubicación de vigas de cimentación.....	33
Figura 11	Instalaciones sanitarias	33
Figura 12	Encofrado de vigas de arrastre	34
Figura 13	Vaciado de vigas	35
Figura 14	Desencofrado de vigas y nivelación ante piso.....	35
Figura 15	Instalación tubería eléctrica.....	36
Figura 16	Vaciado de ante piso.....	37
Figura 17	Encofrado, vaciado y desencofrado de columnas	38
Figura 18	Armado de vigas de entrepiso	39
Figura 19	Encofrado y vaciado de vigas entrepiso	40
Figura 20	Desencofrado de vigas entrepiso	40
Figura 21	Armado de placa.....	41
Figura 22	Vaciado de placa	42

Figura 23	Armado columnas segundo piso.....	43
Figura 24	Encofrado y vaciado columnas segundo piso.....	44
Figura 25	Replanteo y levantamiento de mampostería.....	45
Figura 26	Hilada de bloques	45
Figura 27	Instalación de ductos y cajetines eléctricos	47
Figura 28	Instalación de tubería hidráulica y sanitaria	47
Figura 29	Revoque de muros	48
Figura 30	Licencia de construcción modalidad: obra nueva	50
Figura 31	Licencia de construcción	51
Figura 32	Plano arquitectónico	52
Figura 33	Plano de cubierta y cortes.....	53
Figura 34	Plano hidráulico.....	53
Figura 35	Plano sanitario	54
Figura 36	Plano eléctrico iluminarias	54
Figura 37	Plano eléctrico tomacorrientes	55
Figura 38	Fachada principal	55
Figura 39	Fachada posterior	56
Figura 40	Cronograma de obra	57
Figura 41	Presupuesto de obra.....	59
Figura 42	Informe quincenal de avance de proyecto	60
Figura 43	Diagrama curva s, avance físico.....	62
Figura 44	Proyecto casa unifamiliar de dos niveles: obra gris	64

Resumen

Actualmente la ciudad de Cúcuta se encuentra en un gran crecimiento en el sector constructivo, es inevitable observar cómo varias personas deciden construir en varios conjuntos cerrados en las afueras de la ciudad. Estos proyectos son ejecutados por empresas constructoras del área metropolitana, las cuales se destacan por diseñar, presentar y elaborar grandes propuestas con toques modernos y lujosos.

La finalidad del presente proyecto es desarrollar un conocimiento en la práctica de procesos técnicos constructivos, en su seguimiento y evaluación de los procedimientos desarrollados por la constructora Arquirama, la cual se destaca por sus grandes proyectos realizados en otros conjuntos, sin embargo, esta presenta algunas falencias en cuanto planificación y organización, actualmente la constructora está desarrollando sus actividades en el conjunto cerrado Bellagio.

EL apoyo técnico para las obras asignadas fue dependiente de que el pasante prestara soporte, donde la metodología empleada para el desarrollo del trabajo inicia con el conocimiento de la empresa, los proyectos en ejecución y los grupos de trabajo. Así mismo, una vez inicio la ejecución de las obras, y durante su desarrollo, se fue adquiriendo por medio de reuniones de obra la toma de decisiones para la solución a las problemáticas encontradas en los proyectos.

Introducción

El presente documento expone el apoyo realizado por el pasante a la empresa, constructora Arquirama, más precisamente en el área de ingeniería civil, plasmando el seguimiento, y apoyo técnico, de las diferentes actividades establecidos en los cronogramas de las obras que tienen desarrollo en el conjunto residencial Bellagio.

Para llevarse a cabo este proyecto, se requiere de la inspección a los trabajos de campo cumpliendo con todos los aspectos técnicos establecidos por la normatividad vigente, así mismo plasmar constancia escrita y visual de los avances diarios desarrollados en las obras, donde se verifica el cumplimiento de los procesos de construcción establecidos en los diseños y sus especificaciones técnicas, así mismo se realiza el seguimiento al tema presupuestal y programación de obra, en donde se lleva a cabo el análisis de obra programada y ejecutada para detectar errores y atrasos, donde se obtiene como resultado ofrecer prontas soluciones evitando pérdidas económicas y en tiempo de avance de obra.

La idea es identificar los riesgos técnicos en cada etapa del proyecto, para realizar un plan de gestión de riesgos donde se desarrollen acciones preventivas en futuros proyectos para el perfeccionamiento de la realización de un proceso constructivo, llevando a cabo la construcción de obras con eficiencia y con un grado de calidad en la programación de estas; partiendo del reconocimiento del cronograma y las exigencias solicitadas por la interventoría.

Capítulo 1. Apoyo técnico en las diferentes obras asignadas por la Constructora Arquirama en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

1.1 Descripción de la empresa

La constructora ARQUIRAMA se fundó en el año 2017 con el objetivo de brindar soluciones competitivas con productos de alta calidad, ofreciendo el mejor servicio profesional en construcción y de esta manera buscando cumplir las expectativas de los clientes. Nace por la iniciativa empresarial y deseo de crecimiento personal del director general Arq. RONALD AMADO JAIMES. La empresa ha llevado un proceso de crecimiento y desarrollo, dedicada a la Construcción y diseño arquitectónico, teniendo una excelente referencia en el mercado por la diversidad y calidad de servicio; así como también la ampliación de sus clientes.

Figura 1

Logo de la constructora ARQUIRAMA



Nota: Se puede observar el diseño del logo de Diseños & Construcciones ARQUIRAMA.

(Jaimes, 2022)

1.1.1 Misión

Somos una empresa constructora dedicada a la construcción de proyectos de Arquitectura y obra civil, en el ámbito público y privado, cuya misión es satisfacer las necesidades de nuestros clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto. Dando cumplimiento a los estándares de calidad y plazos fijados por este, satisfaciendo a nuestros clientes por medio de la exigencia en el control de calidad de nuestros productos terminados.

1.1.2 Visión

Ser la empresa de referencia a nivel regional, liderando el mercado por medio de la responsabilidad y eficiencia, cumpliendo a tiempo con todos y cada uno de los trabajos encomendados, para así lograr que todo nuestro personal se sienta motivado y orgulloso de pertenecer a nuestra empresa. Fomentando el control y calidad en el servicio, buscando siempre dar más en sí mismo y con esto lograr la satisfacción del cliente.

1.1.3 Objetivos de la empresa

- Adaptar las necesidades de los clientes, brindándoles seguridad y confianza.
- Emplear técnicas y estrategias recientes para obtener gran efectividad en las obras.
- Proponer soluciones competitivas con un producto de alta calidad al cliente.
- Ofrecer una diversidad de servicios que se integran entre sí para brindar un excelente acabado de construcción, incluyendo compromiso y vanguardia.

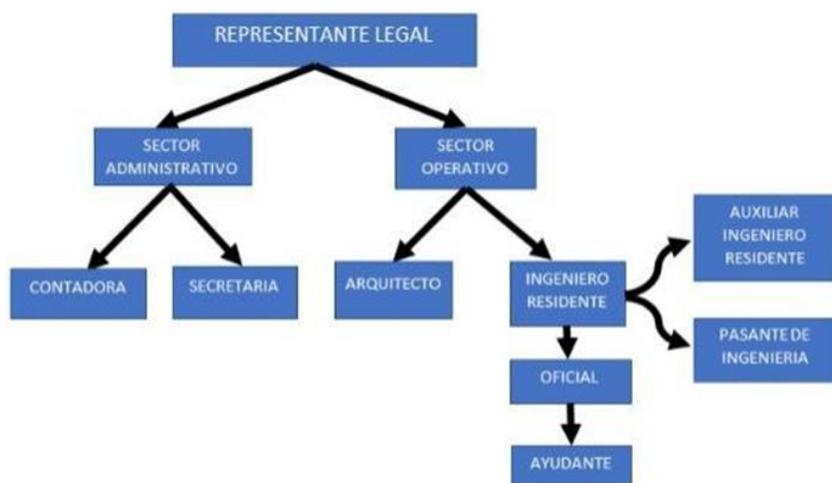
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional

La organización general de la Constructora está basada en un modelo jerárquico, dónde se puede encontrar en primera instancia al representante legal, quien es el encargado de dar las indicaciones a seguir para que sean tenidas en cuenta por el personal que se encuentra en obra, siendo este distinguido por su autoridad y jerarquía cómo lo son los ingenieros, arquitectos, auxiliares, pasantes, obreros y contratistas.

Por otro lado, se puede encontrar a la jefe Administrativa quien es la encargada de dirigir al personal de Oficina, en este podemos encontrar el área contable, el área de recepción y el área de recursos humanos. (Ver Figura 2).

Figura 2

Estructura organizacional constructora Arquirama



1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

El sector operativo de la constructora es la dependencia encargada del diseño, planeación y ejecución de los proyectos que se concretan por la empresa, esta dependencia está a cargo de

un supervisor de obras, el cual garantiza un buen desarrollo conforme a las normas técnicas, planos, especificaciones, presupuestos, la adquisición de equipos, materiales, herramientas y demás servicios siguiendo las políticas de desarrollo de la empresa y dando cumplimiento a las especificaciones técnicas pertinentes que rigen en el país.

Actualmente el pasante de ingeniería civil está designado a las obras que tienen desarrollo en el conjunto residencial Bellagio Deluxe, dicho proyecto se encuentra en etapa inicial, donde algunas viviendas están en proceso de replanteo y excavaciones, cuentan con un tiempo aproximado de 4 meses para dar terminación a obra gris. Adicionalmente el pasante queda a disposición para futuros proyectos que se den en la empresa.

El conjunto residencial está conformado por viviendas unifamiliares de 2 o 3 pisos, en lotes de 200m², contando con Parquero, hall de acceso, sala a doble altura, cocina con isla, comedor, cuarto de ropas, baño social, alcoba principal, auxiliares, de servicio y piscina en el patio trasero. (Ver Figura 3).

Figura 3

Render vivienda E-12



Nota: Constructora Arquirama

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia

Es importante resaltar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en las que se encuentra la constructora, estas características permiten alcanzar los objetivos de la empresa, teniendo una mejora continua en cada proyecto, para ello se elabora una matriz DOFA. (Ver Tabla 1).

Tabla 1

Matriz DOFA

	Debilidades (D)	Fortalezas (F)
MATRIZ DOFA	D1. Falta de control y verificación del cumplimiento de actividades.	F1. Amplia experiencia en construcción de obras civiles.
	D2. Retrasos en la entrega del material en obra.	F2. Alta capacidad de liderazgo y gestión de proyectos.
	D3. Bajo rendimiento en la mano de obra del personal no calificado	F3. Implementación de políticas de desarrollo para trabajar en condiciones favorables y de excelencia.
	D4. Falta de mantenimiento en equipos y herramientas.	F4. Personal Profesional idóneo.
Oportunidades (O)	Estrategias (DO)	Estrategias (FO)
		1. aumentar la confianza y reputación, combinando

O1. Ampliación en el mercado para adquirir más clientes.	1. Planificar la adquisición de equipos y máquinas para aumentar la productividad	experiencia y nuevas tecnologías.
O2. Profesionales de la región, competentes y altamente capacitados.	2. Generar un estilo de trabajo dinámico que busque optimizar recursos y reducir tiempo.	2. apostar por el crecimiento profesional e intelectual del personal para obtener mejores resultados de calidad.
O3. Brindar experiencia a pasantes y practicantes.	3. Prever el retraso de material con anticipación y dar desarrollo a otras actividades en obra.	3. Enriquecer el sano ambiente laboral respaldándose en beneficios, deberes y garantías.
O4. Creación de técnicas novedosas para la construcción		

Amenazas (A)	Estrategias (DA)	Estrategias (FA)
A1. Variación imprescindible en los cambios climáticos.	1. Tener una base de datos actualizada de los precios de materiales y herramientas para efectuar un análisis o previsión de fluctuaciones.	1. Apoyarse en la experiencia de la dirección de obra para evitar que los factores climáticos generen retrasos en la obra.
A2. Aumento en los precios de materiales y servicios necesarios para la construcción.	2. Acceder a información meteorológica verídica de las zonas y así tomar medidas ante posibles precipitaciones.	2. sustentarse en los avances intelectuales de la ingeniería para responder a imprevistos que afecten el bienestar del personal
A3. Accidentes y riesgos laborales.	3. reforzar la importancia del trabajo eficaz y eficiente.	3. Hacer uso legal de los derechos y garantías que protege el estado
A4. Problemas financieros y políticos dentro del país.		

Nota. La finalidad de crear una matriz DOFA es reconocer las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que tiene un proyecto en sus etapas de diseño, planeación y ejecución.

1.2.1 Planteamiento del problema

El sector operativo de la empresa es responsable de la organización, ejecución y control de la construcción de los diferentes proyectos que adquiere la empresa. Es fundamental que la construcción de las obras se ejecute de manera controlada, por esto, es necesario la adquisición de personal profesional que se encargue de llevar a cabo este trabajo.

La vinculación del pasante a la dependencia del sector operativo responde a la necesidad plasmada en el anterior párrafo, donde este desempeñará labores de control en los diferentes procesos constructivos de las obras, partiendo por la revisión de la ejecución de los diseños.

La empresa precisa que sus actividades en la etapa de construcción estén organizadas, controladas y supervisadas, con el propósito de desarrollar proyectos de obra que satisfagan todos los lineamientos y condiciones de los contratos; además, de cumplir las normas de construcción que rigen en el país. Para lograr esto, la constructora vincula al pasante a la Dirección de Construcción para que este controle la calidad de los materiales, procesos constructivos, lleve un registro organizado de los avances, compare y haga chequeo de los resultados parciales de las obras con respecto a los diseños.

Por otro lado, el pasante proporcionará a la empresa un producto final que consistirá en la realización de un plan de gestión de riesgos técnicos en la construcción que permita un chequeo

de la ejecución del diseño de proyectos asignados con la finalidad de solucionar errores o retrasos en la ejecución de estos proyectos.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo general

Apoyar los procesos técnicos y constructivos de las diferentes obras ejecutadas por la Constructora Arquirama en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar seguimiento a la ejecución de actividades de los diferentes proyectos en la urbanización Bellagio Deluxe, cumpliendo con lo estipulado en los diseños y normativas de construcción colombianas.
- Realizar el seguimiento a la línea base del proyecto mediante curvas S que permita el control del presupuesto y tiempo de los proyectos.
- Proponer un plan de gestión de riesgos analizados a través del análisis causal para desarrollar acciones preventivas y correctivas en los proyectos de edificaciones de concreto reforzado.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2

Descripción de actividades

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades por desarrollar en la empresa para dar cumplimiento a los objetivos específicos
<p>Apoyar los procesos técnicos y constructivos de las diferentes obras ejecutadas por la Constructora Arquirama en la ciudad de Cúcuta,</p>	<p>Realizar seguimiento a la ejecución de actividades de los diferentes proyectos en la urbanización Bellagio Deluxe, cumpliendo con lo estipulado en los diseños y normativas de construcción colombianas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar visita de campo diariamente. 2. Registrar comparaciones y observaciones de los procesos constructivos de la ejecución de las obras, basadas en normas de construcción en Colombia. 3. Realizar registro fotográfico
	<p>Realizar el seguimiento a la línea base del proyecto mediante curvas S que permita el control del presupuesto y tiempo de los proyectos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar las cuadrillas asignadas a cada una de las actividades y los tiempos empleados para la ejecución de dichas actividades. 2. Realizar un diagrama de curva S, con relación al porcentaje de avance en la obra. 3. Analizar mediante una hoja de cálculo en Excel las cantidades ejecutadas en obra en relación a lo estipulado inicialmente en el proyecto.

Norte de
Santander.

Proponer un plan de gestión de riesgos analizados a través del análisis causal para desarrollar acciones preventivas y correctivas en los proyectos de edificaciones de concreto reforzado.

4. revisión de análisis de precios unitarios del presupuesto del proyecto.

1. identificar los riesgos técnicos en las etapas de diseño, planeación, construcción y entrega de proyectos de edificación construidas en el municipio de Cúcuta.

2. Analizar los riesgos técnicos mediante la matriz de probabilidad e impacto para el desarrollo de acciones posteriores.

Nota: Se describe de manera simplificada las actividades que se deben desarrollar para dar cumplimiento a los objetivos.

Capítulo 2. Enfoque referencial

2.1 Enfoque conceptual

Cronograma de Actividades. El cronograma es la transcripción a tiempos de los procesos y acciones para llevar a cabo un proyecto. En él se establece cuánto tiempo va a costar a la organización que sus recursos lleven a cabo cada proceso. Además, sirve de guía para establecer el grado de avance en la consecución de objetivos tomando en cuenta las restricciones y las incertidumbres. Comprende la realización de toda la secuencia lógica para hacer realidad los resultados. (Carbonell, 2019)

Bitácora de obra. Es una libreta que forma parte del contrato. Se anotan situaciones diferentes a lo establecido en los anexos técnicos de contratación. Para el supervisor, es una herramienta de control. Es el máspreciado instrumento para el control del desarrollo de las obras. Reflejará la buena o mala actuación del supervisor. (Abarca, 2009)

Supervisión técnica. Garantizar que lo concebido, pensado y planeado por los especialistas y profesionales del proyecto, arrojará finalmente los resultados que espera el contratante y los inversionistas al firmar un contrato y al contratar un personal idóneo para ello. La supervisión técnica es una etapa previa al control y puede ser realizada por el interventor cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción. (Montoya, 2019)

Proyecto. es una asociación de esfuerzos, limitado en el tiempo, con un objetivo definido, que requiere del acuerdo de un conjunto de especialidades y recursos. También puede definirse como una organización temporal con el fin de lograr un propósito específico. (Gordo & Coqueco, 2021)

Proceso constructivo. Se define proceso constructivo al conjunto de fases, sucesivas o solapadas en el tiempo, necesarias para la materialización de un edificio o de una infraestructura. Si bien el proceso constructivo es singular para cada una de las obras que se pueda concebir, si existen algunos pasos comunes que siempre se deben realizar. (Zamora, 2017)

Control del proyecto. Toda la sistemática de planificación y control del proyecto se basa en una idea muy simple: si tenemos una planificación que muestra una forma realista de conseguir los objetivos y seguimos esta planificación, conseguiremos los objetivos. Por tanto, controlar un proyecto se resume en hacer que este haga lo planificado, aplicando las correcciones necesarias cuando nos desviemos. (Pereyra, Mantilla, & Camizan, 2021)

Seguimiento de un proyecto. De acuerdo con ciertas definiciones formales, el seguimiento del proyecto consiste en proveer una adecuada visibilidad a la administración sobre la situación del proyecto. Para identificar oportunamente cualquier desviación contra lo planeado con el objetivo de tomar decisiones oportunas para corregirlas. (Aguirre, 2021)

Especificaciones técnicas. “Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos” (Rodríguez, 2021).

Materiales para la construcción. Un material de construcción es una materia prima o con más frecuencia un producto manufacturado, empleado en la construcción de edificios u obras de ingeniería civil. Los materiales naturales sin procesar (arcilla, arena, mármol) se suelen denominar materias primas, mientras que los productos elaborados a partir de ellas (ladrillo, vidrio, baldosa) se denominan materiales de construcción. (Rendón, 2010)

Normas para la construcción. “Reglas adoptadas por las autoridades jurisdiccionales para regular el proyecto y la construcción, las reformas y las reparaciones, la calidad de los materiales y los diversos factores relacionados con la construcción” (Niño, 2015).

Mediciones en la obra. La medición, en definitiva, consiste en determinar qué proporción existe entre una dimensión de algún objeto y una cierta unidad de medida. Para que esto sea posible, el tamaño de lo medido y la unidad escogida tienen que compartir una misma magnitud. (Erazo, 2013)

Programación de obra. La programación en construcción se acomete como una acción bélica, si analizamos la acción de la construcción, esta se desarrolla en forma muy similar a la

acción de la guerra, aunque sus resultados son completamente opuestos; la guerra es la técnica que busca la mayor eficiencia en la destrucción y nuestra actividad es la técnica que busca la mayor eficiencia en la construcción. (Lozada & Perdigón, 2015)

Presupuesto. “Es una completísima aplicación, perfectamente localizada al idioma español, diseñada para realizar los cálculos, cómputos y presupuestos totales de todos los elementos que conlleva la realización de cualquier tipo de obras civiles” (Ortega, 2015).

2.2 Enfoque legal

CONSTITUCIÓN COLOMBIANA DE 1991. En la cual se contemplan algunas disposiciones sobre la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo y planes de desarrollo de las entidades territoriales.

NSR-2010. EL REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el expresidente Álvaro Uribe. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) 23 Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011 y 340 del 13 de febrero de 2012.

DECRETO 879 DE 1998. Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial.

LEY 388 DE 1997. Por el cual se reglamenta los planos de ordenamiento territorial, así como las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital.

LEY 152 DE 1994 ART. 1. En la cual se establecen los procedimientos y mecanismos para la elaboración, aprobación, ejecución, seguimiento, evaluación y control de los planes de desarrollo, así como la regulación de los demás aspectos contemplados por el artículo 342, y en general por el artículo 2 del Título XII de la constitución Política y demás normas constitucionales que se refieren al plan de desarrollo y la planificación.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Seguimiento a la ejecución de actividades

3.1.1 Supervisión de los procesos constructivos ejecutados en las actividades diarias en el proyecto, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas.

En el desarrollo de esta pasantía, el estudiante de ingeniería civil sirvió de apoyo como ingeniero residente en varios de los proyectos que se encuentran en ejecución, destacando que los procesos constructivos de cada uno son similares y en su gran mayoría son repetitivos. Una de las características que da más importancia, es la claridad con la que se desarrollan las actividades de campo, teniendo en cuenta cada una de las especificaciones técnicas, con el fin de obtener buenos resultados y evitar inconvenientes.

3.1.2 Seguimiento y toma de registro fotográfico, de las actividades y procesos constructivos que se ejecutan en el conjunto cerrado Bellagio Deluxe.

A continuación, se detalla cada una de las actividades que tuvieron lugar en los proyectos de ejecución, haciendo énfasis en los elementos que la componen, desde el inicio del proyecto, hasta la ejecución de la fecha, obteniendo una mejora continua en el rendimiento y adjuntando el registro fotográfico donde se detalla cada uno de los procesos realizados durante el desarrollo de las pasantías.

3.1.2.1 Actividades de cerramiento. El cerramiento se realiza con el objetivo de delimitar y acondicionar los espacios dentro del ámbito de la construcción, es el primer proceso que se realiza antes de iniciar la ejecución de la obra.

Para iniciar esta actividad se requirió de lona verde y listones de madera. Los cuales se van anclando en una distancia aproximada de 2.5 metros de separación uno del otro, alrededor del perímetro de la obra. posteriormente se instala la lona verde asegurada con alambre negro y puntillas, es necesario realizarle unos agujeros con el objetivo de que el aire transite libremente para evitar que el viento dañe el cerramiento. (Ver Figura 4)

Figura 4

Actividad de cerramiento



3.1.2.2 Campamento provisional. El campamento es una construcción necesaria al iniciar una construcción, esto debido a que esta infraestructura permite el almacenamiento de material, insumos, herramientas y equipos del proyecto. (Ver Figura 5)

Figura 5

Campamento provisional



3.1.2.3 Replanteo y excavaciones de zapatas. El replanteo es uno de los pasos más importantes que tenemos en el inicio de la ejecución de obra, consiste en exportar lo que se tiene en planos hacia lo real; es muy importante tener claridad y verificar todas las medidas que se van a implantar en el terreno.

Para la ejecución de esta actividad se utilizó cal para marcar y delimitar las zapatas de la vivienda; iniciamos con el terreno nivelado y libre de cualquier tipo de material para iniciar la excavación de estas teniendo en cuenta las dimensiones. (Ver Figura 6).

En esta actividad el pasante junto con el ingeniero residente verificaron, las correctas medidas con la ayuda de un decámetro, se chequeo la medida exacta de cada una de las zapatas marcadas, así mismo las distancia entre ellas, todo acorde a los planos de obra.

Figura 6

Replanteo y excavaciones de zapatas



3.1.2.4 Armado de zapatas y columnas. El armado de zapatas y columnas va de la mano con el despiece de los planos estructurales, en estos se especifican con exactitud, el diámetro de acero, separación de estribos para columnas, separación de emparrillado de zapatas. Para el armado de la parrilla de las zapatas se utilizan varillas de ½” acorde a los planos. (Ver Figura 7)

En el seguimiento de esta actividad se hizo control a la correcta separación de estribos detallados en los planos estructurales, así mismo la utilización del número y diámetro de varillas correctas.

Figura 7

Armado de zapatas y columnas



3.1.2.5 Ubicación de columnas y parillas. Una vez armados los elementos se procede a ubicar las parrillas en las excavaciones y seguidamente cada columna en cada zapata, teniendo en cuenta la ubicación de las columnas si son centradas o corridas. (Ver Figura 8)

El profesional a cargo en el seguimiento de esta actividad detallo la correcta ubicación de las columnas y así mismo la orientación de detallaban las especificaciones técnicas. Una vez ubicadas el ingeniero con ayuda del pasante realizaron el chequeo de las medidas correctas que demandan los planos, teniendo en cuenta un nylon de construcción que se paso para facilitar las medidas y el cual marca los ejes centrales de cada columna.

Figura 8

Ubicación de columnas y parillas



3.1.2.6 Vaciado de zapatas y pedestal. El vaciado de zapatas se realiza con un concreto realizada in situ, este es ejecutado por los maestros teniendo en cuenta una resistencia de 3000 psi, posteriormente el armado del pedestal el cual se realizó con bloque y los cuales se fundieron con la misma dosificación. (Ver Figura 9)

Figura 9

Vaciado de zapatas y pedestal



3.1.2.7 Armado y ubicación de vigas de cimentación. Para el armado de vigas es importante tener en cuenta traslapos entre vigas, diámetro del acero, distancia de separación entre estribos. Las vigas de cimentación son elementos estructurales muy resistentes los cuales conectan las zapatas y conforman el esqueleto de cualquier edificación; las cuales tienen la resistencia de soportar cargas y momentos. (Ver Figura 10)

Es de suma importancia el correcto seguimiento de los detalles y especificaciones que demandan los planos estructurales, para esta actividad el pasante y el ingeniero residente hicieron un riguroso control del armado del acero, así mismo a las correctas medidas explícitas en la ubicación de cada una de las vigas de cimentación del proyecto. También se detalló y analizó cada uno de los traslapos necesarios empleados para completar las distancias especificadas, tratando de tener el menor desperdicio posible y cumplir con lo requerido.

Figura 10*Armado y ubicación de vigas de cimentación*

3.1.2.8 Instalaciones sanitarias. Las instalaciones sanitarias son todo el conjunto de tuberías como lo son desagües, ventilaciones, cajas de inspección. Estas instalaciones es importante realizarla antes de fundir vigas de cimentación. Se realizan acorde a los planos teniendo en cuenta la necesidad de la vivienda. (Ver Figura 11)

En esta actividad los profesionales a cargo verificaron que se empleara tubería sanitaria de tipo pesada, con los diámetros y accesorios detallados en los planos hidrosanitarios, del mismo modo se tuvo presente el correcto desnivel que estas deben presentar, y las correctas medidas para los puntos de desagüe y ubicación de las cajas de inspección.

Figura 11*Instalaciones sanitarias*

3.1.2.9 Encofrado de vigas de arrastre. El encofrado de vigas de cimentación se puede realizar con formaleta metálica, formaleta industrializada o tablas; en este proyecto se realizó con tablas de construcción, las cuales tienen una medida de 3m de largo por 30 cm de ancho. Para localizar las tablas de este encofrado e

En esta actividad se realizó seguimiento a la localización de las tablas para el encofrado, ya que es importante tener en cuenta la distancia entre los ejes de las vigas, además estas deben estar aplomadas, y con pines de separación para darle la dimensión requerida de la viga para que esta se mantenga uniforme, adicionalmente se marcan los niveles, estableciendo la altura de la viga. (Ver Figura 12)

Figura 12

Encofrado de vigas de arrastre



3.1.2.10 Vaciado de vigas. Para el vaciado de vigas se utilizó concreto de 3000 psi ejecutado in situ. A medida que se va fundiendo es importante ir vibrando las vigas con el objetivo de que no queden porosidades y obtener una mayor resistencia. (Ver Figura 13)

Figura 13*Vaciado de vigas*

3.1.2.11 Desencofrado de vigas y nivelación ante piso. Una vez transcurridas 12 horas del vaciado se empieza a desencofrar las vigas de arrastre e inicia la nivelación del ante piso y ubicación de malla electrosoldada, para su posterior vaciado. (Ver Figura 14)

En esta actividad es importante verificar la correcta nivelación del ante piso y así mismo el correcto apisonamiento, el cual se emplea una rana para esta ocasión.

Figura 14*Desencofrado de vigas y nivelación ante piso*

3.1.2.12 Instalación tubería eléctrica. De acuerdo con los planos eléctricos suministrados del proyecto, se extienden los ductos en tubería eléctrica pesada, utilizando tubería de ½ para tomacorrientes y tubería de 1” para las acometidas y alimentación de gabinete. (Ver Figura 15)

En el replanteo de esta actividad es importante verificar las medidas y distancias a las cuales quedaron ubicados cada uno de los puntos eléctricos, del mismo modo verificar que se utilice el material adecuado ya sea según su tipo o su diámetro.

Figura 15

Instalación tubería eléctrica



3.1.2.13 Vaciado de ante piso. Posterior al replanteo del ante piso, junto con los pasantes sanitarios y eléctricos, se da inicio seguidamente a realizar un testereo o encoframiento lateral para dar inicio al proceso de vaciado, el cual se realiza con concreto premezclado. (Ver Figura 16)

Figura 16

Vaciado de ante piso



3.1.2.14 Encofrado, vaciado y desencofrado de columnas. En la ejecución de las columnas se inicia con el replanteo de ejes, verificando niveles, y también el correcto aplome de las mismas. Seguidamente se ubican las formaletas de las columnas con formaleta industrializada verificando que estén con aceite quemado o Acpm, se riega agua para limpiar cualquier impureza y se procede a vaciar las columnas. Luego de 12 horas se empieza con el desencofrado de las columnas y durante los próximos 7 días se proporciona suficiente agua para mantener el fraguado y lograr su máxima resistencia. (Ver Figura 17)

En esta actividad los profesionales a cargo hicieron constante seguimiento a las distancias entre cada una de las columnas, cumpliendo a cabalidad las especificaciones de los planos, así mismo se verifica el correcto encoframiento y posterior aplome de la misma. Al momento del vaciado se verifica su correcto vibrado, evitando las porosidades en el concreto, todo en aras de obtener un excelente resultado.

Figura 17

Encofrado, vaciado y desencofrado de columnas



3.1.2.15 Armado de vigas de entrepiso. Para la ejecución de las vigas de entrepiso es necesario tener en cuenta el diámetro, la cantidad y la separación de los estribos, iniciando con el respectivo corte, figurado y amarre del acero de acuerdo con los planos estructurales, seguidamente se procede a la ubicación de cada una de ellas. (Ver figura 18)

Es de suma importancia el correcto seguimiento de los detalles y especificaciones que demandan los planos estructurales, para esta actividad el pasante y el ingeniero residente hicieron un riguroso control del armado del acero, así mismo a las correctas medidas explicitas en la ubicación de cada una de las vigas. También se detalló y analizo cada uno de los puentes necesarios para que estas reposaran, empleando un correcto numero de parales, y ajustando las alturas correctas de acuerdo a los planos.

Figura 18

Armado de vigas de entrepiso



3.1.2.16 Encofrado y vaciado de vigas entrepiso. Una vez ubicadas cada una de las vigas, se procede a encofrarlas utilizando tablas de construcción, esta formaleta debe tener aceite quemado o acpm con el fin de que el concreto no se pegue a ella y facilite el poder desencofrarlas una vez fundidas. (Ver figura 19)

En el seguimiento empleado en esta actividad, se verifico el correcto atranque de las tablas empleadas para encofrar las vigas, eso debido a la fuerza que genera el concreto y evitar así que se dañen o se corran, del mismo se tienen en cuenta la altura de vaciado, de modo que una vez terminadas concuerden según las medidas del plano, adicionando el modo correcto del vibrado del concreto para obtener un buen recubrimiento y evitar las porosidades.

Figura 19

Encofrado y vaciado de vigas entrepiso



3.1.2.17 Desencofrado de vigas entrepiso. Al pasar 12 horas de tener las vigas vaciadas se procede con la desencofrada y durante los próximos 7 días se procede a incorporar el agua suficiente esto se hace con el fin de que el concreto no pierda humedad y brinda la resistencia máxima que se está esperando. (Ver figura 20)

Figura 20

Desencofrado de vigas entrepiso



3.1.2.18 Armado de placa. En la ejecución de esta actividad, es de suma importancia el correcto tranque de la placa, empleando un buen número de parales, se inicia con la extensión de la lámina de Metaldek y seguidamente la ubicación de la malla electrosoldada, finalizando con el testereo de los laterales. Es de suma importancia dejar los pasantes que proyectan la tubería de los bajantes sanitarios de los pisos superiores. (Ver figura 21)

El profesional encargado verifica rigurosamente la ubicación de cada uno de los parales, asegurándose que no se presenten accidentes, posteriormente verifica las medidas de la segunda planta, en donde se ubicaran los bajantes sanitarios, de modo que se corrobore y se identifique hacia donde van dirigidos. Al extender la malla electrosoldada se corrobora la ubicación de un emparrillado el cual se refuerza con varilla de $\frac{1}{2}$ ", como lo detalla el plano estructural.

Figura 21

Armado de placa



3.1.2.19 Vaciado de placa. Una vez lista la placa se procede al vaciado de esta. Al pasar 12 horas después de fundida la placa se procede al desencofrado de los bordes laterales y transcurrido 15 días se procede al destranque de la misma, durante los próximos 7 días de fundida se le proporciona la suficiente agua para mantener el fraguado del concreto. (Ver figura 22)

Es de suma importancia realizar el seguimiento en la toma de niveles antes del vaciado, teniendo claro el espesor a fundir, se trazan unos nylon de construcción los cuales indican la guía para rellenar y codalear la mezcla vaciada.

Figura 22

Vaciado de placa



3.1.2.20 Armado columnas segundo piso. En la ejecución de las columnas del segundo piso, se tiene en cuenta los arranques proyectados desde el primer piso, verificando niveles, y también el correcto aplome de las mismas. Realizando el mismo procedimiento empleado en el levantamiento de las columnas del primer piso. (Ver figura 23)

Figura 23

Armado columnas segundo piso



3.1.2.21 Encofrado y vaciado columnas segundo piso. Se realiza el encofrado de las columnas con formaleta industrializada verificando que estén con aceite quemado y se procede a fundir. Luego de 12 horas se empieza con el desencofrado de columnas y durante los próximos 7 días se proporciona suficiente agua para mantener el fraguado y lograr su máxima resistencia. ver figura 24.

En esta actividad los profesionales a cargo hicieron constante seguimiento a las distancias entre cada una de las columnas, cumpliendo a cabalidad las especificaciones de los planos, así mismo se verifica el correcto encoframiento y posterior aplome de la misma. Al momento del vaciado se verifica su correcto vibrado, evitando las porosidades en el concreto, todo en aras de obtener un excelente resultado.

Figura 24

Encofrado y vaciado columnas segundo piso



3.1.2.22 Replanteo y levantamiento de mampostería. Para iniciar actividades de mampostería es necesario tener en cuenta los siguientes criterios: inicialmente asegurarse de que la superficie donde se van a levantar los muros este limpia sin nada que impida realizar el replanteo, este se realiza según planos arquitectónicos los cuales indican la ubicación y dimensión del muro; adicionalmente es importante tener claro la ubicación de puertas, ventanas y dinteles.

Se realiza la ubicación de bloques maestros que van en la esquina de cada muro, estos boques deben estar aplomados y nivelados correctamente ya que son una guía para el levantamiento del muro. Se traza un hilo de extremo a extremo sobre los bloques maestros; este hilo nos indicara la ubicación de los demás bloques finalmente se procede a replantear nuestra primera hilada, es necesario estar revisando constantemente niveles y plomadas. (Ver figura 25)

Figura 25*Replanteo y levantamiento de mampostería*

A medida que se va agregando mezcla a la junta se debe estar limpiando el exceso lo que queda en los bordes, al terminar cada hilada de bloque nuevamente se colocan los bloques maestros y el hilo para que sea una guía y seguir con el mismo procedimiento hasta obtener la altura deseada. La dosificación utilizada es 1:4, por cada porción de cemento agregamos 4 porciones de arena triturada. (Ver figura 26)

En esta actividad los profesionales a cargo deben realizar un constante seguimiento a las distancias y medidas entre los muros, de modo que concuerden con las medidas especificadas en los planos, teniendo en cuenta si son medidas sin terminar, otro aspecto importante es verificar las escuadras que presenta cada uno de los espacios, esto con el fin de no presentar medidas disperejas e inconvenientes con el replanteo de la cerámica. Por ultimo y no menos importante el correcto aplome de los mismos, hacer seguimiento bien sea plomada o codal.

Figura 26*Hilada de bloques*

3.1.2.23 Instalación de ductos y cajetines eléctricos. Una vez concluido el levantamiento de mampostería, se procede a la instalación de los ductos y cajetines de los puntos eléctricos, de acuerdo con los planos eléctricos empleados para el proyecto. Se hace seguimiento al número de tomacorrientes, interruptores e iluminarias presupuestados y a su correcta ubicación. (Ver figura 27)

El seguimiento de esta actividad se enfoca principalmente a las características presentes en los planos del proyecto, a la ubicación de cada uno de los puntos con las alturas apropiadas, del mismo modo verificar el correcto uso de la tubería empleada, detallando la de $\frac{1}{2}$ " para tomacorrientes e iluminarias, $\frac{3}{4}$ " para los puntos de parabólica y 1" para el trayecto que cubre la acometida hasta el tablero bifásico de 18 circuitos.

Figura 27

Instalación de ductos y cajetines eléctricos



3.1.2.24 Instalación de tubería hidráulica y sanitaria. Al igual que la tubería eléctrica, se procede con las instalaciones de la red hidráulica y sanitaria en cada uno de los espacios dispuestos para la alimentación y desagüe de agua, todo acorde a los planos del proyecto. (Ver figura 28)

El seguimiento de esta actividad se hace acorde a las especificaciones de los planos, se verifica que todos los accesorios estén bien pegados y se proyecten por los lugares especificados, adicionalmente se verifica cada una de las alturas de los puntos hidráulicos y sanitarios.

Figura 28

Instalación de tubería hidráulica y sanitaria



3.1.2.25 Revoque de muros. Para el inicio del revoque o pañete, se deben colocar hilos en el muro, los cuales ayudaran de guía para que el pañete quede parejo, seguidamente se hacen las fajas maestras; estas fajas deben estar aplomadas, es necesario humedecer la superficie donde se va a trabajar con el objetivo de que la mezcla no se seque muy rápido, se empieza a salpicar el muro cubriéndolo por completo, después con el codal se realiza el corte del exceso de mezcla guiándose por las fajas maestras realizadas inicialmente, después de recortar se empieza a rellenar los espacios en los que el codal dejo huecos y luego se procede a hacer el cepillado del pañete, esto se hace con el fin de pulir el muro. (Ver figura 29)

En esta actividad se hace un riguroso seguimiento al aplome de los muros, una vez terminado el pañete, se corrobora con plomada y codal en mano, así mismo las medidas entre muros. Por otra parte, se verifica que este no quede con olas o huecos que a simple vista no se detallan, y aprovechando que el pañete este fresco se realiza la correspondiente corrección rellenado y cortando con el codal.

Figura 29

Revoque de muros



3.2 Verificación de las actividades a ejecutar en base a permisos, especificaciones técnicas y factores de tiempo y costo, mediante el análisis de cronograma y presupuesto de obra

3.2.1 Tramite de licencia de construcción

El trámite para la obtención de la licencia de construcción, para el desarrollo del proyecto, contempla la legalización y autorización para la ejecución de las actividades de obra ante las autoridades competentes, este trámite es vital para la valorización y diseño del proyecto, representando el beneficio para el propietario y para la comunidad en general.

En el desarrollo de la pasantía se realizaron los respectivos trámites para solicitar las licencias de construcción bajo modalidad de obra nueva, este se solicitó ante la subsecretaria de control urbano de la alcaldía del municipio de villa rosario en norte de Santander. Para ello es necesario presentar, el Formulario Único Nacional, el Certificado de libertad y tradición, la Fotocopia de la cédula del propietario, la Factura del Impuesto Predial o certificado de catastro del último año, la Ubicación detallada de los terrenos vecinos a la obra, los Estudios geotécnicos, de suelos y los diseños estructurales, los Planos de la propuesta arquitectónica. y las Tarjetas profesionales y certificaciones que acrediten experiencia de todos los profesionales que intervienen en la obra.

Una vez realizada la solicitud, se aplica el respectivo pago de la liquidación, para que posteriormente se haga entrega del edicto y la vaya. el periodo estimado para obtener la resolución de la licencia es de 3 meses aproximadamente, donde pasa por ejecutoria y firmas. A continuación, se ilustra unos de los permisos tramitados para los proyectos del conjunto residencial Bellagio Deluxe. (Ver figura 30 y 31)

Figura 30

Licencia de construcción modalidad: obra nueva

	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CALIDAD	CÓDIGO: FGD02-06	
	GESTIÓN DOCUMENTAL	VERSIÓN: 03	
	LICENCIA DE CONSTRUCCION	PÁGINA: 1 DE 2	

SUBSECRETARIA DE CONTROL URBANO

LICENCIA DE CONSTRUCCION MODALIDAD: OBRA NUEVA

[Artículo 2.2.6.1.1.7 del Decreto 1077 de 2015 modificado por el artículo 4 del Decreto 1203 de 2017]

Licencia No.	54874-0-22-0429	Resolucion No.	54874-0-22-0429
Fecha de Expedicion	21 DE DICIEMBRE DEL 2022	Fecha de Vencimiento	21 DE DICIEMBRE DEL 2025

Solicitante y/o Propietario	CIRO ALFONSO DURAN JAIMES Y OTRA
Identificacion	C.C. N° ° 13.486.433 de Cúcuta

Codigo Catastral	01-01-0061-0017-000 / 01-01-0061-0021-000	Mat. Inmobiliaria No.	260-354888
Nomenclatura Según Igac	LT. 9 LOMITA NUEVA / LT 10 LOMITA NUEVA		
Nomenclatura Según instrumentos publicos	1) CONJUNTO CERRADO BELLAGIO DELUXE – PH KILÓMETRO 0+550 INTERSECCIÓN A DESNIVEL RUMICHACA VIA ANTIGUA BOCONO MANZANA C LOTE 1		

Responsabilidad	Nombre Completo	Tarjeta Profesional
Responsable de la obra	Arq. RONALD AMADO JAIMES	A35762016-1090226048

Descripcion De La Obra			
Licencia de construcción modalidad de obra nueva de dos pisos que consta de: PRIMER PISO: parqueaderos, una sala, un estudio, un comedor, una cocina, una alcoba de servicio con baño, una alcoba principal con baño closet y vestier, un patio de ropas, sala de tv, un bar, una bodega, zona de cocina de leña escalera de acceso al siguiente piso. SEGUNDO PISO: una alcoba principal con baño vestier closet y balcón, dos alcobas auxiliares con baño closet y vestier, una sala de TV, un balcón, un pasillo de circulación una bodega. Con área de terreno de terreno de 472.00 M2. Área construida 465.03 M2.			
Zona Según El Modelo De Ocupacion (P.B.O.T)		ZR-3	
Numero de Soluciones		Una (1)	
Estrato	3	VIS	NO
Indice de Construcción	0.986	Indice de Ocupación	0.512
Area Total del Lote Según F.M.	250.00 M2	Area Total del Lote Según Planos	250.00 M2
Area Total a Construida	465.45 M2	Area Libre	229.78
Altura Total en Metros	2.20 M	Altura Total en Pisos	DOS (2) PISO
Medida de Antejardín	Acuerdo 043 DEL 28 DE DICIEMBRE 2000 Y Acuerdo 012 DEL 27 DE DICIEMBRE 2011.		
Medida de Anden	Acuerdo 043 DEL 28 DE DICIEMBRE 2000 Y Acuerdo 012 DEL 27 DE DICIEMBRE 2011.		
Medida de Aislamiento Posterior	Acuerdo 043 DEL 28 DE DICIEMBRE 2000 Y Acuerdo 012 DEL 27 DE DICIEMBRE 2011.		

Figura 31

Licencia de construcción

	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CALIDAD	CÓDIGO: FGD02-06	
	GESTIÓN DOCUMENTAL	VERSIÓN: 03	
	LICENCIA DE CONSTRUCCION	PÁGINA: 2 DE 2	

SUBSECRETARIA DE CONTROL URBANO

Nota: Cualquier modificación requiere previa aprobación de esta oficina. La licencia, planos y demás especificaciones deberán permanecer en el sitio de la obra y podrá ser solicitadas en cualquier momento por la Autoridad Competente. Los escombros resultantes del proceso constructivo deberán ser dispuestos en sitios autorizados por la Autoridad Municipal.

Observaciones: EL ACTO ADMINISTRATIVO QUE RESOLVIO LA PRESENTE SOLICITUD DE LICENCIA, QUEDO DEBIDAMENTE EJECUTORIADO, EN FECHA 21 DE DICIEMBRE DE 2022, EN CONSTANCIA SE EXPIDE EL PRESENTE FORMATO DEFINITIVO.


Dra. LUZ DARY CARRILLO
 Subsecretario de Control Urbano



Firma de Recibido Parte Interesada

NOTA: El beneficiario de esta licencia no queda autorizado, ni facultado para construir en áreas vecinas o ajenas, ni para construir en vías públicas o servidumbres en cuyo caso podrá ser REVOCADA.

- Cualquier modificación requiere previa aprobación de esta oficina.
- Los planos, licencias, etc. DEBEN PERMANECER en la obra y ser presentados al personal de esta oficina, cuando así lo solicite.

Nombres y Apellidos		Cargo	Firma
Proyecto:	German Quiñonez Montoya	Técnico Administrativo / Control Urbano	
Revisó y Aprobó:	Dra. Luz Dary Carrillo	Subsecretaria de Control Urbano	

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales y/o técnicas vigentes y, por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma.

3.2.2 Interpretación de la información planteada en los diseños con los respectivos programas utilizados tales como AutoCAD, Revit, y Microsoft Excel

Una de las funciones como residente es la constante revisión de las actividades desarrolladas diariamente en obra, todo de acuerdo con lo estipulado en los planos entregados del proyecto, con el fin de asegurar el correcto desarrollo de la obra, a continuación, se evidenciará los planos e imágenes empleados para el desarrollo del proyecto de la casa C1, en el conjunto residencial Bellagio Deluxe.

Figura 32

Plano arquitectónico



PROYECTO: OBRA NUEVA VIVIENDA UNIFAMILIAR LOTE C-1	DIRECTOR DE PROYECTO ABD. AMADO JAMES RONALDO CONSTRUCTORA ARQUITRAMA LONGUENAHUE S. NT.	CONTIENE: PLANTAS ARQUITECTONICAS LOCALIZACIÓN VILLA DEL ROMARIO, VIA BOCCORDO	DISEÑO ARQUITECTÓNICO ABD. AMADO JAMES RONALDO ASISTENTE: YIPRIZWAGH EXP. BUKUTÁ MATRÍCULA REPRESENTANTE LEGAL:	REVISORES	APROBÓ	LOGO  ARQUITRAMA INTEGRANDO ESPACIOS		LÁMINA 1/2
	DISEÑO ABD. YETSER JESUS GARCÍA TABAZORA CC. UNIVALLEJO		ESCALA 1:75					

Figura 33

Plano de cubierta y cortes

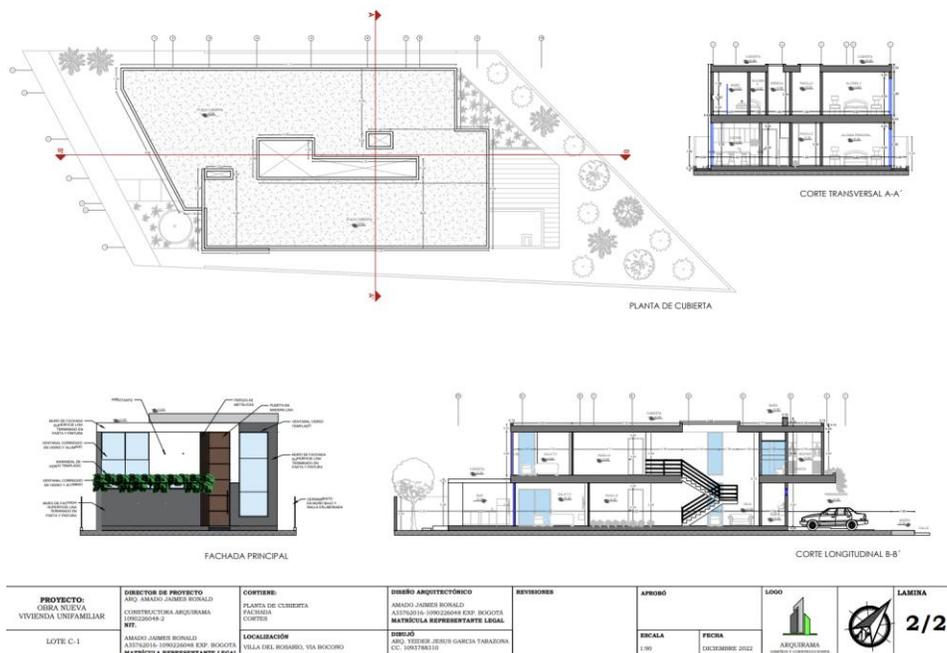


Figura 34

Plano hidráulico



Figura 35
Plano sanitario



Figura 36
Plano eléctrico iluminarias

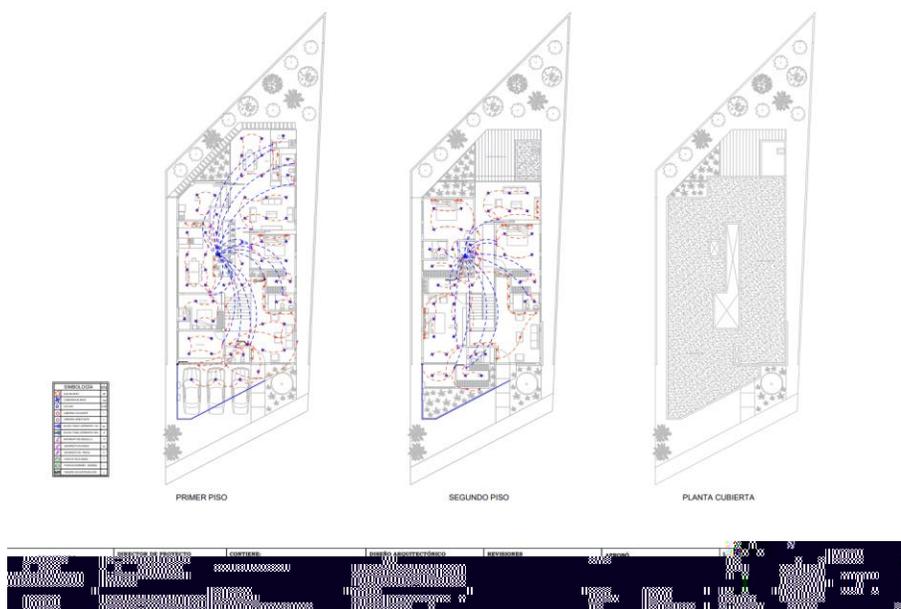


Figura 37*Plano eléctrico tomacorrientes***Figura 38***Fachada principal*

Figura 39*Fachada posterior*

3.2.3 Conceptualización de la información preliminar relacionada con el avance, presupuesto y las cantidades de obra de las actividades ejecutadas en comparación a lo contratado

3.2.3.1 Cronograma de obra. El cronograma de obra es una herramienta muy práctica, empleada para establecer los plazos de tiempo estipulados para el desarrollo de un proyecto en específico, define el calendario de ejecución de cada una de las actividades previstas, donde se establece la fecha de inicio y el plazo de ejecución de cada una.

Cada cronograma viene dividido en subelementos, los cuales permiten tener una programación anticipada de cada actividad, teniendo como apoyo el presupuesto y la medición. Para el cronograma empleado en el desarrollo de las actividades del proyecto se evidencian partes generales de la obra, clasificados en: preliminares, estructural, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas. (Ver figura 40)

Figura 40
Cronograma de obra

CRONOGRAMA DE OBRA

NOMBRE DE LA TAREA	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4		SEMANA 5		SEMANA 6		SEMANA 7		SEMANA 8		SEMANA 9		SEMANA 10		SEMANA 11		SEMANA 12		SEMANA 13		SEMANA 14		SEMANA 15		SEMANA 16									
	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S
PRELIMINARES																																								
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	X					X																																		
CERRAMIENTO EN TELA VERDE	X																																							
CAMPAMENTO 15M ²		X	X	X	X																																			
NIVELACION DE PISO						X	X	X	X	X						X	X	X	X	X																				
EXCAVACIONES CON MAQUINARIA						X	X	X	X	X						X	X	X	X	X																				
EXCAVACIONES MANUALES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																														
ESTRUCTURAS																																								
CIMENTACION						X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
ZAPATAS						X	X	X	X	X	X	X	X	X																										
VIGAS											X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
COLUMNAS											X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
VACIADO MORTERO											X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
LOSA CONTRAPISO											X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
ESCALERAS											X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
EJECUCION DE SARDINELA																X	X	X	X	X	X	X	X	X																
MUROS EN MAMPOSTERIAS Y PAÑETE											X	X	X	X	X	X	X	X	X																					
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																																								
PUNTOS HIDRAULICOS						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
PUNTOS SANITARIOS						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
PUNTOS AGUAS LLUVIAS						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
PUNTOS DESAGUES AIRES ACONDICIONADOS											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X																
PUNTOS JARDINERIAS															X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
PUNTOS DE VENTILACION															X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
ACOMETIDAS RED HIDRAULICAS						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
ACOMETIDAS RED SANITARIA						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
ACOMETIDAS RED AGUAS LLUVIAS						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
ACOMETIDA RED DESAGUE						X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
ACOMETIDA RED JARDINERA											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
ACOMETIDA RED VENTILACION											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
ACOMETIDA RED TUB AIRES ACONDICIONADOS											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
ACOMETIDA RED EXTRACCION DE OLORES											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
CAJA INSPECCION SANITARIA						X	X	X	X	X									X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
SUMINISTRO E INSTALACION COMBOS SANITARIOS2																			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
SUMINISTRO E INSTALACION CAJA MEDIDOR																			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
SUMINISTROS E INSTALACION REJILLAS DE PISO																			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
SUMINISTROS E INSTALACION REJILLAS DE CUPULA																			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
SUM E INSTA TANQUE AGUA 2000LTS ACCESORIOS																			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
SUM E INSTA TANQUE AGUA 1000LTS ACCESORIOS																			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X							
INSTALACIONES ELECTRICAS																																								
PUNTO SALIDA LUMINARIA EN GENERAL											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
PUNTOS TOMA CORRIENTE 110V											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
PUNTOS INTERRUPTORES											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
PUNTOS AIRES ACONDICIONADOS 220V											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
PUESTA A TIERRA											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
TABLERO 12 CIRCUITO BIFASICO CON PUERTA											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
ACOMETIDA PRINCIPAL TABLERO GENERAL/ MEDIDOR											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
ACOMETIDA SEGUNDIARIA DE TG/TM											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
ACOMETIDA DE MEDIDOR A CAJA BAJA TENSION EXTERIOR											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
LUMINARIA LED LINEAL 18W BLANCA/ CALIDA EXTERIOR															X	X	X	X	X						X	X	X	X	X											
ACOMETIDA PUESTA A TIERRA A TG Y CM(CAJA MEDIDOR)											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						
PUNTOS DATA/TV/HDMI											X	X	X	X	X					X	X	X	X	X						X	X	X	X	X						

3.2.3.2 Presupuesto de obra. El presupuesto de obra es una representación escrita del costo del proyecto, la cual se presenta a los clientes especificando cada uno de los conceptos empleados en el desarrollo del proyecto junto con la suma total del costo de la obra. Cada presupuesto empleado en las obras ejecutadas en el conjunto residencial es único, esto debido a la variación en los materiales. Metrajes y accesorios requeridos por cada cliente para su proyecto en específico.

La finalidad de estos presupuestos es determinar el costo del trabajo constructivo. Para reunir los recursos monetarios antes de tiempo, para así no generar sorpresas y darle tiempo al cliente para cubrir los gastos requeridos.

En el desarrollo de la pasantía se facilitó, la información correspondiente al presupuesto de obra de una de las casas en desarrollo dentro del conjunto cerrado Bellagio Deluxe, en este presupuesto se contempla todo lo relacionado con la obra gris, sin acabados. (Ver figura 41)

Figura 41

Presupuesto de obra

PRESUPUESTO DE OBRA CONSTRUCTORA ARQUIRAMA							
CLIENTE: CECILIA			DIRECCION: BELLAGIO				
PROYECTO: CASA UNIFAMILIAR DE DOS NIVELES OBRA GRIS - SIN ACABADO							
FECHA: 11/07/2022			TIEMPO DE EJECUCION: CUATRO MESES Y MEDIO			MANO DE OBRA	
658	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR TOTAL	VL UNID	VL TOTAL
1	ESTUDIOS Y DISEÑOS						
1,1	DISEÑO, PLANOS ARQUITECTONICOS	M2		\$ 5.000	\$ -		0
1,2	ESTUDIO DE SUELOS Y MEMORIAS DE CALCULO	UND		\$ 600.000	\$ -		0
1,3	DISEÑO ESTRUCTURAL	UND		\$ 2.500.000	\$ -		0
1,4	DISEÑO HIDROSANITARIO	UND		\$ 300.000	\$ -		0
1,5	DISEÑO INSTALACIONES DE GAS	UND		\$ 200.000	\$ -		0
1,6	DISEÑO ELECTRICO/VOZ/DATOS	UND		\$ 300.000	\$ -		0
				TOTAL:	\$ -		0
2	TRAMITOLOGIA						
2,1	LICENCIAS Y PERMISOS	M2		\$ 10	\$ -		0
2,2	CERTIFICACION RETE	UND		\$ 500.000	\$ -		0
2,3	LEGALIZACION DE REDES ANTE CENTRALES ELECTRICAS	UND		\$ 200.000	\$ -		0
2,4	LEGALIZACION DE REDES ANTE AGUAS CAPITAL	UND		\$ 900.000	\$ -		0
2,5	CERTIFICACION DE RED CONTRA INCENDIOS	UND		\$ -	\$ -		0
2,6	LEGALIZACION REDES DE GAS GASES DEL ORENTE	UND		\$ 1.300.000	\$ -		0
				TOTAL:	\$ -		0
3	PRELIMINARES						
3,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	257,40	\$ 1.000,00	\$ 257.400,00	\$ 2.000	\$ 514.800
3,2	CERRAMIENTO EN TELA VERDE	ML	132,00	\$ 11.000,00	\$ 1.452.000,00	\$ 5.000	\$ 660.000
3,3	CAMPAMENTO ISM2	M2	15,00	\$ 55.000,00	\$ 825.000,00	\$ 10.000	\$ 150.000
3,4	RETRO DE CUBERTAS ETERNIT O ZNC	M2		\$ 2.000,00	\$ 0,00	\$ 3.000	\$ -
3,5	DEMOLICIONES EN CONCRETO REFORZADO	M2		\$ 20.000,00	\$ 0,00		\$ -
3,6	DEMOLICION DE MUROS e=,15	M2		\$ 5.000,00	\$ 0,00	\$ 3.000	\$ -
3,7	NIVELACION DE PISO	M2	257,00	\$ 3.000,00	\$ 771.000,00	\$ 2.000	\$ 514.000
3,8	DEMOLICION DE CARPINTERIA METALCA, CARPINTERIA DE MADERA, APARATOS SANITARIOS, ENCHAPES Y RESTANTES, LOSAS DE PISO, SISTEMAS HIDROSANITARIOS, TANQUES AEREOS.	GLB		\$ 600.000,00	\$ 0,00		\$ -
3,9	CARGUE MECANICO Y RETRO DE ES COMBROS DE DEMOLICION	M3		\$ 20.000,00	\$ 0,00	\$ 10.000	\$ -
3,1,0	EXCAVACIONES CON MAQUINARIA	M3	80,00	\$ 33.000,00	\$ 2.640.000,00		
3,1,1	EXCAVACIONES MANUALES	M3	38,00	\$ 40.000,00	\$ 1.520.000,00	\$ 25.000	\$ 950.000
				TOTAL:	\$ 7.465.400,00	TOTAL	\$ 2.788.800
4	ESTRUCTURA						
4,1	CEMENTACIONES	ML	106	\$ 80.000,00	\$ 8.480.000,00	\$ 8.000	\$ 848.000
4,2	ZAPATAS	UND	24	\$ 280.000,00	\$ 6.720.000,00	\$ 60.000	\$ 1.440.000
4,3	VIGAS	ML	180	\$ 90.000,00	\$ 16.200.000,00	\$ 8.000	\$ 1.440.000
4,4	VEGETAS	ML	55	\$ 80.000,00	\$ 4.400.000,00	\$ 5.000	\$ 275.000
4,5	COLUMNAS Y COLUMNETAS	ML	172	\$ 80.000,00	\$ 13.760.000,00	\$ 8.000	\$ 1.376.000
4,6	VACADO MORTERO PRIMER NIVEL	M3	8	\$ 450.000,00	\$ 3.600.000,00	\$ 20.000	\$ 160.000
4,7	LOSA CONTRAPISO Y ENTREPISO (PLACA FACIL)	M2	284,3	\$ 20.000,00	\$ 5.686.000,00	\$ 20.000	\$ 5.686.000
4,8	ESCALERAS EN CONCRETO	UND	2	\$ 4.300.000,00	\$ 8.600.000,00		\$ -
4,9	MUROS EN MAMPOSTERIA	M2	450	\$ 20.000,00	\$ 9.000.000,00	\$ 10.000	\$ 4.500.000
4,1,0	PAÑETE	M2	900	\$ 2.000,00	\$ 1.800.000,00		\$ -
4,1,1	CUBIERTA LAMINA GALVANIZADA	M2		\$ 65.000,00	\$ 0,00		\$ -
4,1,2	VIGA CANAL	ML		\$ 110.000,00	\$ 0,00		\$ -
4,1,3	MUROS EN LADRILLO	M2		\$ 45.000,00	\$ 0,00		\$ -
4,1,4	EJECUCION DE SARDNELES	ML	31	\$ 34.000,00	\$ 1.054.000,00	\$ 8.000	\$ 248.000
				TOTAL:	\$ 116.730.000,00	TOTAL	\$ 15.973.000
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
5,1	PUNTOS HIDRAULICOS	UND	50,00	\$ 20.000,00	\$ 1.000.000,00	\$ 16.000	\$ 800.000
5,2	PUNTOS SANITARIOS	UND	22,00	\$ 23.000,00	\$ 506.000,00	\$ 19.000	\$ 418.000
5,3	PUNTOS AGUA LLUVIAS	UND	6,00	\$ 28.000,00	\$ 168.000,00	\$ 16.000	\$ 96.000
5,4	PUNTOS DESAGUARES ACONDICIONADOS	UND	4,00	\$ 15.000,00	\$ 60.000,00	\$ 20.000	\$ 80.000
5,5	PUNTOS JARDINERIAS	UND	2,00	\$ 30.000,00	\$ 60.000,00	\$ 20.000	\$ 40.000
5,6	PUNTOS DE VENTILACION	UND	4,00	\$ 20.000,00	\$ 80.000,00	\$ 10.000	\$ 40.000
5,7	ACOMETIDAS RED HIDRAULICA	ML	76,00	\$ 5.500,00	\$ 418.000,00	\$ 3.000	\$ 228.000
5,8	ACOMETIDAS RED SANITARIA	ML	65,00	\$ 20.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 5.000	\$ 325.000
5,9	ACOMETIDAS RED AGUA LLUVIAS	ML	31,00	\$ 25.000,00	\$ 775.000,00	\$ 9.000	\$ 279.000
5,1,0	ACOMETIDAS RED DESAGUARES	ML	30,00	\$ 8.000,00	\$ 240.000,00	\$ 8.000	\$ 180.000
5,1,1	ACOMETIDAS RED JARDINERIA	ML	3,00	\$ 5.000,00	\$ 15.000,00	\$ 8.000	\$ 24.000
5,1,2	ACOMETIDAS RED VENTILACION	ML	15,00	\$ 2.500,00	\$ 187.500,00	\$ 15.000	\$ 225.000
5,1,3	ACOMETIDA RED TUBERIA AEROS ACONDICIONADOS	ML	4,00	\$ 55.000,00	\$ 220.000,00	\$ 16.000	\$ 64.000
5,1,4	ACOMETIDA RED EXTRACCION DE OLORES TUBO EN PVC	ML	12,00	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00	\$ 6.000	\$ 72.000
5,1,5	CAJA INSPECCION SANITARIA	UND	5,00	\$ 250.000,00	\$ 1.250.000,00	\$ 55.000	\$ 275.000
5,1,6	SUMINISTRO INSTALACION NODORO COMBO SANITARIO BASCO	UND		\$ 450.000,00	\$ 0,00	\$ 50.000	\$ -
5,1,7	SUMINISTRO INSTALACION CAJA MEDIDOR	UND	1,00	\$ 220.000,00	\$ 220.000,00	\$ 12.000	\$ 12.000
5,1,8	SUMINISTRO INSTALACION REJILLAS DE PISO	UND	10,00	\$ 13.000,00	\$ 130.000,00	\$ 5.000	\$ 50.000
5,1,9	SUMINISTRO INSTALACION REJILLAS DE CUPULA	UND	6,00	\$ 17.000,00	\$ 102.000,00	\$ 12.000	\$ 72.000
5,2,0	KIT DE ACCESORIOS DE BAÑO	UND		\$ 115.000,00	\$ 0,00	\$ 40.000	\$ -
5,2,1	VALVULAS O CHEQUER	UND	3,00	\$ 30.000,00	\$ 90.000,00		\$ -
5,2,2	TANQUES SUBTERRANEO (MOTOBOMBA DE PEDRILLO)	M3		\$ 1.000.000,00	\$ 0,00	\$ 15.000	\$ -
5,2,3	KIT DE ACCESORIOS TANQUE AEREO	UND	1,00	\$ 38.000,00	\$ 38.000,00		\$ -
5,2,4	SUMINISTRO TANQUE AGUA 1000LTS Y ACCESORIOS	UND	2,00	\$ 520.000,00	\$ 1.040.000,00	\$ 15.000	\$ 30.000
				TOTAL:	\$ 8.079.500,00	TOTAL	\$ 3.310.000

6	INSTALACIONES ELECTRICAS							
6,1	PUNTOS SALIDA LUMINARIA EN GENERAL. INSTALACION LUMINARIAS (LED, OJO DE BUEY, CINTA LED)	UND	68,00	\$32.000,00	\$2.176.000,00			\$ -
6,2	PUNTOS TOMA CORRIENTE 110V	UND	58,00	\$30.000,00	\$1.740.000,00			\$ -
6,3	PUNTOS INTERRUPTORES CONMUTABLES	UND		\$55.000,00	\$0,00			\$ -
6,4	PUNTOS INTERRUPTORES	UND		\$30.000,00	\$0,00			\$ -
6,5	PUESTA A TIERRA	UND	1,00	\$350.000,00	\$350.000,00			\$ -
6,6	TABLERO 12 CIRCUITO BIFASICO CON PUERTA	UND	2,00	\$120.000,00	\$240.000,00			\$ -
6,7	ACOMETIDA PRINCIPAL A TABLERO GENERAL/MEDIDOR	ML	17,00	\$63.000,00	\$1.071.000,00			\$ -
6,8	DUCTOS INTERNOS	ML	355,00	\$17.000,00	\$6.035.000,00			\$ -
6,9	ACOMETIDA DE MEDIDOR A TABLERO DE BRAKER	ML	2,00	\$65.000,00	\$130.000,00			\$ -
6,1,0	LUMINARIA LED LINEAL 18 W BLANCA/CALDA EXTERIORES	UND		\$38.000,00	\$0,00			\$ -
6,1,1	ACOMETIDA PUESTA A TIERRA A TG Y CM(GABINETE PRINCIPAL)	GLB	1,00	\$350.000,00	\$350.000,00			\$ -
6,1,2	PUNTOS DATA/TV/HDMI	UND	7,00	\$20.000,00	\$140.000,00			\$ -
6,1,3	ACCES OSOS GABINETE	UND	1,00	\$130.000,00	\$130.000,00			\$ -
6,1,4	BREAKER 20 AMP	UND	26,00	\$12.000,00	\$312.000,00			\$ -
6,1,5	BREAKER TOTALIZADOR	UND	2,00	\$55.000,00	\$110.000,00			\$ -
6,1,6	TOMAS GFCCI	UND		\$75.000,00	\$0,00			\$ -
6,1,7	ILUMINACION LUZ LED LINEAL DE NEON INTRAMURAL							\$ -
6,1,8	PUNTOS ARES ACONDICIONADO	UND	4,00	\$100.000,00	\$400.000,00			\$ -
				TOTAL:	\$13.184.000,00			TOTAL \$ -
7	ACABADOS							
7,1	CERAMKA INTERNA	M2		\$35.000,00	\$0,00			\$ 13.000
7,2	CERAMKA EXTERNA Y PATIOS	M2		\$35.000,00	\$0,00			\$ 13.000
7,3	CERAMKA PISCINA	M2		\$30.000,00	\$0,00			\$ 35.000
7,4	PISOS BAÑOS	M2		\$45.000,00	\$0,00			\$ 16.000
7,5	ZOCALOS	ML		\$10.000,00	\$0,00			\$ 4.000
7,6	CERAMKA ES CALERA	M2		\$65.000,00	\$0,00			\$ 65.000
7,7	PEGO CERAMICO	UND		\$10.000,00	\$0,00			\$ -
7,8	PIEDRA MUÑECA	ML		\$135.000,00	\$0,00			\$ -
7,9	PASTA	M2		\$17.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,0	ESTUCO Y PINTURA	M2		\$2.000,00	\$0,00			\$ 5.000
7,1,2	DRYWALL	M2		\$60.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,3	CARPINTERIA EN MADERA PUERTAS ENTAMBORADA MDF	UND		\$780.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,4	PUERTA PRINCIPAL	UND		\$3.800.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,5	PERFILERA EN ALUMINIO (FUOS, CORREDERA ALUMINIO NEGRO, PUERTAS BATIENTES, CERRADURA,)	m2		\$280.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,6	CORREDERA EN VIDRIO TEMPLADO BAÑO	UND		\$900.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,7	CLOSETH	M2		\$450.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,8	COCINA	UND		\$18.000.000,00	\$0,00			\$ -
7,1,9	HIPERMEABILIZACION DE PLACA	M2	90,00	\$25.000,00	\$2.250.000,00			\$ -
1,2,0	MUEBLES DE BAÑO	UND		\$800.000,00	\$0,00			\$ -
				TOTAL:	\$2.250.000,00			TOTAL \$ -
8	VARIOS							
8,1	VEGETACION (PRADO NATURAL Y JARDINERA)	M2		\$35.000,00	\$0,00			\$ -
8,2	ASEO GENERAL PARA ENTREGA	UND	1	\$350.000,00	\$350.000,00			\$ -
8,3	RETIRO DE ES COMBROS	M2	36	\$20.000,00	\$720.000,00			\$ -
8,4	BBQ ASADOR CON CUBIERTA	UND		\$4.600.000,00	\$0,00			\$ -
8,5	PISCINA	M2	16	\$2.150.000,00	\$34.400.000,00			\$ -
8,6	CUBIERTA EN PERGOLAS METALICA EN ZONA SOCIAL	GLOBAL		\$2.600.000,00	\$0,00			\$ -
8,7	LAVADEROS 60*80	UND	1	\$280.000,00	\$280.000,00			\$ -
8,8	JACUZZI	UND		\$6.000.000,00	\$0,00			\$ -
8,9	TURCO	UND		\$7.000.000,00	\$0,00			\$ -
8,1,0	REJAS LATERALES	M2		\$270.000,00	\$0,00			\$ -
8,1,1	PASAMANOS EN ACERO	ML		\$330.000,00	\$0,00			\$ -
					\$35.750.000,00			TOTAL \$ -
	SUBTOTAL PRESUPUESTO				\$183.458.900,00			
	TOTAL MATERIAL Y MANO DE OBRA				\$205.530.700,00			
	ADMINISTRACION DELEGADA, SEGURIDAD SOCIAL, SEGURIDAD INDUSTRIAL, BIOS EGURIDAD, IMPREVISTOS	7%			\$14.387.149,00	7%		
	UTILIDAD 10%				\$20.553.070,00	10%		
	IVA SOBRE UTILIDAD 19%				\$0,00			
	RETENCION EN LA FUENTE 2%				\$0,00			
	TOTAL PRESUPUESTO				\$240.470.919,00			VALOR TOTAL \$ 22.071.800

3.2.3.3 Informe quincenal avance en obra. Los informes de obra se presentan con un documento formal en el cual es diligenciado por el ingeniero residente. En este informe de detallan los avances, y las listas de las actividades realizadas en el periodo de tiempo especificado. (Ver figura 42).

Estos informes tienen una gran importancia a la hora de especificar cada progreso en los trabajos de la obra, cualquier detalle que sea pasado por alto puede generar estragos en el desarrollo del proyecto.

Figura 42

Informe quincenal de avance de proyecto

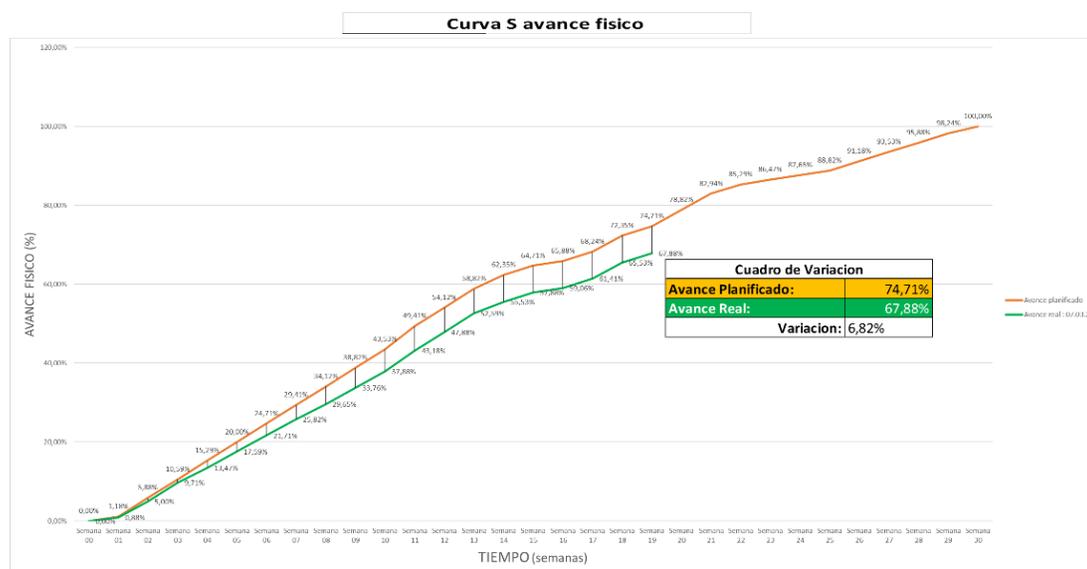
		NIT: 1090226048-2				
INFORME QUINCENAL DE AVANCE DE PROYECTO						
NOMBRE PROYECTO	obra nueva vivienda unifamiliar lote c1					
TIPOLOGÍA DEL PROYECTO	construcción					
ESTADO DE DESARROLLO	activo					
BARRIO DE UBICACIÓN	villa del rosario, vía bocono					
PERIODO COMPRENDIDO	3 al 15 de octubre de 2022					
ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO						
1.- Se ejecuto la localización y replanteo del terreno completando el metraje programado.						
2.- Se ejecuto el cerramiento en tela verde completando el metraje programado.						
3.- Se ejecuto el montaje del campamento provisional completando el metraje programado.						
4.- Se ejecuto la partida de Trazo y Nivelación de piso completando el metraje programado.						
5.- Se ejecuto la excavación en terreno completando el metraje programado.						
6.- se ejecuto el armado, encofrado y vaciado de la cimentación completando el metraje programado.						
7.- Se ejecuto el armado, encofrado y vaciado de las columnas correspondientes a la primera planta completando el metraje programado.						
VISITAS REALIZADAS POR EL SUPERVISOR DE OBRA:						
1.- miércoles 5 de octubre de 2022: para control de niveles de excavación y cimentación.						
2.- miércoles 12 de octubre de 2022 para verificación de vaciado y avance de obra.						
PERSONAL SEMANA						
1. Se evidencio el trabajo de 2 oficiales y 3-4 ayudantes para el desarrollo de las actividades						
CONTROL DE EJECUCION DE ACTIVIDADES						
PARTIDAS DEL PROYECTO		METRADO EJECUTADO	METRADO PROGRAMADO	AVANCE FISICO REFERENCIAL		
PRELIMINARES						
localización y replanteo	M2	257.40	257.40	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
cerramiento en tela verde	ML	132.00	132.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
campamento	M2	15.00	15.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
nivelación de piso	M2	257.00	257.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
excavaciones con maquinaria	M3	80.00	80.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
excavaciones manuales	M3	38.00	38.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
ESTRUCTURA						
cimentaciones	ML	106.00	106.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
zapatas	JND	24.00	24.00	<input checked="" type="checkbox"/> 100.00%		
columnas y columnetas	ML	86.00	172.00	<input type="checkbox"/> 50.00%		
losa contrapiso y entrepiso (placa fácil)	M2	98.50	284.30	<input type="checkbox"/> 35.00%		
CONTROL SEMANAL DE DÍAS LABORADOS						
OBSERVACIONES	SEMANA					
	L	M	M	J	V	S
Días Trabajados	X	X	X	X	X	X
OBSERVACIONES GENERALES						
Falta de coordinación con la programación del personal para el desarrollo de las actividades,						
DIFICULTADES						
las lluvias interrumpieron las actividades que no se realizan bajo techo						
NECESIDADES						
realizar limpieza y mantener un orden en el área de trabajo						

3.2.3.4 Diagrama de curva S, con relación al porcentaje de avance en obra. El diagrama de curva S, empleado para el desarrollo del avance de obra de esta actividad, representa los datos acumulativos de las horas empleadas por cada trabajador, con relación al tiempo, se realiza la comparación del avance proyectado y el avance real. Ver Apéndice A.

El diagrama de curva S de este proyecto representa las horas acumuladas de cada empleado proyectado para las actividades de cada semana para la ejecución del proyecto en general. A corte de la semana 19, se detalla un avance real del 67.88%, mientras el avance proyectado para el mismo corte es del 74.71%, una variación del 6.82%. (Ver figura 43)

Figura 43

Diagrama curva s, avance físico



El avance real proyecta el atraso que se está presentando en la ejecución del proyecto, esta herramienta nos permite detallar y analizar las posibles causas y tomar acciones preventivas, con el fin de avanzar en el avance respetando los tiempos estimados.

En este caso es evidente que a la hora de desarrollar el estudio del personal laborado semanalmente no se estaba cumpliendo con el total programado, aunque se decidió seguir con el análisis con el fin de verificar el rendimiento que se estaba presentando al tener menos personal de lo estimado, y es que no se estaba respetando los tiempos establecidos con el cronograma de cada proyecto, a la mala coordinación y programación del personal se hacía fácil rotarlo por las diferentes obras en ejecución del conjunto, debido a esto es necesario aumentar de forma directa la aceptación de nuevo personal que pueda suplir las diferentes actividades sin perjudicar las de los demás proyectos.

3.2.3.5 Análisis de cantidades de obra ejecutadas en relación con lo estipulado inicialmente en el proyecto. Para el análisis de las cantidades de obra ejecutadas, y la comparación con lo presupuestado desde el inicio del proyecto, se emplea un cuadro Excel, donde se realiza un desglose de cada una de las actividades junto con las cantidades de obra estipuladas, la comparación se realiza de acorde al tiempo en el que estas cantidades de obra se van ejecutando de forma quincenal. Ver apéndice B

En este análisis al igual que el diagrama de la curva S, y teniendo como referencia el cronograma de actividades establecido del proyecto, se puede apreciar un atraso en el cumplimiento a lo programado en obra. A pesar de que las cantidades presupuestadas son las mismas empleadas, existe una prolongación en la ejecución de estas. Ver figura 44

Figura 44

Proyecto casa unifamiliar de dos niveles: obra gris

PROYECTO: CASA UNIFAMILIAR DE DOS NIVELES OBRA GRIS - SIN ACABADO				SEMANA 1-2			SEMANA 3-4			SEMANA 5-6			SEMANA 7-8			SEMANA 9-10			SEMANA 11-12			SEMANA 13-14			SEMANA 15-16			SEMANA 17-18			SEMANA 19-20		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.	Cant.	%	% AC.			
1. PRELIMINARES																																	
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	M2	257,40	257,4	100%	100%																											
1.2	CERRAMIENTO EN TELA VERDE	ML	132,00	132	100%	100%																											
1.3	CAMPAMENTO 15M2	M2	15,00	15	100%	100%																											
1.4	NIVELACIÓN DE PISO	M2	257,00	257	100%	100%																											
1.5	EXCAVACIONES CON MAQUINARIA	M3	80,00	80	100%	100%																											
1.6	EXCAVACIONES MANUALES	M3	38,00	38	100%	100%																											
2. ESTRUCTURA																																	
2.1	CEMENTACIONES	ML	105	105	100%	100%																											
2.2	ZAPATAS	UND	24	24	100%	100%																											
2.3	VIGAS	ML	180	90	50%	50%	20	11%	81%	10	5%	5%																					
2.4	VIGAS	ML	55	27	49%	49%	8	15%	64%	20	36%	100%																					
2.5	COLUMNAS Y COLUMNETAS	ML	172	86	50%	50%				86	50%	100%																					
2.6	PACADO MORTERO PRIMER NIVEL	M2	8	8	100%	100%																											
2.7	LOSA CONTRASOPO Y ENTERRIO (PLACA FACIL)	M2	384,7	188,5	35%	35%	95,2	31%	48%				30,6	32%	100%																		
2.8	ESCALERAS EN CONCRETO	UND	2																														
2.9	MUROS EN MAMPOSTERIA	M2	450													450	100%	100%															
2.10	PANOTE	M2	900																														
2.11	EJECUCION DE SARDINELES	ML	31																														
3. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS																																	
3.1	PUNTOS HIDRAULICOS	UND	50,00																														
3.2	PUNTOS SANITARIOS	UND	22,00	14	64%	64%																											
3.3	PUNTOS AGUA LLUVIAS	UND	6,00																														
3.4	PUNTOS DESAGUE AIRES ACONDICIONADOS	UND	4,00																														
3.5	PUNTOS JARDINERIAS	UND	2,00																														
3.6	PUNTOS DE VENTILACION	UND	4,00																														
3.7	ACOMETIDAS RED HIDRAULICA	ML	76,00																														
3.8	ACOMETIDAS RED SANITARIA	ML	65,00																														
3.9	ACOMETIDAS RED AGUA LLUVIAS	ML	31,00																														
3.10	ACOMETIDAS RED DESAGUE AIRES	ML	30,00																														
3.11	ACOMETIDAS RED JARDINERIA	ML	3,00																														
3.12	ACOMETIDAS RED VENTILACION	ML	15,00																														
3.13	ACOMETIDA RED TUBERIA AIRES ACONDICIONADOS	ML	4,00																														
3.14	ACOMETIDA RED EXTRACCION DE OLORES TUBO EN PVC	ML	12,00																														
3.15	CAJA INSPECCION SANITARIA	UND	5,00																														
3.16	SUMINISTRO E INSTALACION CAJA MEDIDOR	UND	1,00																														
3.17	SUMINISTRO E INSTALACION REILLAS DE PISO	UND	10,00																														
3.18	SUMINISTRO E INSTALACION REILLAS DE CUPULA	UND	6,00																														
3.19	MALILLAS O CROQUER	UND	3,00																														
3.20	KIT DE ACCESORIO TANQUE AEREO	UND	1,00																														
3.21	SUM E INSTA TANQUE AGUA 1000LTS Y ACCESORIOS	UND	2,00																														
4. INSTALACIONES ELECTRICAS																																	
4.1	PUNTOS SALIDA LUMINARIA EN GENERAL INSTALACION	UND	68,00																														
4.2	PUNTOS TOMA CORRIENTE 110V	UND	58,00																														
4.3	PUESTA A TIERRA	UND	1,00																														
4.4	TABLERO 12 CIRCUITO BIFASICO CON PUERTA	UND	2,00																														
4.5	ACOMETIDA PRINCIPAL A TABLERO GENERAL/MEDIDOR	ML	17,00																														
4.6	DUCTOS INTERNOS	ML	355,00																														
4.7	ACOMETIDA DE MEDIDOR A TABLERO DE BRAKER	ML	2,00																														
4.8	ACOMETIDA PUESTA A TIERRA A TG Y CMG(CABINETE PRINCIPAL)	GLB	1,00																														
4.10	PUNTOS DATA/TV/HDMI	UND	7,00																														
4.11	ACCESORIOS GABINETE	UND	1,00																														
4.12	BREAKER 30 AMP	UND	26,00																														
4.13	BREAKER TOTALIDOR	UND	2,00																														
4.15	PUNTOS AIRES ACONDICIONADO	UND	4,00																														

3.3 Plan de gestión de riesgo

Un plan de gestión de riesgo tiene como finalidad la generación de estrategias que anticipen la detección de los riesgos que pueden llegar afectar un proyecto, cuyo objetivo es transformar estos riesgos en oportunidades y generar una mayor rentabilidad al proyecto.

En la elaboración del plan de gestión de riesgo es importante como primera instancia la identificación de los riesgos conocidos, seguidamente realizar un diagnóstico de la probabilidad de ocurrencia y del impacto potencial, y por último reconocer y gestionar los riesgos de alta prioridad creando planes de acción.

Los factores de riesgo definen los elementos que están en capacidad de elaborar cualquier perjuicio en la obra, los equipos o incluso a los trabajadores. Teniendo en cuenta los factores de riesgos que plantea Colmena Riesgos Profesionales, estos se clasifican en: Físicos, Químicos, Fisicoquímicos, Seguridad, Biológico, Ergonómicos y Psicosociales.

En la clasificación de cada uno de los factores de riesgos es vital tener en cuenta la probabilidad de ocurrencia y el impacto. La primera es una descripción cualitativa respecto a la posibilidad o probabilidad con la que ocurra un evento. Para determinar la probabilidad es importante tener claridad que es una combinación de información sobre estimada o una probabilidad calculada, con base en historia o experiencia. (Ver tabla 4)

Tabla 4

Tabla de probabilidad de ocurrencia

Probabilidad	Definición	Valoración
Casi certeza	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es alta. Se tiene alto grado de seguridad que este se presente.	5
Probable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es alta.	4
Moderado	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es media.	3
Improbable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es baja.	2
Muy probable	Riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja.	1

El impacto al igual que la probabilidad, es una descripción cualitativa al efecto de un evento que afecta a alguien o algo. Para determinar los impactos o consecuencias involucradas es importante tener claridad que es una combinación de información sobre estimada, así como la experiencia de la persona que está determinando y valorando los impactos. (Ver tabla 5)

Tabla 5

Tabla impacto

Impacto	Definición	Valoración
Catastrófico	Riesgo cuya materialización afecta toda la estabilidad del proyecto.	5
Mayor	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es alto.	4
Moderado	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es medio.	3
Menor	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es bajo.	2
Insignificante	Riesgo cuyo efecto en el proyecto es muy bajo.	1

El análisis de estos riesgos tiene como objetivo hacer una clasificación, separando los de menor riesgo aceptables, de los riesgos principales, proporcionando información para la evaluación y gestión de riesgos. El desarrollo de este análisis es similar al actuar de un filtro teniendo como criterios, la adaptación de un proceso motivado y consistente. Los riesgos de menor nivel se pueden eliminar de la consideración adicional y ser clasificados dentro de los procedimientos operativos estándar.

Tabla 6*Nivel de riesgo*

	1	2	3	4	5
	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
Casi certeza	5	10	15	20	25
5	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable	Riesgo intolerable
Probable	4	8	12	16	20
4	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
Moderado	3	6	9	12	15
3	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Improbable	2	4	6	8	10
2	Riesgo trivial	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Muy improbable	1	2	3	4	5
1	Riesgo trivial	Riesgo trivial	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable

3.3.1 Identificación de riesgos

Dentro del desarrollo de las pasantías en el proyecto asignado, se lograron identificar y clasificar 15 riesgos los cuales se detallan a continuación. (Ver tabla 7)

Tabla 7*Identificación de riesgos*

No.	Tipo de Riesgo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Riesgo
R1	Físicos	Falta de iluminación	2	3	6

R2	Psicosociales	Estrés laboral	3	3	9
R3	Biológicos	Virus, bacterias, hongos	2	3	6
R4	Ambiental	cambios de clima	3	4	12
R5	Social	Falta de organización laboral	4	4	16
R6	Tecnológico	Falta de planos actuales	3	5	15
R7	Tecnológico	Perdida de información física	2	5	10
R8	Organizacional	Demoras injustificadas en contratación de personal	3	4	12
R9	Organizacional	Demoras en despacho de materiales	4	5	20
R10	Organizacional	Cronogramas irreales	5	5	25
R11	Tecnológico	Cambios de diseños	3	3	9
R12	Organizacional	Falta de organización con respecto a rotación del personal	2	3	6
R13	Organizacional	Falta de planeación en los procesos	4	4	16
R14	Social	Falta de claridad en la comunicación entre los participantes	2	3	6
R15	Construcción	Errores humanos: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento	4	5	20
R16	Tecnológico	Falta de actualización de planos en su debido tiempo	3	4	12

3.3.2 Matriz de probabilidad

Una vez identificados los factores de riesgo de la empresa, estos se representan en la matriz de probabilidad, con el fin de identificar su nivel y proceder a tomar acciones de mejora.

Ver tabla 8.

Tabla 8

Matriz de probabilidad

		Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
		1	2	3	4	5
Casi certeza	5					R10
Probable	4				R5, R13	R9, R15
Moderado	3			R2, R11	R4, R8, R16	R6
Improbable	2			R1, R3, R12, R14		R7
Muy improbable	1					

3.3.3 Acciones preventivas y correctivas

Una vez identificados los factores de riesgo de la empresa, estos se representan en la matriz de probabilidad, con el fin de identificar su nivel y proceder a tomar acciones de mejora.

(Ver tabla 9)

Tabla 9*Acciones preventivas y correctivas*

N o.	Riesgo	Respuesta propuesta	Tipo de respuesta	Plan de Contingencia
R 1	Falta de iluminación	sistemas complementarios de iluminación	Mejorar	Establecer la necesidad de contar con iluminarias en los espacios cerrados del proyecto.
R 2	Estrés laboral	Pausas activas	Mitigar	Establecer programas de pausas activas con ejercicios recreativos que eviten problemas de salud.
R 3	Virus, bacterias, hongos	Tapabocas	Mitigar	Charlas prácticas en obra donde se resalte la importancia del uso los elementos de bioseguridad en el proyecto.
R 4	cambios de clima	Prever otras actividades	Prevenir	Contemplar el desarrollo de actividades complementarias o emplear indumentaria acorde al tiempo climático
R 5	Falta de organización laboral	Realizar una programación anticipada	Evitar	Recordar permanentemente la necesidad del personal y mantenimiento preventivo de todos los equipos del proyecto.
R 6	Falta de planos actuales	Capacitación específica para elaborar planos y cálculos	Evitar	Actualización permanente y discusiones en mesas de trabajo
R 7	Perdida de información física	Copias de respaldo	Evitar - Mejorar	Backus permanente, tanto en equipos como en la nube
R 8	Demoras injustificadas en	Modelos de acuerdos de contratación	Mejorar	Revisión de mejores prácticas nacionales e internacionales

	contratación de personal			
R 9	Demoras en despacho de materiales	Modelos de acuerdos de contratación	Mejorar	Revisión de mejores prácticas y despacho de los recursos en obra
R 10	Cronogramas irreales	Actualizaciones en los tiempos de las actividades	Mejorar	Realizar Cronogramas de acuerdo con las actividades a realizar del proyecto
R 11	Cambios de diseños	Notificar cualquier cambio realizado en el momento	Mitigar	Estar en contante actualización de planos, renders a medida que se realicen dichos cambios
R 12	Falta de organización con respecto a rotación del personal	Contar con las cuadrillas específicas para cada actividad	Mejorar	Tener el personal adecuado para la ejecución de obra y no ver afectado el cronograma pactado con el cliente
R 13	Falta de planeación en los procesos	Planeación anticipada de la actividad a desarrollar en la semana	Mejorar	Planear con anticipación herramientas, materiales y personal para la ejecución de actividades con el objetivo de que no se vean afectados rendimientos.
R 14	Falta de claridad en la comunicación entre los participantes	Contar con espacios de dialogo y aclaración de dudas	Mejorar	Tener constantes socializaciones con el director de obra con el objetivo de aclarar dudas y percances que se puedan presentar.

R 15	Errores humanos: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento o	Seguimiento y seguridad con el personal contratado	Evitar	Contratar personal competente en el área
R 16	Falta de actualización de planos en su debido tiempo	Tener el aprobado de los planos más recientes	Mejorar	Iniciar ejecución de obra con planos reales

Capítulo 4. Diagnóstico final

El cumplimiento como apoyo auxiliar de ingeniero residente en las obras que tienen lugar en el conjunto residencial Bellagio Deluxe, es de suma importancia ya que brinda un gran aporte a la supervisión de cada una de las actividades donde se requieren de un profesional que oriente de manera correcta cada proceso y proyecte cada uno de los elementos representados en los planos con sus respectivas especificaciones, para así dar cumplimiento con la normativa con la que se rige el proyecto y evitar errores constructivos que puedan poner en riesgo la seguridad de los trabajadores.

Una parte de la pasantía estuvo orientada al control y análisis del tiempo de ejecución de las actividades, acorde a el cronograma establecido. Estos procesos son parte fundamental para cada proyecto, de modo que se hizo un seguimiento constante a cada una de las cantidades ejecutadas de acuerdo con lo presupuestado y el tiempo empleado para llevar a cabo las mismas, en cada uno de los análisis se evidencio un atraso de acuerdo con lo estipulado inicialmente, lo que conlleva a identificar las causas y obtener mejores resultados.

Adicionalmente durante la pasantía se identificaron los factores de riesgos que afectan de una manera negativa los procesos constructivos de los proyectos en ejecución, seguidamente un diagnóstico de la probabilidad de ocurrencia y del impacto potencial, para por último reconocer y gestionar los riesgos de alta prioridad creando planes de acción, en donde se proponen una serie de alternativas para obtener una mejora continua y apoyar el crecimiento de la empresa.

Capítulo 5. Conclusiones

En el desarrollo de las actividades de apoyo como auxiliar de ingeniero residente, se presenciaron cada uno de los procesos constructivos empleados para los proyectos de vivienda unifamiliar en el conjunto residencial Bellagio Deluxe, el cual cuenta con profesionales experimentados, los cuales son los encargados de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la normatividad vigente. En el desarrollo de esta actividad se logró evidenciar cada uno de los procesos constructivos que tienen lugar en la ejecución de un proyecto, conociendo de cerca los materiales y herramientas empleadas para el correcto desarrollo de las actividades, el personal calificado para cada una y del mismo modo el excelente desempeño de los subcontratistas en la ejecución del proyecto.

En el seguimiento de las actividades con respecto al cronograma de actividades, y el tiempo estimado para el desarrollo de las cantidades presupuestadas en obra, se pudo evidenciar un ligero atraso con el diagrama de curva S, un motivo con respecto al lento avance del proyecto es debido a la cantidad de horas de mano de obra implementadas por cada semana, es decir se está empleando menos personal del estimado inicialmente en el proyecto, y es que al contar con varios proyectos dentro del mismo conjunto residencial se hace fácil realizar una rotación del personal por las mismas sin tener un correcto avance en las actividades programadas. Otros motivos adicionales que suman a los retrasos de las actividades son en pocas ocasiones la ausencia de los materiales en obra, ya que se tuvo conocimiento por parte de la empresa algunos retrasos por parte de los proveedores y en ocasiones factores externos como las condiciones climáticas severas. El retraso en la ejecución de las actividades se evidenció del mismo modo en

el análisis de las cantidades de obra ejecutadas en relación con lo estipulado inicialmente en el proyecto, por medio de un cuadro en Excel empleado se corrobora que la mayoría de las actividades cumplen con las proyectadas en el presupuesto inicial de la obra, sin embargo, en el análisis se puede apreciar la extensión de tiempo que se tomó para ser ejecutadas.

En el desarrollo del plan de gestión de riesgo de las actividades ejecutadas en el proyecto, se lograron evidenciar dieciséis riesgos, los cuales se definen en diferentes tipos: físicos, psicosociales, biológicos, ambientales, organizacionales y tecnológicos. Se pudo medir el nivel debido a su probabilidad e impacto de cada uno de los riesgos presentándolos en una matriz de riesgo, en última instancia se da respuesta a cada riesgo y se crean planes de contingencia para mitigarlos y poder obtener una mejora continua dentro de los procesos constructivos del proyecto. Este elemento es de vital importancia el cual brinda apoyo a la empresa y le permite crecer de una forma gradual y ordenada, le brinda seguridad y confianza en cada uno de sus procesos.

Capítulo 6. Recomendaciones

Antes de iniciar un proyecto, es importante una gran planeación, la cual abarque todas las actividades que este debe desarrollar, desde lo presupuestado, hasta las cantidades y fechas establecidas por la constructora. Se deben tener en cuenta muchos factores que pueden llegar a afectar el correcto avance de los proyectos y por ende que generen un atraso con lo planificado, lo que puede ocasionar costos adicionales que no se tienen previstos, por tal motivo, se debe analizar cuidadosamente el desglose de cada una de las actividades, las cantidades presupuestadas y el análisis de precios unitarios, de esta forma, se prevén inequidades que con el transcurso del proyecto serán difíciles de sustentar y que por ende pueden afectar los términos de ejecución del contrato.

El correcto uso de los equipos y herramientas adecuadas es de suma importancia en cada una de las actividades, ya que garantizan una gran gestión de calidad en cada proceso, del mismo modo brinda mayor seguridad a cada una de las personas que están día a día en la obra. En base a esto es recomendable emplear equipos certificados como parales metálicos, arneses de seguridad, secciones de andamios, formaleas, líneas de vida, y todos los elementos de protección personal que mitiguen cualquier riesgo o peligro en obra, de igual manera el uso de elementos de calidad brinda una mayor garantía en los procesos y actividades que se emplean en el proyecto.

La implementación de un plan de gestión de calidad, para poder dirigir y controlar los procesos con fines de una buena organización, teniendo una buena optimización y elaborando nuevas rutinas diarias para una mejora continua. Una de ellas por medio del cual se puedan radicar las actualizaciones más recientes en obra, y dejar constancia de las nuevas indicaciones que regirán en el proyecto.

Referencias

- Abarca, A. C. (2009). *DSPACE*. Obtenido de <http://zaloamati.azc.uam.mx//handle/11191/7952>
- Aguirre, M. F. (06 de Enero de 2021). *appvizer*. Obtenido de <https://www.appvizer.es/revista/organizacion-planificacion/gestion-proyectos/seguimiento-de-proyecto>
- Carbonell, J. E. (Marzo de 2019). *Repositorio.utp*. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/bcd5d94d-4d3b-4582-9275-25225f9003d3/content>
- Erazo, J. L. (Diciembre de 2013). *Repositorio.utc*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6992/1/MUTC-000175.pdf>
- Gordo, L. F., & Coqueco, B. R. (Junio de 2021). *Universidad Cooperativa de Colombia*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/items/67a3859b-020d-432c-9da4-6785f884990e>
- Jaimes, R. A. (2022). *Youtube*. Obtenido de https://yt3.googleusercontent.com/fN6Suwh33og_noXkV_tcX3PRXy3c-7ls9ReI0uA-IPvI5iaZT1WKvJ1KJK1F8uiZTbECB49jaw=s900-c-k-c0x00ffffff-no-rj
- Lozada, J. J., & Perdigón, N. H. (2015). *Repository.udistrital*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/2323/Ria%c3%b1oLozadaJhoatanJavier2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Montoya, L. A. (2019). *Bibliotecadigital.Udea*. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15270/1/MoralesLeslye_2019_PlataformaAvanceObra.pdf
- Niño, L. T. (2015). *Repositorio.Ufpso*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/1146/1/27961.pdf>
- Ortega, R. F. (2015). *Repositorio.ufpso*. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co/bitstream/123456789/1105/1/26816.pdf>
- Pereyra, R. A., Mantilla, B. A., & Camizan, j. L. (04 de Mayo de 2021). *Universidad Periana de Ciencias e Informática*. Obtenido de <https://repositorio.upci.edu.pe/handle/upci/306>
- Rendón, R. R. (2010). *Repositorio.ucp*. Obtenido de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/693/1/CDPETM39.pdf>
- Rodríguez, C. Q. (2021). *Repository.udistrital*. Obtenido de [https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/28879/QuinteroRodr% c3% adguezCatalina2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/28879/QuinteroRodr%c3%adguezCatalina2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Zamora, E. M. (2017). *Repositorio.ucv*. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21759/Mego_ZE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Apéndices

Apéndice A

Diagrama de curva S, con relación al porcentaje de avance en obra (ver archivo adjunto)

Apéndice B

Análisis de cantidades de obra ejecutadas en relación con lo estipulado inicialmente en el proyecto (ver archivo adjunto)