

Práctica empresarial como auxiliar de Ingeniería Civil en los proyectos de construcción de la
empresa VIVA MAYALES S.A.S.

Juan José Guerra Araujo

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Ingeniera Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

Dedicado a primeramente a Dios, fuente de sabiduría y guía en cada paso de mi camino. A mis padres, quienes con amor incondicional y sacrificio han sido mi ejemplo de perseverancia y esfuerzo. Sin su apoyo inquebrantable, este logro no habría sido posible. A ustedes, mi gratitud eterna.

Agradecimientos

A mis grandes amigos Santiago y Carlos, quienes me acompañaron durante toda la carrera e hicieron que los momentos difíciles fueran llevaderos y las alegrías más intensas. A ustedes todo mi cariño y gratitud.

Un especial agradecimiento a la empresa VIVA MAYALES S.A.S, por darme la oportunidad de vivir la experiencia y poner en práctica los conocimientos aprendidos en la academia antes de graduarme.

Expresar mi más sincero agradecimiento a la Ingeniera Sandra Cote, directora de práctica, por su invaluable orientación, apoyo y dedicación a lo largo de este proceso.

A los ingenieros Jorge Acosta, Iván Martínez y Leonardo Daza, por aportar a la experiencia de la práctica conocimiento y enseñanzas que usaré en mi vida laboral y personal.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Industrial de Santander por haber recibido una educación de calidad y haber tenido acceso a recursos excepcionales que han enriquecido mi experiencia de aprendizaje.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	10
1. Objetivos	11
1.1 Objetivo General	11
1.2 Objetivos específicos	11
2. Marco referencial	12
2.1 Marco teórico	12
2.1.1 Cantidades de obra	12
2.1.2 Seguimiento y control de proyecto	12
2.1.3 Control de especificaciones y ejecución	13
2.1.4 Actividad de obra	13
2.1.5 Residente de obra	13
2.2 Marco legal	14
2.2.1 VIVA MAYALES S.A.S	14
2.2.2 Misión	14
2.2.3 Visión	14
2.2.4 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)	14
3. Desarrollo de la práctica	15
3.1 Descripción del proyecto	15
3.2 Apoyar en el seguimiento a las actividades programadas con el personal administrativo.	17
3.2.1 Informes de avance de obra	23
3.2.2 Bitácora de obra	24

3.3 Vigilar permanentemente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad.	26
3.3.1 Vigas de cimentación, aéreas y columnetas.....	26
3.3.2 Fundida de pavimento rígido.	28
3.3.3 Tubería sanitaria e hidráulica de baños.....	30
3.3.4 Recibido de actividades de obra.	31
3.4 Apoyar la verificación de estimación de cantidades de obra y de los avances físicos para cortes de obra.....	32
3.4.1 Tubería eléctrica cimentación.	32
3.4.2 Aparatos eléctricos.....	34
3.4.3 Pintura y yeso en muros.	35
3.5 Aporte.	37
4. Conclusiones.....	39
Referencias Bibliográficas.....	40

Lista de Figuras

Ilustración 1 Ubicación de proyecto “Buenos Aires”	15
Ilustración 2 Frente 1 de manzana H11 proyecto “Buenos Aires”	16
Ilustración 3 Plano de plantas de la vivienda.....	16
Ilustración 4 Preparación de terreno para manzana H10.	17
Ilustración 5 Excavación de los ramales principales para tuberías sanitarias.....	18
Ilustración 6 Excavación para las vigas de cimentación.....	18
Ilustración 7 Encofrado para fundida de vigas de cimentación y contrapiso.	19
Ilustración 8 Fundida de vigas de cimentación y contrapiso.	19
Ilustración 9 Encofrado de muros de primer piso de la vivienda.	20
Ilustración 10 Muros de primer piso fundidos.....	20
Ilustración 11 Fundida de vivienda con autobomba.	21
Ilustración 12 Acometida eléctrica, sanitaria y de gas.....	21
Ilustración 13 Compactación de terreno para fundida de pavimento rígido.	22
Ilustración 14 Tubería zona de labores e instalación de medidores de agua.	22
Ilustración 15 Alambrada eléctrica de acometida e interna de viviendas.	23
Ilustración 16 Formato de actividades por vivienda.	24
Ilustración 17 Ejemplo de bitácora de obra vía WhatsApp.	25
Ilustración 18 Ejemplo de cartilla de aceros.	26
Ilustración 19 Marcado y verificación de espaciados en vigas y columnetas.....	27
Ilustración 20 Acero de vigas de cimentación instalado.....	28
Ilustración 21 Relleno y nivelación para pavimento rígido.	28

Ilustración 22 Canastillas para fundida de pavimento rígido.....	29
Ilustración 23 Verificación de tubería sanitaria e hidráulica de baños.	30
Ilustración 24 Formato de recibido de actividades de obra.	31
Ilustración 25 Tubería eléctrica Conduit PVC de la cimentación.....	32
Ilustración 26 Bosquejo de tubería eléctrica en la cimentación.....	33
Ilustración 27 Cantidades tubería eléctrica cimentación.	33
Ilustración 28 Ubicación de aparatos eléctricos en plano planta.	34
Ilustración 29 Hoja de cálculo con las cantidades de aparatos eléctricos.	35
Ilustración 30 Plano arquitectónico planta de primer y segundo nivel.	35
Ilustración 31 Hoja de cálculo de cantidades de muros.	36
Ilustración 32 Cantidad de área de muro para yeso y vinilo.....	37
Ilustración 33 Detalles e imprevistos en acabados.	37
Ilustración 34 Reporte de detalles e imprevistos vía WhatsApp.	38

Resumen

Título: Práctica empresarial como auxiliar de Ingeniería Civil en los proyectos de construcción de la empresa VIVA MAYALES S.A.S.*

Autor: Juan José Guerra Araujo**

Palabras Clave: Seguimiento, Actividad, Verificación, Especificaciones técnicas, Cantidades.

Descripción: La construcción de obras civiles, especialmente viviendas, desempeña un papel fundamental en el desarrollo de Colombia, estas estructuras no solo proveen refugio y seguridad a la población, sino que también generan empleo y fomentan el crecimiento económico local. Al satisfacer la demanda de vivienda, se promueve la estabilidad social y se impulsa el bienestar de las comunidades al ofrecer espacios adecuados para vivir y crecer. En Valledupar, en particular, donde el crecimiento urbano es notable, la construcción de viviendas es esencial para abordar las necesidades habitacionales de una población en expansión, contribuyendo así al progreso sostenible de la región. La empresa VIVA MAYALES S.A.S ha desempeñado un papel muy importante en la construcción de estos proyectos inmobiliarios en la capital del Cesar, el presente informe tiene como propósito presentar las actividades que se realizaron como auxiliar de ingeniero residente de obra, las cuales fueron de seguimiento a los avances en campo, la verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad, como también brindar un apoyo a la hora de verificar las cantidades de obra. Todo lo anterior con el fin de entender de cerca lo que son los procesos constructivos, la planificación y ejecución de actividades y también adquirir las habilidades técnicas para poder afrontar los desafíos en campo.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Directora: Sandra Milena Cote Vargas, Ingeniera Civil.

Abstract

Title: Internship as a Civil Engineering assistant in the construction projects of the company VIVA MAYALES S.A.S*

Author: Juan José Guerra Araujo**

Key Words: Monitoring, Activity, Verification, Technical specifications, Quantities.

Description: The construction of civil works, especially housing, plays a fundamental role in the development of Colombia; these structures not only provide shelter and security to the population, but also generate employment and promote local economic growth. By meeting the demand for housing, social stability is promoted, and the well-being of communities is boosted by offering adequate spaces to live and grow. In Valledupar where urban growth is notable, housing construction is essential to address the housing needs of an expanding population, thus contributing to the sustainable progress of the region. The company VIVA MAYALES S.A.S has played a very important role in the construction of these real estate projects in the capital of Cesar. The purpose of this report is to present the activities that were carried out as assistant to the resident construction engineer, which followed up progress in the field, verification of compliance with the technical specifications of each activity, as well as providing support when verifying the quantities of work. All of the above in order to closely understand what the construction processes, the planning and execution of activities are, and also acquire the technical skills to be able to face challenges in the field.

* Degree Work

** Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Civil Engineer

Introducción

En Colombia, el sector de la construcción desempeña un rol vital en la economía y el progreso de la infraestructura. Por lo tanto, varios factores son esenciales para su adecuado desarrollo. La supervisión técnica se erige como un pilar fundamental para asegurar el éxito de cualquier proyecto constructivo. Su importancia radica en la multiplicidad de desafíos y problemáticas que caracterizan este ámbito.

A lo largo de la última década, Colombia ha canalizado esfuerzos significativos hacia el fortalecimiento de la supervisión técnica en obras de construcción. Estos esfuerzos han incluido la consolidación de la formación y entrenamiento de profesionales, alineados con un marco legal actualizado que establece las directrices y responsabilidades de la supervisión técnica. Este enfoque ha sido esencial para mejorar la calidad, seguridad y cumplimiento normativo en los proyectos constructivos, en respuesta a los complejos retos que este sector presenta.

El sector de la construcción en Valledupar desempeña un papel vital en el desarrollo de la ciudad, influyendo en su crecimiento económico, infraestructural y cultural. La planificación adecuada, la coordinación entre entidades gubernamentales y la colaboración con la comunidad son elementos clave para aprovechar las oportunidades y abordar los desafíos que este sector presenta.

La empresa VIVA MAYALES S.A.S cuenta con experiencia en la construcción de edificios residenciales y ha identificado la necesidad de contar con auxiliares de ingeniería civil que apoyen en las actividades de supervisión de las actividades programadas, la verificación de cantidades de obra y el seguimiento a los procesos de calidad de obra con el fin de integrar los conocimientos adquiridos en la carrera con las realidades empresariales.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Integrar los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación como auxiliar de residente de obra en un proyecto de obra de la empresa VIVA MAYALES S.A.S.

1.2 Objetivos específicos

Apoyar en el seguimiento a las actividades programadas con el personal administrativo.

Vigilar permanentemente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad.

Apoyar la verificación de estimación de cantidades de obra y de los avances físicos para cortes de obra.

2. Marco referencial

La NSR-10 (Norma Sismo Resistente 2010) es una regulación técnica colombiana que establece los lineamientos y condiciones necesarios para el diseño y construcción de estructuras capaces de resistir sismos en Colombia. Esta norma ofrece pautas detalladas para la planificación estructural, delineando los estándares para el diseño sísmico, las configuraciones de sistemas estructurales, las propiedades de los materiales y otros aspectos relevantes para la resistencia a sismos. Su importancia en el contexto colombiano radica en su propósito de garantizar que las edificaciones puedan soportar las fuerzas sísmicas y minimizar los peligros asociados. (Norma Sismo Resistente, 2010).

2.1 Marco teórico

2.1.1 Cantidades de obra

Las cantidades de obra se refieren a las mediciones precisas y detalladas de los materiales, componentes y actividades necesarios para completar un proyecto de construcción. Estas cantidades son esenciales para la planificación, el presupuesto y la ejecución exitosa de una obra.

2.1.2 Seguimiento y control de proyecto

El proceso de seguimiento de una obra implica recopilar y analizar la información generada durante el proyecto, con el propósito de detectar de manera temprana posibles riesgos y desviaciones con respecto a la programación establecida. Por otro lado, el control se centra en verificar que las actividades ejecutadas estén en línea con la programación de la obra. En realidad, la esencia del control implica explorar las causas subyacentes que contribuyeron a esas desviaciones y determinar las medidas correctivas y preventivas necesarias para eliminar o reducir al mínimo sus efectos. (Sanz, s.f.).

2.1.3 Control de especificaciones y ejecución

La edificación debe realizarse siguiendo, como mínimo, las directrices técnicas establecidas en los reglamentos para cada tipo de material, así como las especificaciones específicas detalladas en los planos y descripciones proporcionados por los diseñadores. Es esencial llevar a cabo una supervisión y monitoreo exhaustivos de todos los aspectos vinculados a la realización de la obra, es decir, todo lo que contribuya a certificar que la construcción ha sido ejecutada conforme a los planos y especificaciones debe ser considerado. (Norma Sismo Resistente, 2010).

2.1.4 Actividad de obra

En ingeniería civil, una actividad se refiere a una tarea específica o conjunto de tareas que deben llevarse a cabo dentro del proceso de diseño, construcción o gestión de un proyecto, Cada actividad contribuye de manera integral al desarrollo exitoso de un proyecto de ingeniería civil. (Peurifoy,2018).

2.1.5 Residente de obra

Un residente de obra es un profesional de la ingeniería civil responsable de supervisar y gestionar la ejecución de un proyecto de construcción en el lugar donde se lleva a cabo la obra. Esta persona tiene la tarea de asegurar que los trabajos se realicen conforme a los planos, especificaciones técnicas, normativas y regulaciones pertinentes, además debe coordinar al personal de construcción y resolver cualquier problema que pueda surgir durante el proceso. (Navarro-García, 2019)

2.2 Marco legal

2.2.1 VIVA MAYALES S.A.S

VIVA MAYALES S.A.S. una de las empresas más importantes de construcción en el Cesar, dedicada al desarrollo e inversión de obras de infraestructura privada, entre ellas viviendas, apartamentos, conjuntos residenciales, edificios y centros comerciales. Como empresa estamos comprometidos con el desarrollo de nuestra región.

2.2.2 Misión

Visualizamos, conceptualizamos y creamos proyectos inmobiliarios funcionales y armónicos, construyendo y haciendo realidad los sueños de muchas familias.

2.2.3 Visión

Ser una empresa innovadora, rentable y sostenible en el mercado inmobiliario nacional.

2.2.4 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

La NSR-10 (Norma Sismo Resistente 2010) es una norma técnica colombiana que establece los criterios y requisitos para el diseño y construcción de estructuras sismo resistentes en Colombia

3. Desarrollo de la práctica

3.1 Descripción del proyecto

La empresa VIVA MAYALES S.A.S de la ciudad de Valledupar, tiene varios proyectos de viviendas, entre ellas torres de apartamentos, sin embargo, la urbanización que se va a describir a continuación tiene como nombre "Buenos Aires". El proyecto consta de viviendas residenciales de dos plantas, en la parte estructural cuenta con vigas de cimentación junto con un contrapiso, un sistema estructural de muros de carga, que está conformado con vigas aéreas y placas para el entrepiso y cubierta, además de muros fundidos monolíticamente con refuerzo de mallas de acero. Este está ubicado en la calle 34 con carrera 5A y colinda con otros proyectos de la empresa como se muestra en la ilustración 1.

Ilustración 1

Ubicación de proyecto "Buenos Aires"



La urbanización cuenta con dos manzanas, la primera "H11" con 48 viviendas dividida en dos frentes y la manzana "H10" con 22 viviendas. En la ilustración 2 se puede observar el primer frente la manzana H11 la cual consta de 21 casas.

Ilustración 2

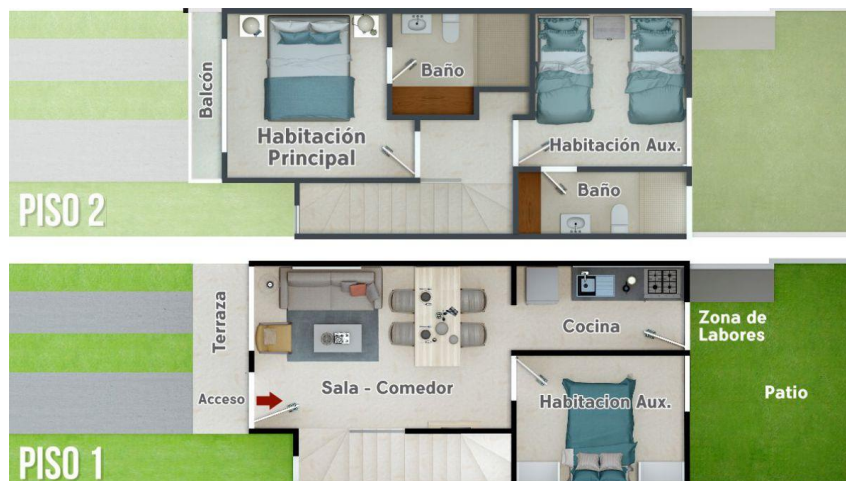
Frente 1 de manzana H11 proyecto "Buenos Aires".



En la parte arquitectónica, las viviendas cuentan con un área de 67 metros cuadrados, parqueadero individual, balcón, terraza, 3 habitaciones, 2 baños construidos y 1 baño en proyección, sala - comedor, cocina, zona de labores y patio interior como se puede apreciar mejor en la ilustración 2.

Ilustración 3

Plano de plantas de la vivienda.



3.2 Apoyar en el seguimiento a las actividades programadas con el personal administrativo.

Para poder realizar un correcto seguimiento de las actividades en la obra durante el proceso de construcción de las viviendas, fue necesario un acercamiento a obra y una explicación por parte del ingeniero para asimilar la planificación y orden de los procesos que se deben seguir para la construcción de cada una de las viviendas y el urbanismo del proyecto, además de esto, fue de vital importancia conocer el personal administrativo y operativo encargado de cada una de las tareas en obra como lo son, el residente, el maestro de obra, los oficiales y ayudantes, los operarios de la maquinaria y los contratistas a los que se les encargó diferentes actividades de acuerdo a las directrices de la empresa.

En estado en el que estaba la obra a la hora de entrar a la práctica permitió observar diferentes fases de un proyecto de viviendas residenciales ya que la manzana H11 estaba fundida y había iniciado su etapa de acabados, mientras que la manzana H10 estaba iniciando con el descapote, relleno de subbase, nivelación y compactación del terreno para empezar a construir como se puede observar en la ilustración 4.

Ilustración 4

Preparación de terreno para manzana H10.



En la ilustración 5 se puede ver parte de la excavación de los ramales principales para las tuberías sanitarias.

Ilustración 5

Excavación de los ramales principales para tuberías sanitarias.



Luego de tener cimbrado el terreno, se inició la excavación para las vigas de cimentación como se ve en la ilustración 6, siempre se vigiló que la profundidad y el ancho estuvieran acorde a las dimensiones de las vigas.

Ilustración 6

Excavación para las vigas de cimentación.



Una vez instalados los aceros de las vigas de cimentación, las tuberías eléctricas, hidráulicas y sanitarias, además de las mallas, se encofró para fundir las vigas junto con el contrapiso como se muestra en la ilustración 7.

Ilustración 7

Encofrado para fundida de vigas de cimentación y contrapiso.



En la ilustración 8 se puede apreciar el proceso de fundida y parte de su resultado, cabe resaltar que se usó concreto bombeado de 3000 psi.

Ilustración 8

Fundida de vigas de cimentación y contrapiso.



Luego como de fundir la cimentación, se empezó a levantar las mallas de los muros junto con las tuberías eléctricas, los bajantes de aguas lluvias, los puntos hidráulicos y sanitarios, para después empezar a encofrar el primer piso de la vivienda como observa en la ilustración 9.

Ilustración 9

Encofrado de muros de primer piso de la vivienda.



En la ilustración 10 se puede observar el primer piso y la placa de entrepiso fundida para dos viviendas, junto con los parales, los gatos y los tipos de formaletas con sus diferentes medidas, se aprovechó para aprender de las herramientas e insumos que son necesarios para el proceso.

Ilustración 10

Muros de primer piso fundidos.



A continuación, en la ilustración 11 se puede apreciar el resultado de la fundida del primer nivel con su entrepiso luego de desencofrar y el uso de la autobomba para el proceso de fundida.

Ilustración 11

Fundida de vivienda con autobomba.



Además de que se presencié y aprendió del proceso de fundida de las casas, también se pudo aprender y ver sobre los procesos de las acometidas eléctricas, sanitarias y de gas como se muestra en la ilustración 12.

Ilustración 12

Acometida eléctrica, sanitaria y de gas.



También durante toda la práctica se pudo observar el proceso para construcción de todos los tramos de vía del proyecto, en la ilustración 13 se observa el trabajo del minicargador regando el material y el compactador tándem preparando el terreno para la fundida del pavimento rígido.

Ilustración 13

Compactación de terreno para fundida de pavimento rígido.



En la parte de plomería se pudo mirar las actividades de tubería sanitaria e hidráulica en labores con la fundida de caja de inspección, la instalación de los medidores de agua, entre otras como se muestra en la ilustración 14

Ilustración 14

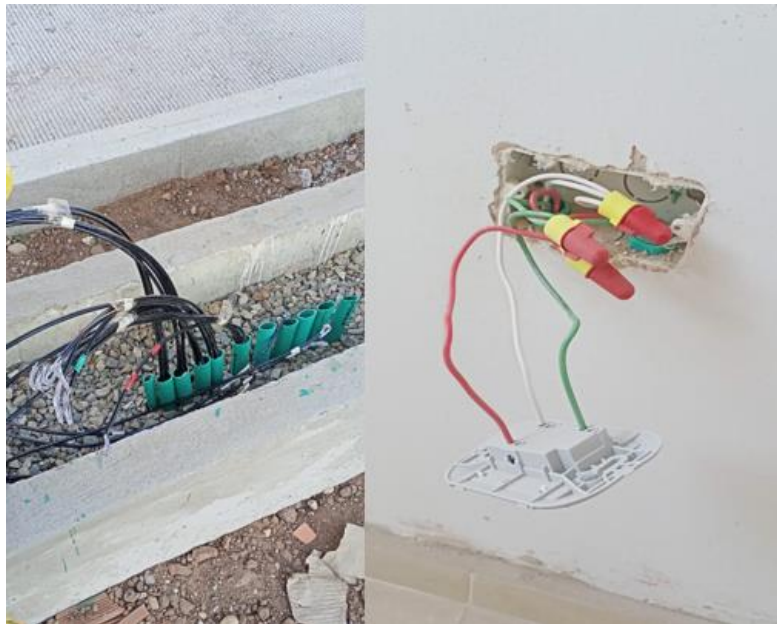
Tubería zona de labores e instalación de medidores de agua.



También en la parte eléctrica se puede aprender sobre la alambreada de la acometida que va hacia los gabinetes eléctricos y además la alambreada interna de cada casa junto con la instalación de los aparatos eléctricos con sus respectivos empalmes como se muestra en la ilustración 15.

Ilustración 15

Alambreada eléctrica de acometida e interna de viviendas.



Se pudo presenciar muchas actividades de obra, cada una con su correspondiente explicación por parte del ingeniero, la cual fue útil para luego poder supervisar y vigilar las mismas, a continuación, se va a hablar sobre el cumplimiento de los objetivos de la práctica.

3.2.1 Informes de avance de obra

Teniendo en cuenta que para todo proyecto hay una programación de obra y unos plazos los cuales se deben cumplir, se apoyó en el diligenciamiento de informes semanales de avance de obra, los cuales eran enviados los jueves y sábados al personal de presupuesto en la oficina. La forma en la que se ayudó fue mediante un formato de actividades brindado por el ingeniero en la

cual se especifica el numero la casa y se apunta si las actividades fueron completadas o iniciadas para así de esa forma tener un control del rendimiento y poder visualizar los errores o retrasos que puedan tener estas mismas. A continuación, en la ilustración 16 se puede observar la tabla que era llenada en campo para luego ser usada como guía a la hora de diligenciar los informes que eran en archivos de Excel y compartidos en Drive.

Ilustración 16

Formato de actividades por vivienda.

Formato de actividades por vivienda. El formato muestra un cuadro de control de actividades con las siguientes columnas (fechas): 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. Las actividades listadas en las filas incluyen: Muro Bloque 2do Piso, Primera Muro Exterior, Base Mampost. Lavadero, Placa Concreto Lavaplatos, Ebanite Escalera, Fundida Escalera, Muro en Bloque H10 - Tapas, Instal. Sanitarias Labores, Plantilla Concreto Labores, Base Mampost. Lavadero, Estuco Muros 2P, Estuco Muros 3P, Vitrilo 1ra Mano, Pulplast Baños, Impermeab. Cubierta, Puerta Metálica Acceso, Puerta Metálica Patio, Vitrinerío en Aluminio, Puerta Corrediza Balcón, Instal. Sanitarias 2do Piso, Relleno y Plantilla Baños, Poyos Closet, Piso y Zócalo Cerámico 2P, Pito y Zócalo Cerámico 3P, Pañete Escalera, Enchape Escalera, Enchapes Muros Baños, Pisos y Poyos Enchap. Baños, Columna Superboard, Alambra Eléctrica, Aparatos Eléctricos, Mesón en granito, Enchape Cocina.

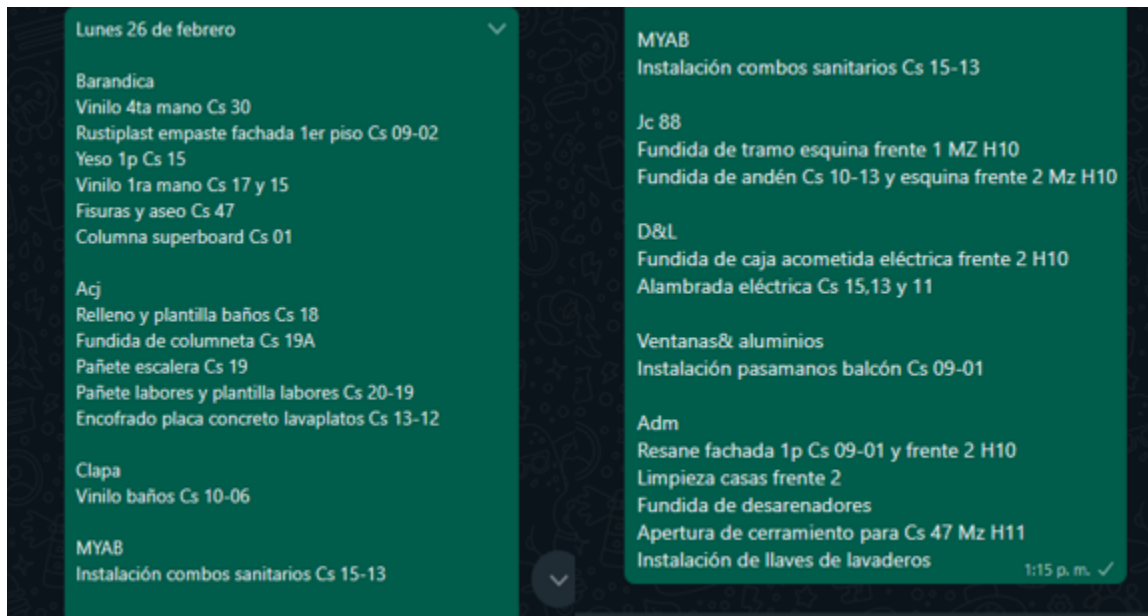
3.2.2 Bitácora de obra

Una de las funciones del ingeniero residente de obra es llenar la bitácora de obra, esta se hace diariamente con el fin de llevar un registro y control detallado de las actividades, con esta se puede llevar control en el rendimiento de las actividades, también observar cómo ha sido el desempeño y compromiso de cada contratista, además de servir como referencia en un futuro para otros proyectos.

La forma en la que se apoyó para esta actividad fue inicialmente con recorridos diarios junto al ingeniero para poder aprender la forma de llevar el registro de que realizó durante el día cada trabajador, luego se continuó diariamente por medio de la aplicación de WhatsApp, la cual en este caso fue de vital importancia. no solo a la hora de informar los imprevistos que se observaron en obra, sino que para llevar el registro de la bitácora de obra como se muestra en el ejemplo de la ilustración 17.

Ilustración 17.

Ejemplo de bitácora de obra vía WhatsApp.



Como se muestra en la ilustración 17, las actividades están clasificadas según el contratista que las realizó y también se registró el numero específico de la casa. Todo esto siempre fue analizado al final del día por el ingeniero, haciendo las respectivas correcciones si eran necesarias y posteriormente, se llenó la bitácora de obra diariamente a mano en un libro asignado por la empresa, el cual era monitoreado por el personal administrativo de la oficina.

3.3 Vigilar permanentemente el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada actividad.

Durante la practica como auxiliar de ingeniero residente, se buscó apoyar en la verificación de las especificaciones técnicas durante la ejecución y construcción en obra, obteniendo así un aprendizaje continuo de la importancia de respetar todos estos parámetros, a continuación, se va a presentar algunas de las actividades que se pudieron supervisar con la ayuda del ingeniero y los planos y documentos técnicos provistos por la empresa para la ejecución de sus proyectos.

3.3.1 Vigas de cimentación, aéreas y columnetas.

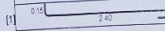
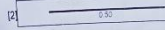
En el caso de la figuración de acero para vigas y columnetas, se hizo mediante las cartillas de aceros en este caso generadas por el software Paz del Rio como se muestra en el ejemplo para las columnetas de los patios de la ilustración 18.

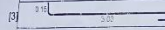
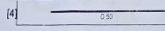
Ilustración 18

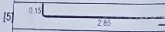
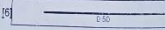
Ejemplo de cartilla de aceros.

PAGINA: 1 de 1

*Vigas etc
12 und/c
14 und/c*

COLUMNAS TAPIAS 10x20 Ejes 1-4-7 (Son 26) Peso/Elemento= 7.87Kg. Peso 26 elementos=204.64Kg						
DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T	NOTAS	
[1] 	4	3/8"	2.68	6.0	(Total =104)	
[2] 	15	1/4"	0.50	1.9	(Total =390)	

COLUMNAS TAPIAS 10x20 Eje E.C.N. 0.65m (Son 6) Peso/Elemento= 9.71Kg. Peso 6 elementos=58.28Kg						
DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T	NOTAS	
[3] 	4	3/8"	3.28	7.3	(Total =24) <i>fc</i>	
[4] 	19	1/4"	0.50	2.4	(Total =114) <i>fc</i>	

COLUMNAS TAPIAS 10x20 Eje E.C.N. 0.50m (Son 6) Peso/Elemento= 9.25Kg. Peso 6 elementos=55.51Kg						
DIAGRAMA	CANTIDAD	DIAMETRO	LONGITUD	PESO T	NOTAS	
[5] 	4	3/8"	3.13	7.0	(Total =24) <i>fc</i>	
[6] 	16	1/4"	0.50	2.2	(Total =108)	

01 F F C U 15

Con la información proporcionada en las cartillas, se observó como el ingeniero les daba las instrucciones para las longitudes y espaciados que necesitaban para figurar y empezar a armar

las vigas y columnetas, en este caso se utilizó lápiz rojo o liquidpaper para marcar una como guía para el armado de las demás, una vez se terminó de figurar, se apoyó a la hora de verificar que se hayan cumplido con las especificaciones, que el número de vigas sea el correcto, que se hayan utilizado las barras correspondientes y que la separación de estribos junto con las longitudes de traslapo cumplieran con la especificación. En la ilustración 19 se puede observar el proceso de marcado de los aceros para su armado.

Ilustración 19

Marcado y verificación de espaciados en vigas y columnetas.



Además del proceso anterior, se apoyó en la verificación de distancias y niveles con ayuda de los planos, la instalación de vigas de cimentación, en este caso siempre verificar que la viga quede libre, sin suciedad ni escombros para no afectar su resistencia a la hora de la fundida y

además también verificar el ancho y profundidad de las zanjas con la ayuda del nivel, todo esto en compañía del ingeniero o maestro de obra. En la ilustración 20 se puede observar el acero de las vigas de cimentación de un conjunto de viviendas.

Ilustración 20

Acero de vigas de cimentación instalado.



3.3.2 Fundida de pavimento rígido.

En cuanto al urbanismo, se pudo observar el proceso de descapote, relleno y compactación para la construcción de un pavimento rígido, en este caso se ayudó a verificar que se cumplieran las especificaciones técnicas descritas en un documento proporcionado por la empresa en que se estipulaba que el espesor del pavimento debía ser de 15 centímetros, la calzada debía tener un total de 3 metros de ancho y la separación de las canastillas de 3,5 metros. Además, se tenía que manejar un bombeo de 4cm y respetar la pendiente que llevaba el eje de la vía, todo esto se verificó con la ayuda del nivel. En la ilustración 21 se puede observar el proceso de relleno y nivelación para el pavimento.

Ilustración 21

Relleno y nivelación para pavimento rígido.



En la ilustración 22 se puede observar lo descrito anteriormente, se prepararon las canastillas de manera que cuando llegara la hora de fundir, estuvieran a la mano y siempre asegurando su ubicación, cabe resaltar que una vez fundido el pavimento y darle el acabado de textura, se mantuvo un riego con agua y antisol para ayudar a que el concreto Mr 42 en este caso, alcanzara su resistencia optima y poder evitar fisuras en este.

Ilustración 22

Canastillas para fundida de pavimento rígido.

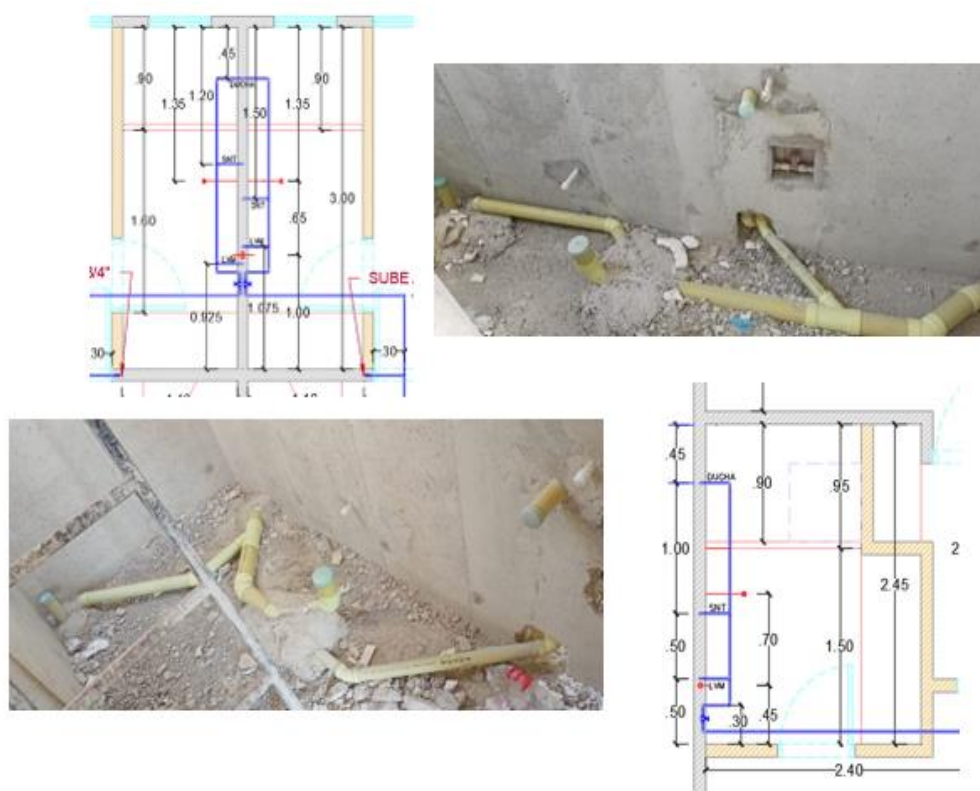


3.3.3 Tubería sanitaria e hidráulica de baños.

Para el caso de los arañados, se verificó en ambos baños de las casas que estas respetaran las distancias especificadas en los planos como se muestra en la ilustración 23, cabe resaltar que si algún punto hidráulico o sanitario se movía debido a la fundida de los muros, se medía y se mandaba a corregir.

Ilustración 23

Verificación de tubería sanitaria e hidráulica de baños.



Durante toda la práctica se realizó la supervisión de diferentes actividades como la mampostería interna y la de patio, en la que se verificó los anclajes de estos. También el levante de las escaleras y su fundida, apoyando en la revisión del refuerzo y que los peldaños al ser pañetados cumplan con las distancias en plano para evitar errores a la hora del enchape.

3.3.4 Recibido de actividades de obra.

También se ayudó con el recibido de las actividades de obra, principalmente en la parte de acabados como enchape, pintura, combos sanitarios y aparatos eléctricos. Lo anterior se llevó a cabo mediante un formato de recibidos que proporcionó la empresa en la que se especifica el capítulo, la actividad, el contratista y también las posibles observaciones. A continuación, en la ilustración 24 se puede observar un ejemplo de estos formatos, cabe resaltar que se debía cumplir un estándar de calidad para el recibido efectivo de estas actividades.

Ilustración 24

Formato de recibido de actividades de obra.

The image shows two identical forms titled "RECIBIDO DE ACTIVIDADES EN OBRA" from the company "Viva Mayales". Both forms are for the project "BUENOS AIRES" and the process "EJECUCION DE OBRA".

Form 1 (Top):
 - Fecha: 07 de Marzo 2024
 - Proyecto: BUENOS AIRES
 - MZ o TORRE: Mz H11
 - Casa o Apto: 27
 - Descripción Captulo: Pintura y revestimiento
 - Descripción Actividad: Vinilo 3ra y 4ta mano
 - Cantidad de obra ejecutada: (blank)
 - Actividad recibida: SI (checked), NO (unchecked)
 - Observaciones: (blank)
 - Residente de obra: CONSTRUCTORA VIVA MAYALES
 - Contratista: Victor M. Puelvar A. (signature), elaps (initials)
 - Elaborado por: Director de Construcciones
 - Aprobado por: Gerente General

Form 2 (Bottom):
 - Fecha: 07 de Marzo 2024
 - Proyecto: BUENOS AIRES
 - MZ o TORRE: Mz H11
 - Casa o Apto: 26
 - Descripción Captulo: Pintura y revestimiento
 - Descripción Actividad: Vinilo 3ra y 4ta mano
 - Cantidad de obra ejecutada: (blank)
 - Actividad recibida: SI (checked), NO (unchecked)
 - Observaciones: Pendiente firma recepción, mesa lado derecho
 - Residente de obra: CONSTRUCTORA VIVA MAYALES
 - Contratista: Victor M. Puelvar A. (signature), elaps (initials)
 - Elaborado por: Director de Construcciones
 - Aprobado por: Gerente General

3.4 Apoyar la verificación de estimación de cantidades de obra y de los avances físicos para cortes de obra.

En el proceso del cálculo de las cantidades de obra, la mayoría fueron junto al ingeniero para aprender y de esa manera confirmar en campo también que se esté empleando el material correcto y no haya inconsistencias. También junto con el proceso de seguimiento de obra, entró la confirmación de ciertos avances físicos en obra para poder realizar los cortes a los contratistas, a continuación, se mostrarán algunas de las actividades en las que se apoyó con la verificación.

3.4.1 Tubería eléctrica cimentación.

En el caso de la cimentación, se apoyó a la hora de estimar en campo si el material instalado era acorde a la cantidad calculada con el fin de aprovechar al máximo los retazos de tubería y poder cuantificar las uniones necesarias por casa. En la ilustración 25 se puede observar la planta de una vivienda con la tubería eléctrica Conduit PVC de la cimentación.

Ilustración 25

Tubería eléctrica Conduit PVC de la cimentación.



Con la ayuda de la cinta métrica se midió en campo y se registró en un bosquejo con el fin de sacar un estimado de las cantidades como se muestra en la ilustración 26.

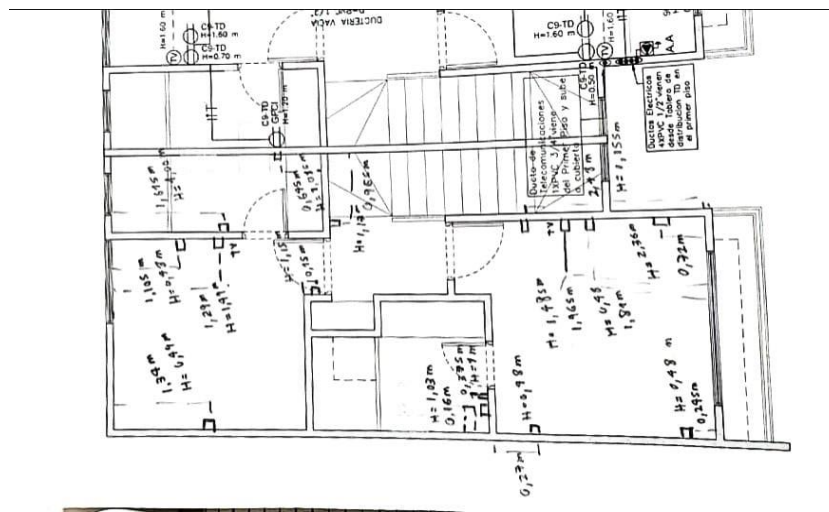
6	ppto	cap	capitulo	uni	unitario	u uni	ins	insumo	grupo	und	cantida	consumo total
258	M10	07A	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	U2148	TUB Y ACC ELECT CIMENT	UND	01633	TUBO COND 1/2" PES	MAT	UND	10	220
259	M10	07A	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	U2148	TUB Y ACC ELECT CIMENT	UND	01635	TUBO COND 3/4"	MAT	UND	3,1	68,2
308	M10	07A	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	U2203	DUCTO ACOMETIDA ELECT 1 CIMEI ML		91011	TUBO COND 1"	MAT	UND	1,5	33
915	M11	07A	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	U2148	TUB Y ACC ELECT CIMENT	UND	01633	TUBO COND 1/2" PES	MAT	UND	10	480
916	M11	07A	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	U2148	TUB Y ACC ELECT CIMENT	UND	01635	TUBO COND 3/4"	MAT	UND	3,1	148,8
967	M11	07A	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	U2203	DUCTO ACOMETIDA CIMENT	ML	91011	TUBO COND 1"	MAT	UND	1,5	72

3.4.2 Aparatos eléctricos.

Durante la practica se realizó un recorrido por la casa modelo en el proyecto con el fin de hacer un reconocimiento y conteo de los aparatos eléctricos empleados por vivienda, además de servir de aprendizaje y complemento para la tarea del recibido de la actividad, se ayudó a registrar mientras se estaba en campo, en un plano planta de ambos niveles, la ubicación de cada aparato eléctrico y su altura como se muestra en la ilustración 28.

Ilustración 28

Ubicación de aparatos eléctricos en plano planta.



Además, continuando el recorrido, se llevo a cabo un conteo de cada aparato eléctrico en ambos niveles de la vivienda y se organizaron de forma que se mejorara el proceso de entrega de material y también confirmar el numero de capuchones necesarios para los empalmes. A continuación, se puede observar en la ilustración 29, una hoja de cálculo con las cantidades de aparatos eléctricos por vivienda.

Ilustración 29

Hoja de cálculo con las cantidades de aparatos eléctricos.

APARATOS ELECTRICOS		
		Cantidad por casa
ILUMINACION	PLAFON PORCELANA	10
TIMBRE	PULSADOR TIMBRE	1
INTERRUPTOR	TRIPLE	1
SALIDA TELEFONICA	SENCILLA	1
SALIDA TOMA 110 V	DOBLE	12
INTERRUPTOR	SENCILLO	5
SALIDA TELEVISIÓN	TOMA TV	3
INTERRUPTOR	DOBLE	1
SALIDA TOMA 110 V	TIPO GFCI	3
SALIDA TIMBRE	TIMBRE ZUMBADOR	1
SALIDA TOMA 110 V	TOMA LEVINTON CON TAPA PARA EXTERIORES	1
INTERRUPTOR	SENCILLO COMMUTABLE	2
SALIDA AIRE ACONDIC.	DUCTO PVC 2" Y PUNTO DESAGUE 3/4"	3
SALIDA TOMA 220 V	TOMA CARACHINO	1
PUNTO VACIO	TAPACIEGAS	8

3.4.3 Pintura y yeso en muros.

Para calcular las cantidades de muros, se utilizó los planos arquitectónicos en planta de ambos niveles como se muestra en la ilustración 30.

Ilustración 30

Plano arquitectónico planta de primer y segundo nivel.



Ilustración 32

Cantidad de área de muro para yeso y vinilo.

VIVA MAYALES SAS				CONTRATO DE OBRA No. 0000000170					
Nit: 892301291				Fecha de la Orden: 18/julio/2023					
Dirección: CARRERA 10 N. 16B-43				Fecha de Terminación: 18/diciembre/2023					
Teléfonos: 5709018				Vencimiento:					
Plazo: días		No. Pedido: ..		Proyecto					
Contratista				URBANIZACION BUENOS AIRES					
PINTURAS Y ACABADOS BARANDICA S.A.S				Presupuesto: MANZANA 11 BUENOS AIRES					
NIT: 900660432		Régimen: Común		Teléfonos: 5004813162					
Teléfonos: 3176588883				Dirección: CALLE 35A ENTRE CARR. 5A Y 5B Frente al parque los Algarrobillos					
Dirección: MZ L CS 17 CON BRASIL MZ EXTERNA				Almacenista: ACOSTA PEÑALOZA RODRIGO NICOLAS FRANCISCO					
Contacto:									
Códig	Insumo	Grupo	Und	Capitul	Destino	Cantidad	Precio Unitario	Total	cantidad por una casa
00861	CTC YESO MURO	CTC	M2	13A	YESO MUROS	3.171.00	5341.1725736900	\$16.936.858.00	150 6450
00862	CTC VINILO MURO T2 4MANOS	CTC	M2	13A	VINILO MURO T2 4MANOS	3.171.00	7121.5634315900	\$22.582.478.00	150 8600

3.5 Aporte.

Además de desarrollar actividades concernientes a los objetivos expuestos en este documento, durante la practica empresarial se pudo aprender sobre los procesos administrativos de obra, además de apoyar en diferentes actividades concernientes con el almacén de obra, seguridad ocupacional en el trabajo, se apoyó a la hora de recibir las visitas a casas de los clientes. También se apoyó con la posesión de las llaves de las viviendas a mantener la seguridad y limpieza de cada una mediante el monitoreo diario de cada una de estas.

Al realizar recorridos diarios se pudo identificar diferentes inconvenientes como aparatos eléctricos y baldosas de enchape rotos, humedades debido a fugas, ventanas y puertas con problemas al cerrar y en sus accesorios y entre otros detalles concernientes con el acabado de las casas como se muestra en la ilustración 33

Ilustración 33

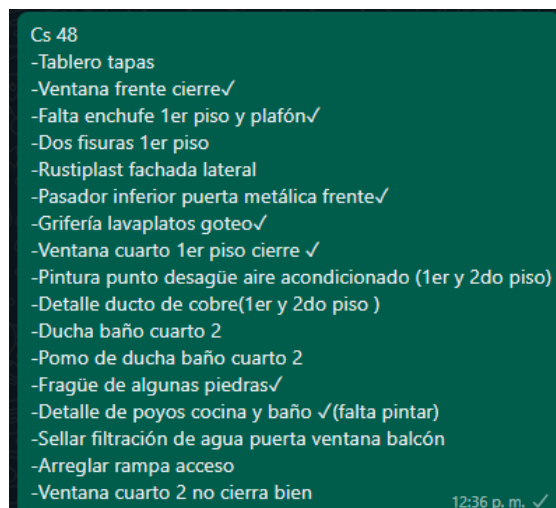
Detalles e imprevistos en acabados.



En la fase en la que estaba el proyecto, el primer frente de la manzana H11 la cual cuenta con 21 casas, entró en prioridad para la entrega de estas mismas a los clientes, por lo tanto, utilizando el conocimiento y las explicaciones dadas por el ingeniero y el maestro de obra, se hizo un reporte de esas viviendas el cual fue enviado vía WhatsApp al ingeniero residente como un diagnóstico de que detalles había que corregir y además mientras se iban solventando también era informado. A continuación, se puede observar un ejemplo de estos recorridos en la ilustración 34 con el caso de la casa número 48.

Ilustración 34

Reporte de detalles e imprevistos vía WhatsApp.



4. Conclusiones

A través del apoyo en el seguimiento de los avances de la obra, se pudo aprender que, aunque algunos plazos no se cumplieron debido a dificultades imprevistas en el sitio o ineficiencias en la gestión, siempre se debe tener un sistema de seguimiento confiable y flexible que no solo monitoree el progreso, sino que también facilite la toma de decisiones ágil para ajustar los planes y recursos de acuerdo con las necesidades cambiantes de la obra.

La vigilancia del cumplimiento de las especificaciones técnicas en las actividades de una obra civil es un proceso clave que garantiza la calidad y la integridad del proyecto, la ayuda durante este proceso permitió reconocer que al asegurarse de que todos los aspectos del diseño y las normativas se respeten, se minimizan los riesgos de errores o deficiencias que podrían surgir durante la construcción, cabe resaltar que este proceso también es vital para asegurar la calidad y durabilidad de la estructura y también evitar costos adicionales por una mala construcción.

Durante la asistencia en la verificación del cálculo de cantidades de obra se reconoció que es una fase esencial en cualquier proyecto de obra civil porque permite corroborar información o identificar errores que suelen originarse por una combinación de factores humanos, complejidades del proyecto, interpretación inadecuada de los planos, uso de herramientas inapropiadas y condiciones imprevistas en el sitio de construcción.

El garantizar la precisión y exactitud en la estimación de materiales, mano de obra y costos asociados, se traduce en la optimización de los recursos disponibles, lo cual evita los riesgos de exceder el presupuesto de obra.

Referencias Bibliográficas

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 Tomo 2*. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Ingeniería sísmica
- Aragonés, J. M. (2009). Control y seguimiento de obras. Madrid: Paraninfo.
- Bayona Becerra, G. A. (2019). Supervisión técnica y administrativa en la construcción de edificaciones y obras viales de mediana escala.
- Sanz, E. (s.f.). Consultores documentales. Obtenido de <https://sorprendemos.com/consultoresdocumentales/?p=507>
- Peurifoy, R.L., Ledbetter, W.B., & Schexnayder, C.J. (2018). *Construction Planning, Equipment, and Methods*. McGraw-Hill Education.
- Navarro-García, J.C., Pérez-López, E., & Pellicer, E. (2019). *Construction Management*. CRC Press.