

**Realización de la gestión técnica y administrativa de los proyectos de la empresa
PROECONS SAS a través de la metodología BIM.**

Lisseth Marlay Mejía Niño

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniera Civil

Director

Ing. Darlyn José García Delgado

Especialista en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles

Codirector

Ing. Juan Camilo Jerez Gómez

M. Sc. Geotecnia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2024

Contenido

Introducción	11
1. Perfil de la empresa.....	12
1.1 Razón social	12
1.2 Organización	12
2. Marco normativo.....	13
3. Objetivos.....	15
3.1 Objetivo general.....	15
3.2 Objetivos específicos	15
4. Desarrollo de la pasantía.....	15
4.1 Verificación de cantidades del proyecto OCEANI, mediante el modelado 3D en Revit que permitiera una comparación con lo establecido en el contrato.	16
4.1.1 Creación del modelo 3D en Revit:.....	16
4.1.2 Revisión inicial de los contratos:	18
4.1.3 Elaboración de un cuadro comparativo:	18
4.1.4 Actualización y uso de los planos modificados:	26
4.1.5 Revisión detallada de cantidades instaladas:	29
4.1.6 Elaboración de memorias técnicas:.....	29
4.1.7 Resultados obtenidos:	30
4.2 Elaboración de planos record hidrosanitarios del proyecto OCEANI de acuerdo a los cambios realizados en obra.	31

4.2.1 Recepción de solicitudes de cambios desde obra:	31
4.2.2 Análisis y comprensión de los cambios requeridos:	32
4.2.3 Actualización de los planos técnicos:	32
4.2.4 Validación interna de los planos actualizados:	33
4.2.5 Integración de los planos en el proyecto:.....	34
4.2.6 Resultados obtenidos:	37
4.3 Proyección del cobro de actividades ejecutadas y adicionales en los contratos, por medio de memorias de cálculo.	37
4.3.1 Elaboración de cortes de obra para el proyecto "OCEANI":.....	38
4.3.2 Gestión de cobros adicionales en el proyecto "OCEANI":	41
4.3.3 Pedidos de materiales con memorias programadas:	45
4.3.4 Elaboración de cortes de obra para el proyecto "Jardín Imperial":.....	47
4.3.5 Revisión y retroalimentación posterior a los cortes:	50
4.3.6 Resultados obtenidos:	50
5. Análisis DOFA resultado de la pasantía	50
5.1 Análisis de la empresa	50
5.2 Análisis personal.	51
6. Aportes	53
7. Lecciones aprendidas	54
8. Recomendaciones	55
9. Conclusiones	56

Referencias.....	58
------------------	----

Lista de tablas

Tabla 1. Análisis DOFA - Empresa	51
Tabla 2. Análisis DOFA - Personal	52
Tabla 3. Aportes Realizados	53
Tabla 4. Lecciones Aprendidas	54

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura organizacional u organigrama de PROECONS S.A.S.....	13
Figura 2. Modelo 3D redes hidrosanitarias en Revit.	16
Figura 3. Tablas de cantidades generadas por Revit - Uniones de Tubería.....	17
Figura 4. Tablas de cantidades generadas por Revit – Tuberías.....	18
Figura 5. Contrato enviado por el cliente después de adjudicado el proyecto – 1.....	20
Figura 6. Contrato enviado por el cliente después de adjudicado el proyecto-2	21
Figura 7. Contrato enviado por el cliente después de adjudicado el proyecto-3	22
Figura 8. Contrato inicial de adjudicación del proyecto – 1	23
Figura 9. Contrato inicial de adjudicación del proyecto – 2.....	24
Figura 10. Contrato inicial de adjudicación del proyecto – 3.....	25
Figura 11. Plano hidráulico- Piso 4	26
Figura 12. Plano hidráulico modificado- Piso 4	27
Figura 13. Plano hidráulico- Piso 5-15	27
Figura 14. Plano hidráulico modificado- Piso 5-15.....	28
Figura 15. Plano hidráulico- Piso 16	28
Figura 16. Plano hidráulico modificado-Piso 16	29
Figura 17. Memorias técnicas que respaldan las discrepancias en las cantidades y valores del contrato.	30
Figura 18. Soportes de conversaciones con el maestro donde se identifican cambios en los diseños.....	32
Figura 19. Soportes de conversaciones con el maestro de obra donde se validan las modificaciones en los planos	33

Figura 20. Plano sanitario - Piso 3.....	34
Figura 21. Plano sanitario modificado - Piso 3.....	35
Figura 22. Plano sanitario- Piso 5.....	35
Figura 23. Plano sanitario modificado- Piso 5.....	36
Figura 24. Plano sanitario - Piso 6-15.....	36
Figura 25. Plano sanitario modificado- Piso 6-15	37
Figura 26. Memoria técnica para el cobro de actividades – OCEANI	38
Figura 27. Memoria técnica de soportes de las actividades ejecutadas – OCEANI.....	40
Figura 28. Registro fotográfico para las memorias técnicas – 1.....	40
Figura 29. Registro fotográfico para las memorias técnicas – 2.....	41
Figura 30. Memoria técnica para el cobro de adicionales.	42
Figura 31. APU para las memorias de soporte del cobro de adicionales -1	43
Figura 32. Representación de las modificaciones para la memoria de soporte del cobro de actividades -2	44
Figura 33. Memoria para reportar movimiento de materiales.	46
Figura 34. Memoria para reportar envíos e inventario de materiales.	47
Figura 35. Memorias de cortes de obra veintenales.....	48
Figura 36. Memoria del cobro de actividades - Jardín Imperial.....	49
Figura 37. Memoria de soportes del cobro de actividades ejecutadas – Jardín Imperial	49

Resumen

El presente informe final recopila las actividades desarrolladas durante la totalidad de la pasantía empresarial realizada en PROECONS SAS, enfocadas en la gestión técnica y administrativa de proyectos constructivos, con un énfasis especial en el proyecto "OCEANI". A lo largo de los seis meses, se abordaron tareas relacionadas con la realización de cortes de obra, la actualización de planos técnicos, la elaboración de memorias para cobros de adicionales y pedidos de materiales, y la implementación de herramientas digitales como Revit para optimizar los procesos de conteo y análisis de cantidades.

En los primeros meses, se adquirieron conocimientos prácticos sobre el cálculo de cantidades y la elaboración de informes de obra, estableciendo una base sólida para asumir mayores responsabilidades en los meses siguientes. Durante el tercer y cuarto mes, se avanzó en la gestión de cambios en los planos, se analizaron discrepancias contractuales y se implementaron estrategias de mejora en la comunicación y organización del trabajo. En los dos últimos meses, se consolidaron las habilidades adquiridas al asumir la gestión de un segundo proyecto, "Jardín Imperial", complementando la experiencia adquirida en "OCEANI" y fortaleciendo la capacidad de realizar cortes de obra, actualizar documentación técnica y gestionar recursos de manera eficiente.

Este informe final también incluye un análisis detallado de los aportes realizados a la empresa, las recomendaciones propuestas para el mejoramiento continuo, y las lecciones aprendidas durante el desarrollo de la pasantía, reflejando el crecimiento profesional y el impacto positivo generado en los procesos internos de la empresa.

Palabras claves: cantidades de obra, ingeniería civil, redes hidrosanitarias, modelos revit 3D, metodología BIM.

Abstract

This final report compiles the activities carried out during the entire internship at PROECONS SAS, focusing on the technical and administrative management of construction projects, particularly the "OCEANI" project. Over the six months, tasks included the preparation of construction progress reports, updating technical drawings, creating detailed memorandums for additional work charges and material requests, and implementing digital tools such as Revit to optimize quantity calculation and analysis processes.

In the initial months, practical knowledge was gained in quantity estimation and the preparation of project reports, establishing a solid foundation for taking on greater responsibilities in subsequent months. During the third and fourth months, progress was made in managing design changes, analyzing contractual discrepancies, and implementing strategies to improve communication and work organization. In the final two months, the skills acquired were consolidated by taking on the management of a second project, "Jardín Imperial," complementing the experience gained in "OCEANI" and enhancing the ability to prepare progress reports, update technical documentation, and manage resources efficiently.

This final report also includes a detailed analysis of the contributions made to the company, proposed recommendations for continuous improvement, and the lessons learned throughout the internship, reflecting professional growth and the positive impact on the company's internal processes.

Keywords: quantities of work, civil engineering, hydro-sanitary networks, 3D revit models, BIM methodology.

Glosario

Cantidades de obra: Se refiere al cálculo detallado de los materiales, equipos y mano de obra necesarios para ejecutar un proyecto de construcción. Este proceso incluye la revisión de planos técnicos y la identificación precisa de cada elemento constructivo, garantizando una adecuada planificación y control de recursos. [1]

Metodología BIM: Building Information Modeling (BIM) es un enfoque colaborativo que utiliza modelos tridimensionales para integrar información y coordinar las etapas de un proyecto de construcción. Su principal objetivo es optimizar la gestión de datos a lo largo del ciclo de vida de una edificación, desde su diseño inicial hasta su mantenimiento. [2]

Memorias técnicas: Documentos que sirven como respaldo técnico y administrativo de las actividades ejecutadas en un proyecto de construcción. Incluyen registros de avances, trabajos adicionales y análisis de discrepancias, garantizando la trazabilidad y justificación de cada actividad. [4]

Revit: Software especializado desarrollado por Autodesk para la creación de modelos tridimensionales, ampliamente utilizado en la implementación de la metodología BIM. Permite visualizar, analizar y gestionar componentes constructivos, facilitando la planificación y ejecución de proyectos complejos. [3]

Redes hidrosanitarias: Sistema de tuberías y accesorios destinados al suministro de agua potable y la evacuación de aguas residuales y pluviales dentro de una edificación. Estas redes son esenciales para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos y sanitarios, cumpliendo con normas técnicas específicas. [1]

Introducción

El presente informe final recopila y analiza las actividades realizadas durante la pasantía desarrollada en PROECONS SAS, una experiencia que abarcó seis meses de gestión técnica y administrativa en proyectos constructivos, con un enfoque principal en el proyecto "OCEANI". Este documento detalla cómo se aplicaron conocimientos previos, se adquirieron nuevas habilidades y se implementaron herramientas digitales avanzadas para cumplir con los objetivos planteados, los cuales estaban orientados a optimizar la planificación y ejecución de las actividades asignadas.

El informe incluye una descripción detallada del marco normativo que rigió las actividades, el desarrollo de la pasantía organizado por objetivos, los principales aportes realizados a la empresa, las lecciones aprendidas y recomendaciones para el mejoramiento continuo de los procesos internos. Además, se presentan análisis que reflejan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas tanto de la empresa como del desarrollo profesional de la pasante.

A lo largo de este documento, se evidencia cómo la implementación de herramientas como Revit, la elaboración de memorias técnicas y la atención a cambios en planos y contratos permitieron no solo cumplir con las responsabilidades asignadas, sino también contribuir al crecimiento profesional en el ámbito de la ingeniería civil. Este informe final, por tanto, no solo resume los logros alcanzados, sino que también busca dejar un registro útil para la empresa y para futuros pasantes.

1. Perfil de la empresa

1.1 Razón social

Proyectos de Construcción Ecosostenibles S.A.S.

Sigla: PROECONS S.A.S.

1.2 Organización

La empresa proyectos de construcción Ecosostenibles S.A.S, tiene como sede principal la ciudad de Bucaramanga, cuenta con nueve años de experiencia en el mercado, su especialidad es la instalación de redes hidrosanitarias, gas, contraincendios, acueducto y alcantarillado enfocado en proyectos de construcción en viviendas, industria y comercio en todo el país.

Su misión se enfatiza en lograr ser especialista en diseño, suministro y puesta en marcha de todo tipo de sistema de redes hidráulicas, gas, contraincendios, proyectos con entornos ecosostenibles. [5]

La misión de la empresa para el año 2024 busca ser un aliado líder y estratégico de las compañías constructoras en Colombia, para el desarrollo de proyectos ecosostenibles, con reconocimiento en calidad, servicio y contribución al medio ambiente. [5]

Su actividad principal se basa en el suministro e instalación de redes en PVC, CPVC, acero al carbón, C900, acero inoxidable, acero galvanizado, Pe Al Pe, Polietileno, Polipropileno, entre otros. A continuación, se evidencia sus campos de acción:

Construcción de obras civiles, vivienda de interés social, institucionales y de urbanismo.

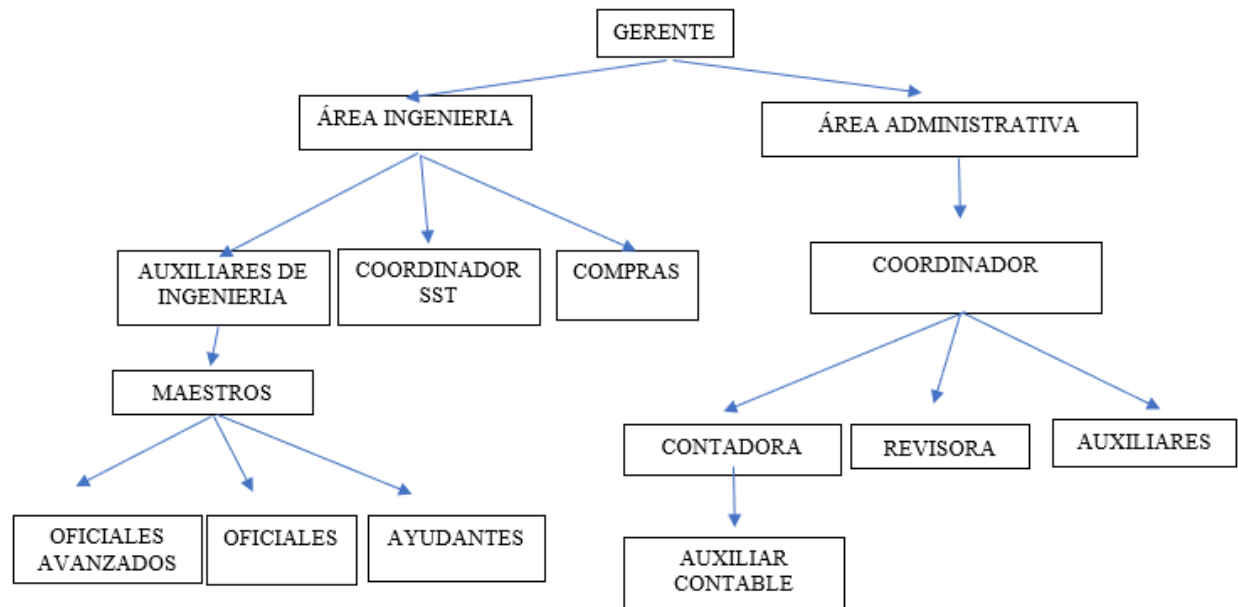
Remodelación de viviendas, oficinas, almacenes, bodegas, instituciones, etc.

Consultoría e interventoría de obras civiles

Suministro e instalación de redes hidráulicas, sanitarias, gas, contra incendio en proyectos de vivienda, comerciales e industriales.

En la Figura 1 se presenta el organigrama de PROECONS, proporcionando una visión general de la estructura organizativa de la empresa.

Figura 1. Estructura organizacional u organigrama de PROECONS S.A.S.



Adaptado de [6]

2. Marco normativo

El desarrollo de la pasantía en PROECONS SAS se llevó a cabo bajo un marco normativo que garantizó el cumplimiento de los estándares técnicos y administrativos aplicables en los proyectos constructivos. Este marco abarcó normativas nacionales e internacionales, así como lineamientos internos de la empresa, que sirvieron de guía para la ejecución de las actividades y la elaboración de los entregables.

A continuación, se presentan las principales normativas que respaldaron el trabajo realizado:

NTC 1500 - Código Colombiano de Fontanería: Esta norma establece los requisitos técnicos mínimos para el diseño, instalación y funcionamiento de redes hidráulicas y sanitarias en edificaciones, asegurando la seguridad, funcionalidad y durabilidad de los sistemas implementados. [7]

NTC-ISO 19650 - Organización y Digitalización de la Información en Proyectos Constructivos: Proporciona directrices para la gestión de información a través de la metodología BIM, incluyendo la creación, intercambio y trazabilidad de datos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. [8]

NFPA 14: Esta norma contiene los requisitos mínimos para la instalación de sistemas de tubería vertical y manguera, el cual busca proveer un razonable grado de protección para la vida y propiedad del fuego a través de la instalación basados en sanos principios de la ingeniería, información de prueba y experiencia de campo. [9]

NSR 10- TITULO J: Este título contempla los requisitos para la protección contra incendios en edificaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) necesarios para la protección contra incendios en edificaciones y las especificaciones mínimas que deben cumplir los materiales utilizados con el propósito de proteger contra la propagación del fuego en el interior y hacia estructuras aledañas. [10]

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Realizar la gestión técnica y administrativa de los proyectos de la empresa PROECONS SAS, mejorando la coordinación en los procesos constructivos a través de la metodología BIM.

3.2 Objetivos específicos

Verificar las cantidades de obra ejecutadas en el proyecto OCEANI, mediante la implementación de un modelo 3D en Revit permitiendo la comparación con lo establecido en el contrato.

Elaborar los planos récord hidráulicos y sanitarios del proyecto OCEANI de acuerdo con los cambios realizados en obra, proporcionando un documento coherente y actualizado del resultado final.

Proyectar el cobro de las actividades ejecutadas y adicionales en los contratos de la empresa, por medio de las memorias de calculo que soporten las obras realizadas.

4. Desarrollo de la pasantía

El desarrollo de la pasantía en PROECONS SAS se orientó al cumplimiento de los objetivos propuestos, los cuales se diseñaron para abordar las principales necesidades y desafíos técnicos y administrativos de los proyectos asignados. Cada objetivo planteado fue trabajado de manera progresiva, permitiendo aplicar conocimientos previos, adquirir nuevas habilidades y contribuir al mejoramiento de los procesos internos de la empresa.

A continuación, se detallan las actividades realizadas en función de cada objetivo y el cumplimiento de cada una de las metas establecidas.

4.1 Verificación de cantidades del proyecto OCEANI, mediante el modelado 3D en Revit que permitiera una comparación con lo establecido en el contrato

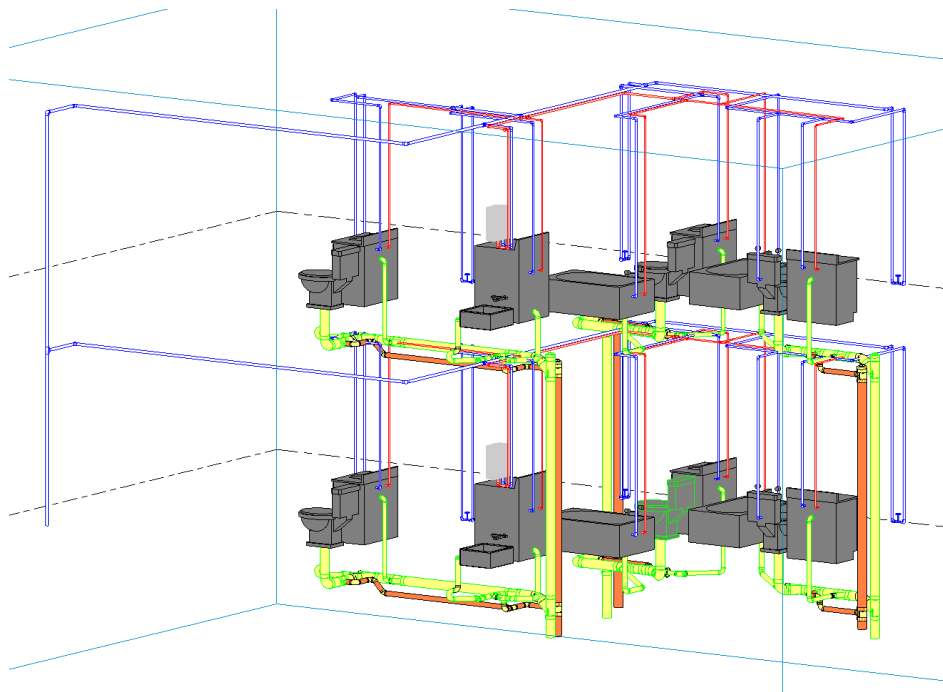
Para cumplir con este objetivo, se realizaron diversas actividades que permitieron verificar las cantidades del proyecto OCEANI y compararlas con lo establecido en los contratos inicial y modificado.

Estas actividades se llevaron a cabo de manera ordenada y sistemática, como se detalla a continuación:

4.1.1 Creación del modelo 3D en Revit

Se utilizó el conocimiento adquirido en el diplomado de metodología BIM para modelar en 3D las redes hidráulicas y sanitarias del proyecto.

Figura 2. Modelo 3D redes hidrosanitarias en Revit.



El modelo permitió un cálculo más preciso de las cantidades, identificando cada accesorio de forma individual, lo cual mejoró significativamente la precisión en comparación con los planos en 2D.

Figura 3. Tablas de cantidades generadas por Revit - Uniones de Tubería

<Tabla de planificación de uniones de tubería>		
A	B	C
Descripción	Tamaño	Recuento
ADAPTADOR DE LIMPIEZA	2"ø	10
ADAPTADOR DE LIMPIEZA	4"ø	6
ADAPTADOR DE LIMPIEZA		16
BUJE CPVC		8
BUJE CPVC	3/4"ø-1/2"ø	2
BUJE CPVC	3/4"ø-3/4"ø	4
BUJE CPVC		14
BUJE PVC		6
BUJE PVC	3/4"ø-1/2"ø	2
BUJE PVC		8
BUJE SANITARIO		16
BUJE SANITARIO		16
CODO CPVC	1/2"ø-1/2"ø	36
CODO CPVC	3/4"ø-3/4"ø	12
CODO CPVC		48
CODO PVC	1"ø-1"ø	5
CODO PVC	1/2"ø-1/2"ø	54
CODO PVC	3/4"ø-3/4"ø	26
CODO PVC		85
CODO SANITARIO		18
CODO SANITARIO	1 1/2"ø-1 1/2"ø	12
CODO SANITARIO	2"ø-2"ø	38
CODO SANITARIO	4"ø-4"ø	8
CODO SANITARIO		76
SIFON 180 SANITARIO	2"ø-2"ø	4
SIFON 180 SANITARIO		4
TAPÓN DE PRUEBA	1 1/2"ø	6
TAPÓN DE PRUEBA		6
TEE CPVC	1/2"ø-1/2"ø-1/2"ø	4
TEE CPVC	3/4"ø-1/2"ø-1/2"ø	2
TEE CPVC	3/4"ø-3/4"ø-1/2"ø	4
TEE CPVC		10
TEE PVC	1"ø-1"ø-3/4"ø	4
TEE PVC	1"ø-3/4"ø-3/4"ø	2
TEE PVC	1/2"ø-1/2"ø-1/2"ø	4
TEE PVC	3/4"ø-1/2"ø-1/2"ø	4
TEE PVC		14
TEE SANITARIA	2"ø-2"ø-2"ø	4
TEE SANITARIA	4"ø-2"ø-4"ø	1
TEE SANITARIA	4"ø-4"ø-2"ø	9
TEE SANITARIA		14
YEE SANITARIA	2"ø-1 1/2"ø-1 1/2"ø	2
YEE SANITARIA	2"ø-2"ø-2"ø	6
YEE SANITARIA	4"ø-4"ø-1 1/2"ø	6
YEE SANITARIA	4"ø-4"ø-2"ø	10
YEE SANITARIA	4"ø-4"ø-4"ø	6
YEE SANITARIA		30
Total General		341

Figura 4. Tablas de cantidades generadas por Revit – Tuberías

<Tabla de tuberías>				
A	B	C	D	E
Tipo de sistema	Nivel de referencia	Familia y tipo	Tamaño	Longitud
Domestic Cold Wat	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_CpvcHOTPRO_de1/2"a1"(3m)yDe11/4"a2"(6m)	1/2"ø	0.05
Domestic Cold Wat	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_PVCPresionRDE9_1/2"+RDE11_3/4"(6m)	1/2"ø	33.65
Domestic Cold Wat	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_PVCPresionRDE9_1/2"+RDE11_3/4"(6m)	3/4"ø	18.07
Domestic Cold Wat	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_PVCPresionRDE21_3/4"a6"+RDE9_1/2"(6m)	1"ø	15.83
Domestic Cold Wat	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_CpvcHOTPRO_de1/2"a1"(3m)yDe11/4"a2"(6m)	1/2"ø	0.05
Domestic Cold Wat	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_PVCPresionRDE9_1/2"+RDE11_3/4"(6m)	1/2"ø	33.65
Domestic Cold Wat	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_PVCPresionRDE9_1/2"+RDE11_3/4"(6m)	3/4"ø	18.07
Domestic Cold Wat	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_PVCPresionRDE21_3/4"a6"+RDE9_1/2"(6m)	1"ø	10.68
Domestic Hot Wate	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_CpvcHOTPRO_de1/2"a1"(3m)yDe11/4"a2"(6m)	1/2"ø	20.74
Domestic Hot Wate	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_CpvcHOTPRO_de1/2"a1"(3m)yDe11/4"a2"(6m)	3/4"ø	5.63
Domestic Hot Wate	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_CpvcHOTPRO_de1/2"a1"(3m)yDe11/4"a2"(6m)	1/2"ø	20.74
Domestic Hot Wate	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_CpvcHOTPRO_de1/2"a1"(3m)yDe11/4"a2"(6m)	3/4"ø	5.63
Sanitary	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Sanitaria_de11/2"a10"(6m)	1 1/2"ø	4.18
Sanitary	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Sanitaria_de11/2"a10"(6m)	2"ø	6.34
Sanitary	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Sanitaria_de11/2"a10"(6m)	4"ø	12.66
Sanitary	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Sanitaria_de11/2"a10"(6m)	1 1/2"ø	4.18
Sanitary	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Sanitaria_de11/2"a10"(6m)	2"ø	6.34
Sanitary	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Sanitaria_de11/2"a10"(6m)	4"ø	8.66
Vent	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Ventilación_de11/2"a4"(6m)	2"ø	4.93
Vent	Nivel 2	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Ventilación_de11/2"a4"(6m)	4"ø	9.73
Vent	Nivel 3	Tipos de tubería: PavcoWavin_Tuberias_Ventilación_de11/2"a4"(6m)	2"ø	4.85

4.1.2 Revisión inicial de los contratos

Se recibieron dos contratos: el contrato inicial, con el cual se adjudicó el proyecto, y un nuevo contrato enviado por el cliente, con cantidades y valores diferentes que se debía tener en cuenta para el cobro de las actividades.

Se verificó que ambos contratos contemplaran los mismos ítems de actividades y accesorios instalados, detectando inconsistencias en nombres, valores y omisiones de actividades en el nuevo contrato.

4.1.3 Elaboración de un cuadro comparativo

Se creó un cuadro detallado que relacionaba los ítems, cantidades y costos unitarios de ambos contratos.

En este análisis se identificaron diferencias significativas, incluyendo actividades con nombres distintos, valores alterados y omisión de un ítem completo en el nuevo contrato.

Figura 5. Contrato enviado por el cliente después de adjudicado el proyecto – 1

OBJETO: INSTALACIONES HIDROSANITARIAS TORRE 10 Y 11						
MEMORIA...	TIEM	DESCRIPCION	UND	SISTEMA SINCO - CONSTRUCTORA		
				CAN TOTAL	YLR UNIT. AIU	VLR PARCIAL
		RED HIDRAULICA + SANITARIA				\$ -
	GRUPO 1	APARATOS HIDRÁULICOS APTO TIPO	UND	26,00	\$	
		MONTAJE. DUCHA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LAVAPLATOS	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LLAVE LAVADORA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2"	UND	1,00	\$	
	GRUPO 2	APARATOS HIDRÁULICOS APTO TIPO	UND	25,00	\$	
		MONTAJE. DUCHA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LAVAPLATOS	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LLAVE LAVADORA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2"	UND	1,00	\$	
	GRUPO 3	APARATOS HIDRÁULICOS APTO TIPO	UND	12,00	\$	
		MONTAJE. DUCHA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LAVAPLATOS	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LLAVE LAVADORA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2"	UND	1,00	\$	
	GRUPO 4	APARATOS HIDRÁULICOS APTO TIPO	UND	13,00	\$	
		MONTAJE. DUCHA	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LAVAPLATOS	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LLAVE LAVADORA	UND	2,00	\$	
		MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2"	UND	1,00	\$	
	GRUPO 5	APARATOS HIDRÁULICOS TERRAZA	UND	1,00	\$	
		MONTAJE. DUCHA	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2"	UND	2,00	\$	
	GRUPO 6	APARATOS HIDRAULICOS PISO 1	UND	1,00	\$	
		MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2"	UND	2,00	\$	
	GRUPO 7	PUNTOS SANITARIOS APTO TIPO A (T3	UND	26,00	\$ 2	
		PUNTOS SANITARIOS 2"		10,00	\$	
		PUNTOS AGUAS LLUVIAS 2"		5,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 4"		3,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 3"		1,00	\$	
		PUNTOS AIRES ACONDIC. 2"		4,00	\$	
	GRUPO 8	PUNTOS SANITARIOS APTO TIPO B (T2	UND	25,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 2"		10,00	\$	
		PUNTOS AGUAS LLUVIAS 2"		5,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 4"		3,00	\$	
		PUNTOS AIRES ACONDIC. 2"		3,00	\$	
	GRUPO 9	PUNTOS SANITARIOS APTO TIPO C (T1	UND	12,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 2"		8,00	\$	
		PUNTOS AGUAS LLUVIAS 2"		3,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 4"		2,00	\$	
		PUNTOS AIRES ACONDIC. 2"		3,00	\$	
	GRUPO 10	PUNTOS SANITARIOS APTO TIPO D (T6	UND	13,00	\$ 1	
		PUNTOS SANITARIOS 2"		8,00	\$	
		PUNTOS AGUAS LLUVIAS 2"		3,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 4"		2,00	\$	
		PUNTOS AIRES ACONDIC. 2"		2,00	\$	
	GRUPO 11	PUNTOS SANITARIOS PISO 1	UND	1,00	\$ 4	
		PUNTOS SANITARIOS 2"		6,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 4"		3,00	\$	
		PUNTOS AIRES ACONDIC. 2"		2,00	\$	
		PUNTOS SANITARIOS 3"		3,00	\$	
		PUNTOS AGUAS LLUVIAS 4"		15,00	\$	
	GRUPO 22	PUNTOS SANITARIOS TERRAZA P17	UND	1,00	\$ 2	
		PUNTO SANITARIO 2"		6,00	\$	
		PUNTO AGUA LLUVIA 2"		5,00	\$	
		PUNTO SANITARIO 4"		5,00	\$	
		PUNTO SANITARIO 3"		2,00	\$	

Figura 6. Contrato enviado por el cliente después de adjudicado el proyecto-2

GRUPO 23	PUNTOS AGUAS LLUVIA HELIP - 17 - P4 - P3 - P2	UND	93,00	\$	174.992	16.992.959
GRUPO 24	DESGUË A.A GIMNASIO	UND	1,00	\$		
GRUPO 12	APARATOS SANITARIOS APTO TIPO A	UND	26,00	\$		
	MONTAJE LAVAMANOS		3,00	\$		
	MONTAJE. SANITARIO DE TANQUE		3,00	\$		
GRUPO 13	APARATOS SANITARIOS APTO TIPO B	UND	25,00	\$		
	MONTAJE LAVAMANOS		3,00	\$		
	MONTAJE. SANITARIO DE TANQUE		3,00	\$		
GRUPO 14	APARATOS SANITARIOS APTO TIPO C	UND	12,00	\$		
	MONTAJE LAVAMANOS		2,00	\$		
	MONTAJE. SANITARIO DE TANQUE		2,00	\$		
GRUPO 15	APARATOS SANITARIOS APTO TIPO D	UND	13,00	\$		
	MONTAJE LAVAMANOS		2,00	\$		
	MONTAJE. SANITARIO DE TANQUE		2,00	\$		
GRUPO 16	APARATOS SANITARIOS PISO 1	UND	1,00	\$		
	MONTAJE LAVAMANOS		1,00	\$		
	MONTAJE. SANITARIO DE TANQUE		1,00	\$		
GRUPO 17	APARATOS SANITARIOS PISO 17	UND	1,00	\$		
	MONTAJE COMBO SANITARIO		4	\$		
	MONTAJE. ORINAL		2,00	\$		
	MONTAJE. SANITARIO FLUXOMETRO		1,00	\$		
GRUPO 18	PUNTOS HIDRÁULICOS APTO TIPO A (T	UND	26,00	\$ 2		
	PUNTO HIDRAULICO	UND	17,00	\$		
	PUNTO AGUA CALIENTE	UND	6,00	\$		
	ACOMETIDA HIDRÁULICA DE 1/2	UND	1,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1/2	UND	4,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 3/4	UND	4,00	\$		
GRUPO 19	PUNTOS HIDRÁULICOS APTO TIPO B (T	UND	25,00	\$ 1		
	PUNTO HIDRAULICO	UND	16,00	\$		
	PUNTO AGUA CALIENTE	UND	5,00	\$		
	ACOMETIDA HIDRÁULICA DE 1/2	UND	1,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1/2	UND	3,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 3/4	UND	4,00	\$		
GRUPO 20	PUNTOS HIDRÁULICOS APTO TIPO C (T	UND	12,00	\$ 1		
	PUNTO HIDRAULICO	UND	13,00	\$		
	PUNTO AGUA CALIENTE	UND	5,00	\$		
	ACOMETIDA HIDRÁULICA DE 1/2	UND	1,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1/2	UND	2,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 3/4	UND	4,00	\$		
GRUPO 21	PUNTOS HIDRÁULICOS APTO TIPO D (T	UND	13,00	\$ 1		
	PUNTO HIDRAULICO		12,00	\$		
	PUNTO AGUA CALIENTE		4,00	\$		
	ACOMETIDA HIDRÁULICA DE 1/2		1,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1/2		3,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 3/4		3,00	\$		
GRUPO 25	PUNTOS HIDRÁULICOS TERRAZA P17	UND	1,00	\$ 1		
	PUNTO HIDRAULICO		15,00	\$		
	PUNTO AGUA CALIENTE		2,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1"		1,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1/2		4,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 3/4		3,00	\$		
GRUPO 26	PUNTOS HIDRÁULICOS TERRAZA P1	UND	1,00	\$		
	PUNTO HIDRÁULICO		7,00	\$		
	VALVULA DE CORTE DE 1/2		4,00	\$		
GRUPO 27	INSTALACIÓN ACCESORIO TANQUES	UND	1,00	\$		
	PASATUBOS VENTILACIÓN	UND	15,00	\$		

Figura 7. Contrato enviado por el cliente después de adjudicado el proyecto-3

[illegible]

Figura 8. *Contrato inicial de adjudicación del proyecto – 1*

I	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALORES - SISTEMA SINCO	DIFERENCIA BASE INICIAL - BASE DE
				LICITACIÓN		
MONTAJE. DUCHA	UND	139,00	\$			
		140				
MONTAJE LAVAPLATOS	UND	76,00	\$			
		77,00				
MONTAJE LLAVE	UND	152,00	\$			
		152,00				
MONTAJE LLAVE TERMINAL 1/2'	UND	35,00	\$			
		80,00				
PUNTO SANITARIO DE 2"	UND	853,00	\$			
		722,00				
PUNTO SANITARIO DE 3"	UND	29,00	\$			
		31				
PUNTO SANITARIO DE 4"	UND	855,00	\$			
		211				
PUNTOS AGUAS LLUVIAS	UND	306,00	\$			
		314				
PUNTOS AGUAS LLUVIAS	UND	108,00	\$			
		108				
DESAGUE AIRE ACONDICIONADO	UND	230,00	\$			
		244,00				

MONTAJE LAVAMANOS	UND	141,00	\$			
		204,00				
MONTAJE. SANITARIO DE TANQUE	UND	139,00	\$			
		204,00				
MONTAJE COMBO SANITARIO	UND	71,00	\$			
		4,00				
MONTAJE. ORINAL	UND	2,00	\$			
		2,00				
MONTAJE. SANITARIO FLUXOMETRO	UND	1,00	\$			
		1,00				
PUNTO HIDRAULICO	UND	906,00	\$			
		1176,00				
PUNTO AGUA CALIENTE	UND	430,00	\$			
		395				
PUNTO ACOMETIDA HIDRAULICA 1/2"	UND	76,00	\$			
		76				
VÁLVULA DE COMPUERTA 1/2" (SIN	UND	260,00	\$			
		250				
VÁLVULA DE COMPUERTA DE 3/4" (SIN	UND	283,00	\$			
		294,00				
VÁLVULA VENTOSA 1" (SIN VÁLVULA)	UND	2,00	\$			
		1,00				
PASAMURO A. INOX. 2"x 0.60 m	UND	6,00	\$			
PASAMURO A. INOX. 4"x 0.60 m	UND	7,00	\$			
PASAMURO A. INOX. 6"x 0.60 m	UND	2,00	\$			

Figura 10. Contrato inicial de adjudicación del proyecto – 3

TUBERIA POLIETILENO Ø 90 mm	ML	80,00	\$			
TUBERIA POLIETILENO Ø 110 mm	ML	9,00	\$			
TUBERIA POLIETILENO Ø 160 mm	ML	13,00	\$			
ACOMETIDA HIDRAULICA GENERAL	UND	1,00	\$			
TUBERIA PVC-P 1/2"	ML	39,00	\$			
TUBERIA PVC-P 3/4"	ML	18,00	\$			
TUBERIA PVC-P 1"	ML	340,00	\$			
TUBERIA PVC-P 1 1/2"	ML	30,00	\$			
TUBERIA PVC-P 2"	ML	54,00	\$			
TUBERIA PRESION 3"	ML	28,00	\$			
TUBERIA PVC P 4" SCH 80	ML	62,00	\$			
TUBERIA PVC P 3" SCH 80	ML	24,00	\$			
TUBERIA PVC P 2" SCH 80	ML	12,00	\$			
TUBERIA PVC P 1 1/2" SCH	ML	9,00	\$			
TUBERIA PVC P 2"	ML	27,00	\$			
VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN 1/2" (SIN VÁLVULA)	UND	1,00	\$			
VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1" (SIN VÁLVULA)	UND	3,00	\$			
VÁLVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2" (SIN VÁLVULA)	UND	28,00	\$			
VÁLVULA DE COMPUERTA 2" (SIN VÁLVULA)	UND	4,00	\$			
SOPORTE ANTISISMICO	UND	42,00	\$			
TUBERIA NOVAFORT 6"	ML	40,00	\$			
TUBERIA NOVAFORT 200 MM Ø 8"	ML	40,00	\$			
BAJANTE ALL 4"	ML	1042,00	\$			
BAJANTE SANITARIO A.N	ML	695,00	\$			
TUBERIA DESCOLGADA PVC 3" A.N	ML	108,00	\$			
TUBERIA DESCOLGADA ALL 4"	ML	552,00	\$			
TUBERIA DESCOLGADA PVC 4" A.N	ML	108,00	\$			
TUBERIA DESCOLGADA PVC 6" A.N	ML	27,00	\$			
BAJANTE SANITARIO A.N	ML	27,00	\$			
BAJANTE VENTILACIÓN 4"	ML	780,00	\$			
TUBERIA SANITARIA 6"	ML	520,00	\$			
ALIVIO Y QUIEBRE A. LL.	UND	82,00	\$			
ALIVIO Y QUIEBRE A.N.	UND	78,00	\$			
PUNTOS JUNTA EXPANSIVA 4"	UND	78,00	\$			
BAJANTE SANITARIA 6"	ML	60,00	\$			
BAJANTE SANITARIO A.N	ML	16,00	\$			
TUBERIA PVC 2" ALL	ML	471,00	\$			
REMATE VENTILACIÓN 4"	UND	10,00	\$			
BAJANTE VENTILACIÓN 2"	ML	458,00	\$			
SOPORTE TIPO PERA, TUBERIA DESCOLGADA	UND	704,00	\$			
SOPORTE CHANEL TUBERIA DE 4 a 8"	UND	394,00	\$			
EXCAVACIÓN MANUAL	M3	255,30	\$			
FLOTADOR MECÁNICO 2" (SIN FLOTADOR)	UND	2,00	\$			
CAJA DE INSPECCIÓN 80 X 60	UND	3,00	\$			
CAJA DE INSPECCIÓN 60 X 60	UND	6,00	\$			
CABEZAL DE PRUEBA 6X6X2 1/2	UND	1,00	\$			
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			\$			

En la ilustración 8, 9 y 10 se presenta el contrato con el que se presentó la licitación y con el que se adjudicó el proyecto. Los colores que se utilizan en las celdas son para identificar que ítems en este contrato son iguales en el otro y así poder verificar cantidades y precios totales.

4.1.4 Actualización y uso de los planos modificados

Figura 11. Plano hidráulico- Piso 4

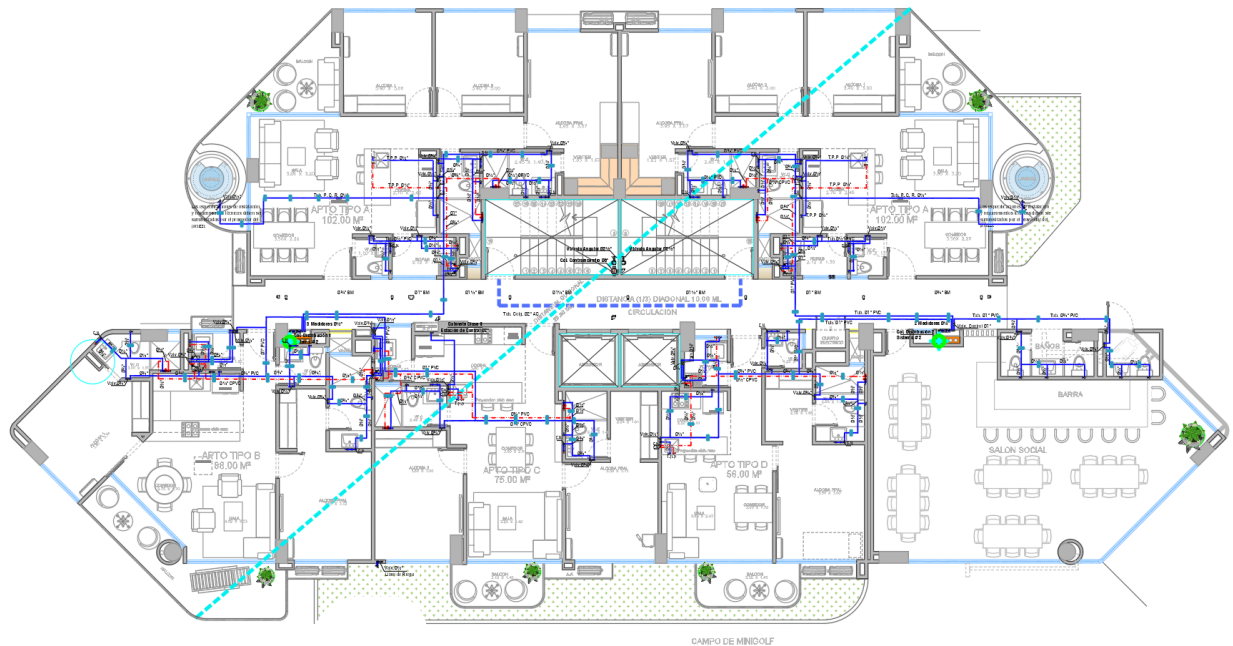
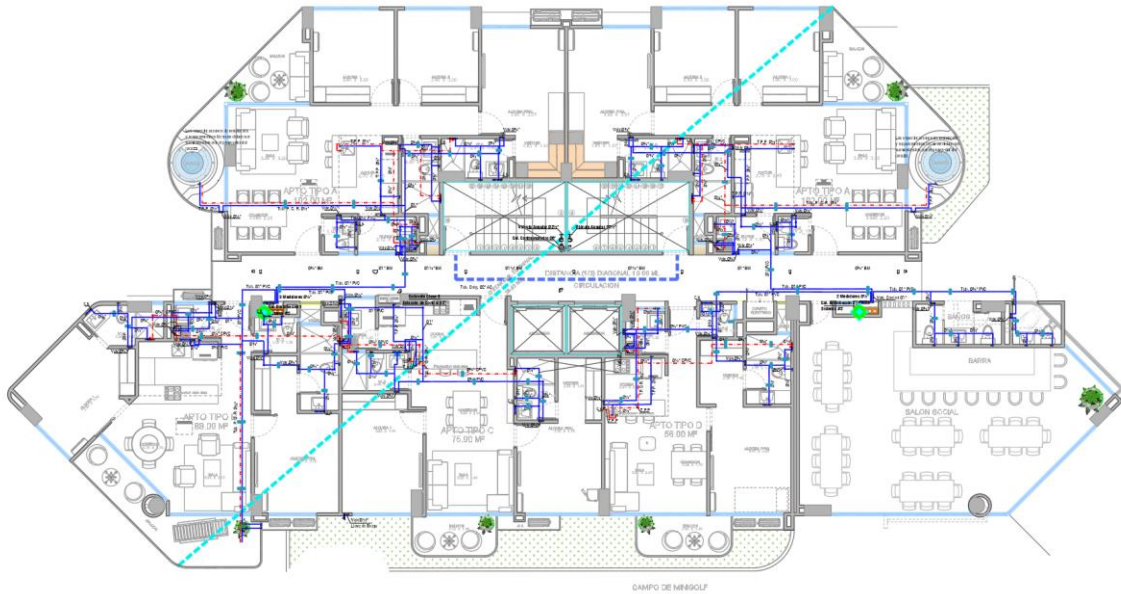


Figura 12. Plano hidráulico modificado- Piso 4

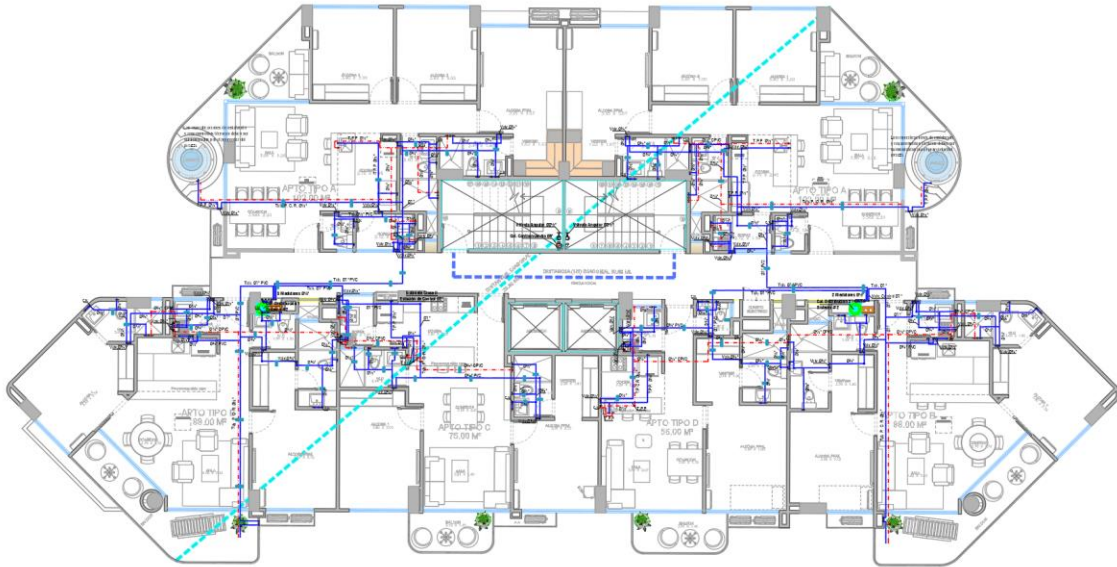


Las diferencias se pueden observar en los recorridos de las tuberías y en la eliminación de algunas de ellas y el desplazamiento de algunas válvulas de compuerta.

Figura 13. Plano hidráulico- Piso 5-15



Figura 14. Plano hidráulico modificado- Piso 5-15



Las diferencias se pueden observar en los recorridos de las tuberías y en la eliminación de algunas de ellas y el desplazamiento de algunas válvulas de compuerta.

Figura 15. Plano hidráulico- Piso 16

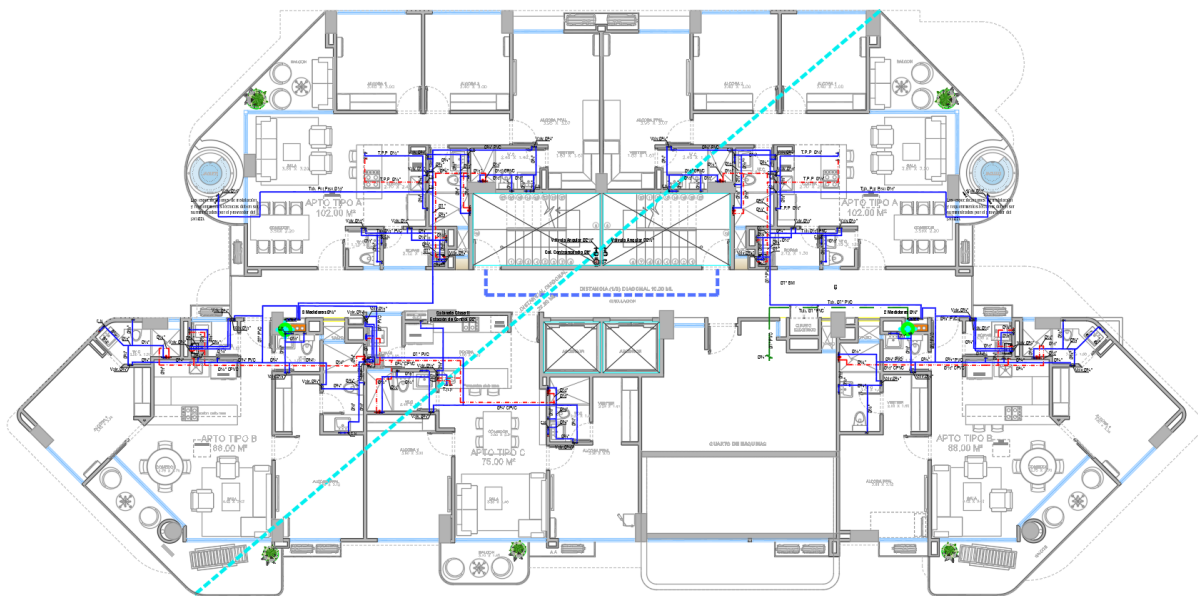
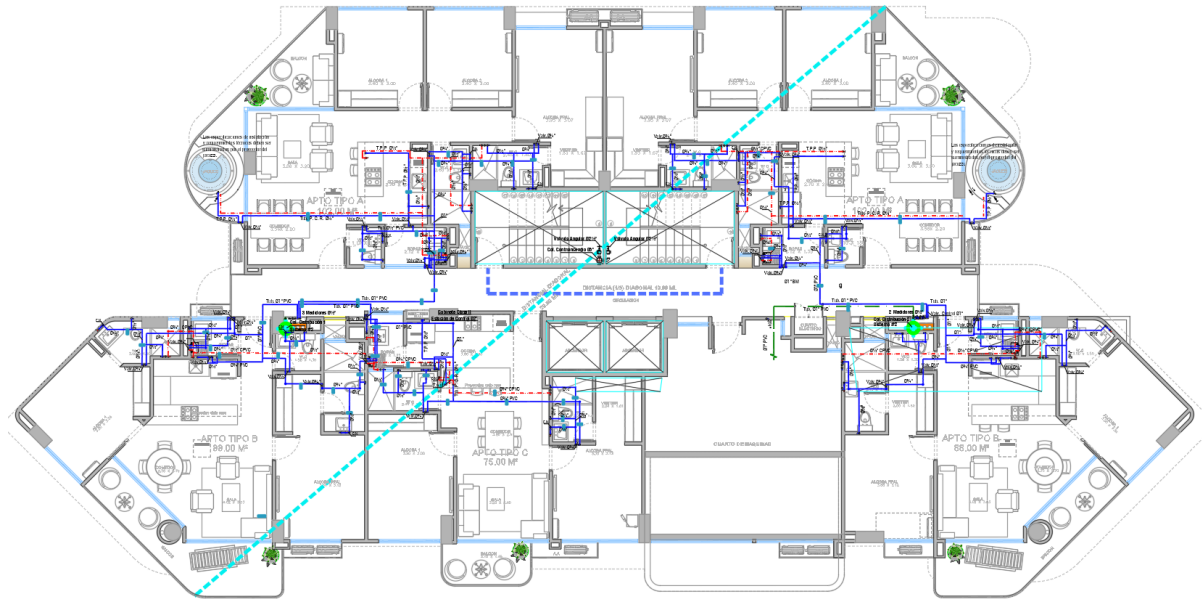


Figura 16. Plano hidráulico modificado-Piso 16



Las diferencias se pueden observar en los recorridos de las tuberías y en la eliminación de algunas de ellas y el desplazamiento de algunas válvulas de compuerta.

Se emplearon planos técnicos actualizados, previamente ajustados según los requerimientos de obra, como base para realizar las memorias y verificar las cantidades instaladas.

4.1.5 Revisión detallada de cantidades instaladas

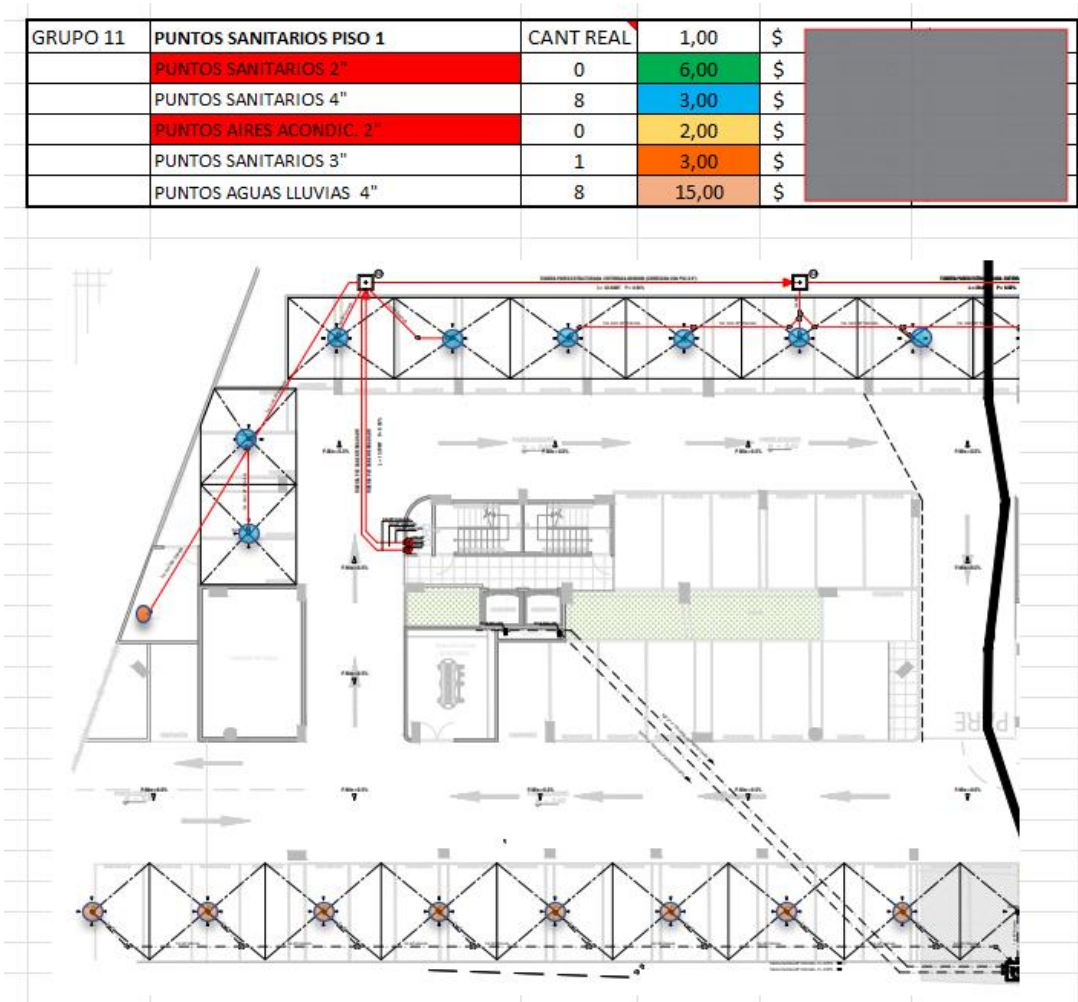
Se utilizó el modelo 3D en Revit para analizar las cantidades reales instaladas en obra para poder realizar las memorias técnicas empleando los planos técnicos y cantidades más precisas.

4.1.6 Elaboración de memorias técnicas

Con base en la información obtenida del modelo 3D y los planos de AutoCAD, se realizaron memorias técnicas para evidenciar las diferencias entre las cantidades del contrato inicial, las instaladas y las del nuevo contrato enviado por el cliente.

Estas memorias incluyeron tablas comparativas, capturas de las zonas analizadas y explicaciones detalladas de las discrepancias.

Figura 17. Memorias técnicas que respaldan las discrepancias en las cantidades y valores del contrato.



4.1.7 Resultados obtenidos

Se identificaron diferencias en las cantidades instaladas, lo que justificaba la reducción en el valor del nuevo contrato.

Las memorias técnicas elaboradas respaldaron de manera clara y detallada estas diferencias, permitiendo a la empresa cuestionar las modificaciones contractuales realizadas por el cliente.

4.2 Elaboración de planos récord hidrosanitarios del proyecto OCEANI de acuerdo a los cambios realizados en obra

Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un proceso sistemático de actualización y validación de los planos hidrosanitarios, asegurando que reflejaran fielmente los cambios realizados en obra.

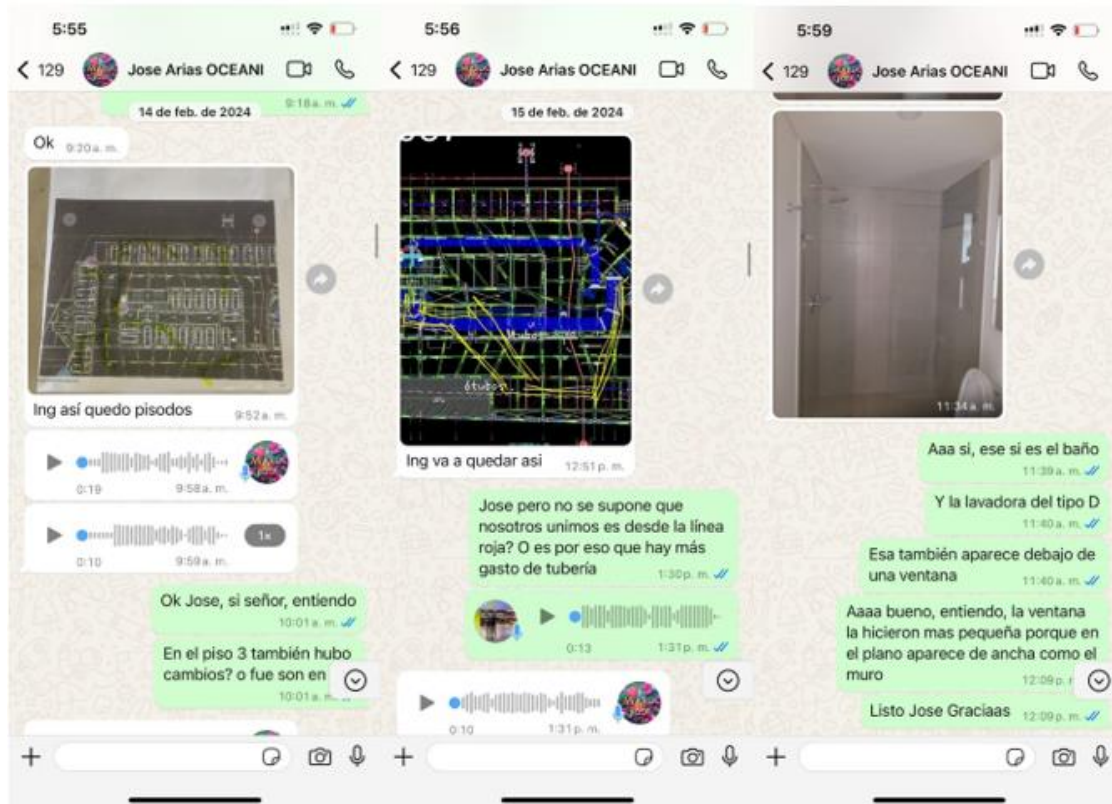
Las actividades desarrolladas se describen a continuación:

4.2.1 Recepción de solicitudes de cambios desde obra

Las modificaciones surgieron tanto por ajustes en el diseño solicitados por el cliente como por cambios necesarios durante el proceso constructivo, incluyendo adicionales.

La comunicación con el maestro de obra, ubicado en la ciudad de Cartagena, se realizó a través de medios virtuales como llamadas telefónicas, chats de WhatsApp, videos y fotos del proyecto en tiempo real.

Figura 18. Soportes de conversaciones con el maestro donde se identifican cambios en los diseños.



4.2.2 Análisis y comprensión de los cambios requeridos

Se revisaron cuidadosamente las solicitudes y evidencias enviadas por el maestro de obra para entender los cambios necesarios.

Cuando surgían dificultades de comunicación, se buscó el método más adecuado (llamadas, fotos o videos) para garantizar la claridad de la información intercambiada.

4.2.3 Actualización de los planos técnicos

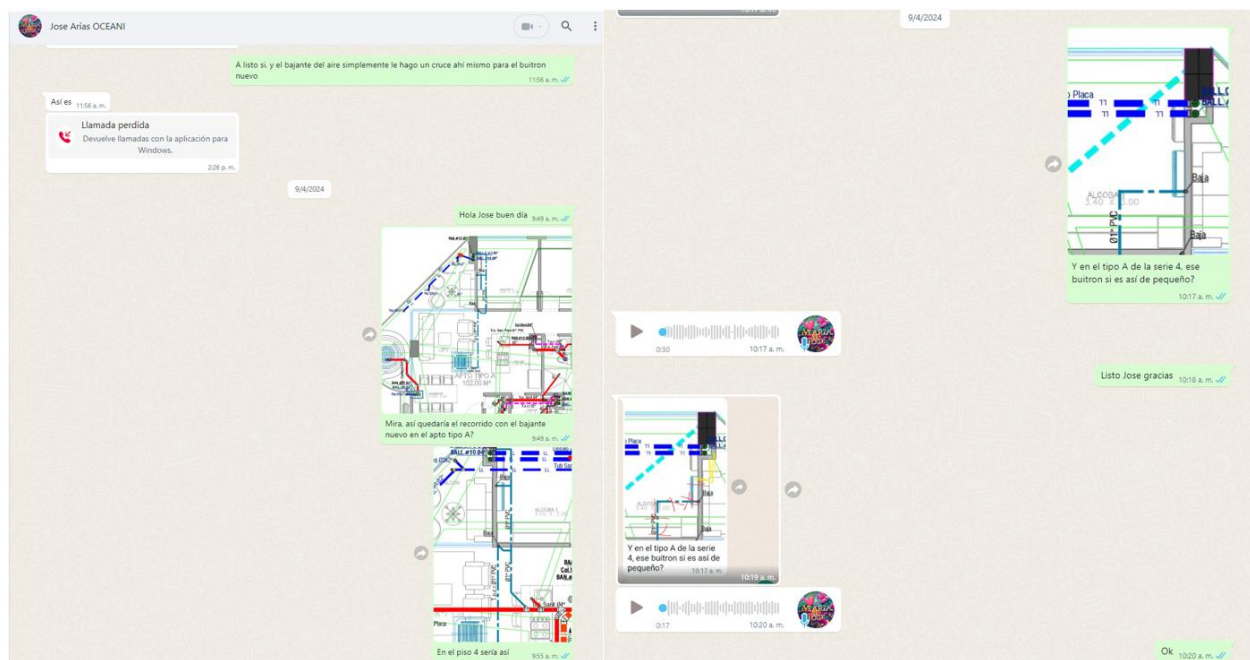
Una vez comprendidos los cambios, se realizaron las modificaciones necesarias en los planos hidrosanitarios utilizando software técnico (principalmente AutoCAD).

Cada actualización consideró los parámetros técnicos y normativos aplicables, asegurando que los planos fueran precisos y utilizables tanto para la ejecución en obra como para fines administrativos.

4.2.4 Validación interna de los planos actualizados

Los planos modificados se enviaron al maestro de obra para confirmar que reflejaran correctamente los cambios solicitados.

Figura 19. Soportes de conversaciones con el maestro de obra donde se validan las modificaciones en los planos



Posteriormente, se presentaron al gerente de la empresa para su revisión y aprobación final. Durante este proceso, el gerente proporcionaba retroalimentación sobre los aspectos técnicos a considerar, reforzando los conocimientos relacionados con la instalación de redes hidrosanitarias.

4.2.5 Integración de los planos en el proyecto:

Los planos actualizados se integraron a los registros del proyecto, sirviendo como base para futuros cálculos de cantidades y datos técnicos necesarios para presentaciones al cliente.

Además, estos planos se utilizaron como referencia durante las supervisiones realizadas por el gerente en sus visitas a obra, asegurando que las modificaciones estuvieran correctamente implementadas.

Figura 20. Plano sanitario - Piso 3

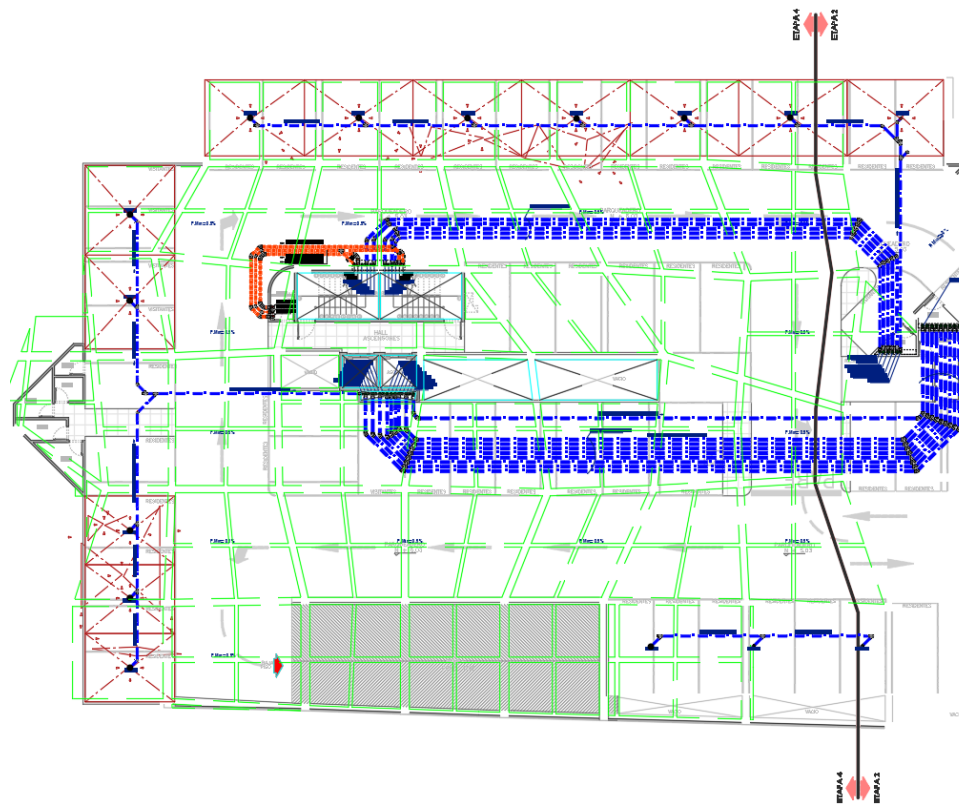


Figura 21. Plano sanitario modificado - Piso 3

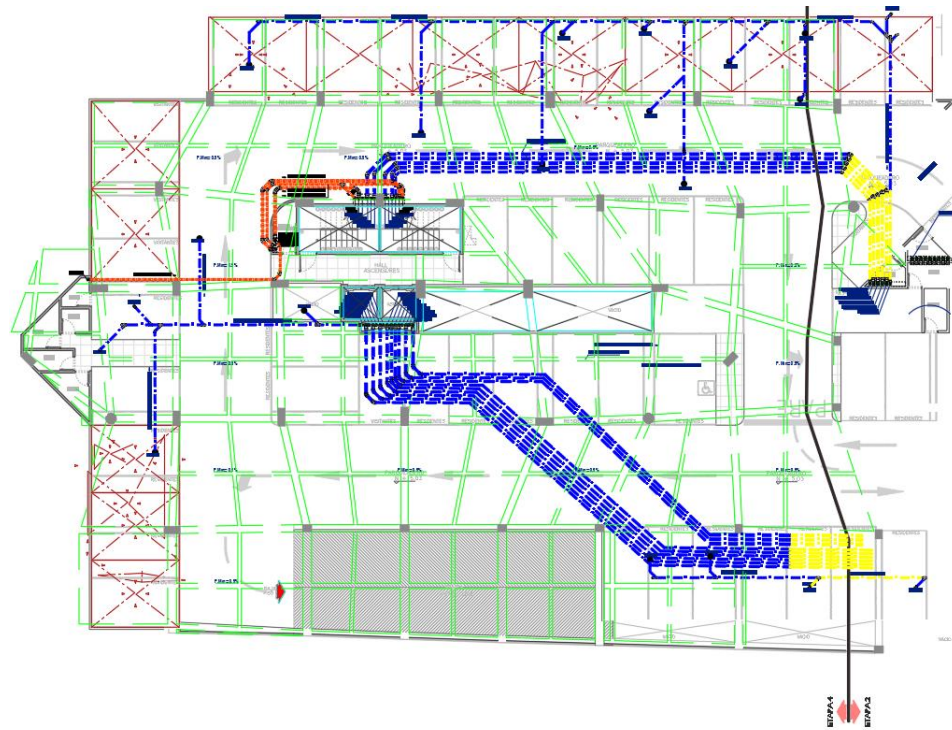


Figura 22. Plano sanitario- Piso 5

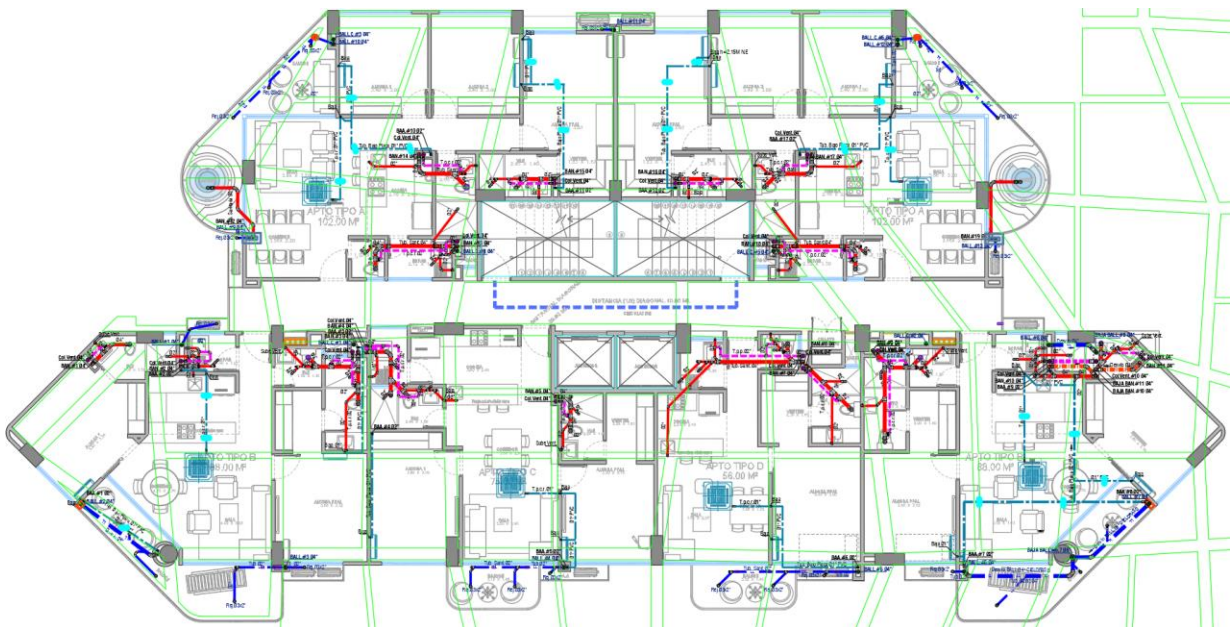


Figura 23. Plano sanitario modificado- Piso 5

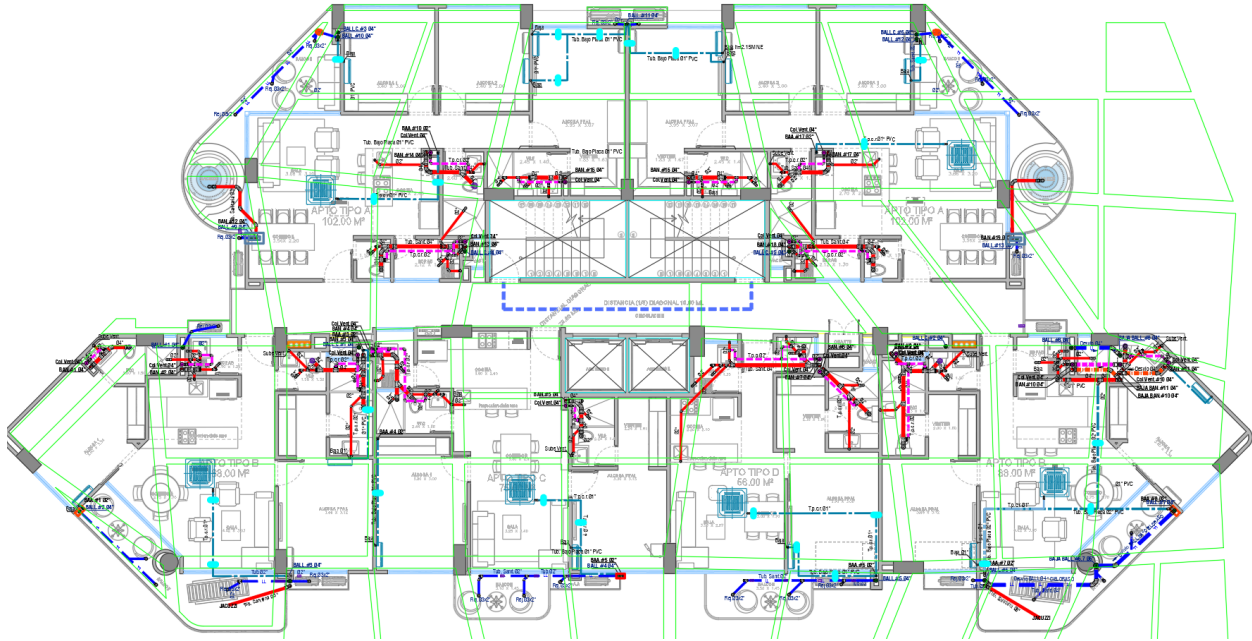


Figura 24. Plano sanitario - Piso 6-15

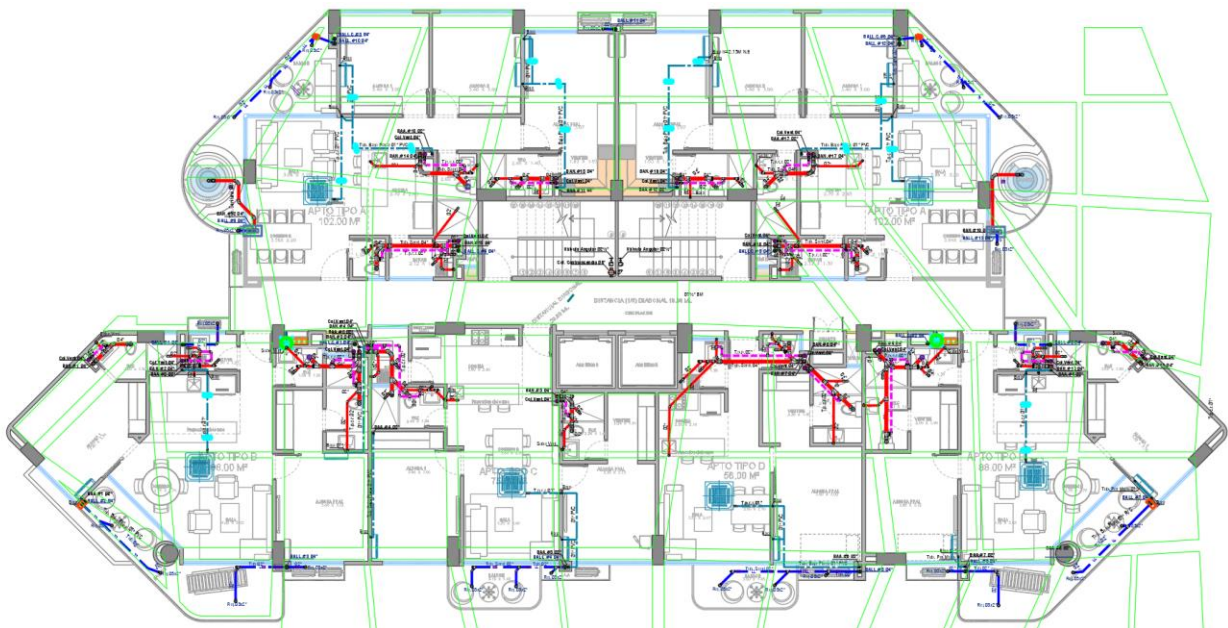
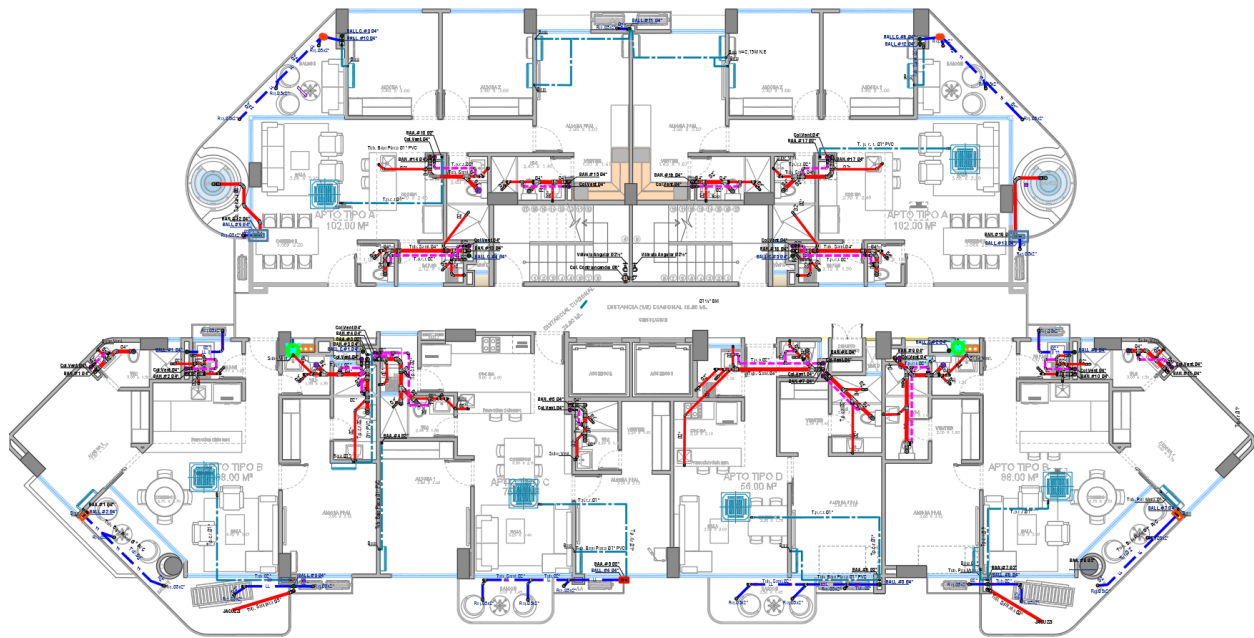


Figura 25. Plano sanitario modificado- Piso 6-15

4.2.6 Resultados obtenidos:

Se logró mantener los planos del proyecto "OCEANI" actualizados y alineados con los cambios realizados en obra.

Estos planos récord se convirtieron en una herramienta clave para garantizar la coherencia técnica del proyecto, facilitar la toma de decisiones y respaldar la presentación de información técnica al cliente.

4.3 Proyección del cobro de actividades ejecutadas y adicionales en los contratos, por medio de memorias de cálculo.

Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un conjunto de actividades organizadas que permitieron realizar los cortes de obra y justificar el cobro de las actividades ejecutadas y los adicionales. Estas actividades se desarrollaron tanto en el proyecto "OCEANI" como en el

A continuación, se describen los pasos realizados:

Se prepararon cortes de obra mensuales que incluían tanto el costo del material empleado como el de la mano de obra.

Figura 26. Memoria técnica para el cobro de actividades – OCEANI

OBRA :

OCEANI ETAPA 2

CONTRATISTA :

PROYECTOS DE CONSTRUCCION ECOSOSTENIBLES PROECONS

NIT :

900.711.076-5

DIRECCION :

Calle 22 # 12-92, Ciudad Valencia, Floridablanca

REDIDENTE :

Ing Darwin Matinez Rindon

TELEFONOS :

6190909 - 3103219484

CONTRATO No. :

VALOR CONTRATO :

DURACION :

FECHA DE INICIO :

FECHA DE TERMINACIÓN :



PROECONS
PROYECTOS DE CONSTRUCCION ECOSOSTENIBLES
SAS

OBJETO:		INSTALACIONES HIDROSANITARIAS TORRE 10 Y 11									
		licitación									
MEMORIA	TIEM	DESCRIPCION	UND	CANT. TOTAL	VLR UNIT. + ALL.	CORTE 1		1	ACUMULADO		
						CANTIDAD	VLR TOTAL C				
GRUPO 23		PUNTOS AGUAS LLUVIA HELIP - 17 - P4 - P3 - P2	UND	93,00	\$	40,00	\$			40,00	
GRUPO 50		TUBERIA NOVAFORT 8"	ML	40,00	\$	40,00	\$			40,00	
GRUPO 51		BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS DE 4"	ML	1042,00	\$	67,85	\$			67,85	
GRUPO 52		BAJANTE DE AGUAS NEGRAS DE 4"	ML	1100,00	\$	14,75	\$			14,75	
GRUPO 53		TUBERIA DESCOLGADA PVC 3" A.N	ML	108,00	\$	10,00	\$			10,00	
GRUPO 54		TUBERIA DESCOLGADA 4" ALL	ML	552,00	\$	401,45	\$			401,45	
GRUPO 55		TUBERIA DESCOLGADA PVC 4" AN	ML	108,00	\$	76,75	\$			76,75	
GRUPO 56		TUBERIA DESCOLGADA PVC 6" AN	ML	27,00	\$	27,00	\$			27,00	
GRUPO 57		BAJANTE DE AGUAS NEGRAS DE 6"	ML	27,00	\$	20,65	\$			20,65	
GRUPO 59		TUBERIA SANITARIA DE 6" ALL	ML	520,00	\$	482,00	\$			482,00	
GRUPO 63		BAJANTE SANITARIA DE 6" ALL	ML	60,00	\$	14,75	\$			14,75	
GRUPO 69		SOPORTE CHANEL TUBERIA DE 4" A 8"	UND	394,00	\$	279,00	\$			279,00	
GRUPO 70		EXCAVACIÓN MANUAL	M3	255,30	\$	54,68	\$			54,68	
				TOTAL CONTRATO SUBTOTAL		Total corte 1	\$		OK	\$	

Figura 27. Memoria técnica de soportes de las actividades ejecutadas – OCEANI

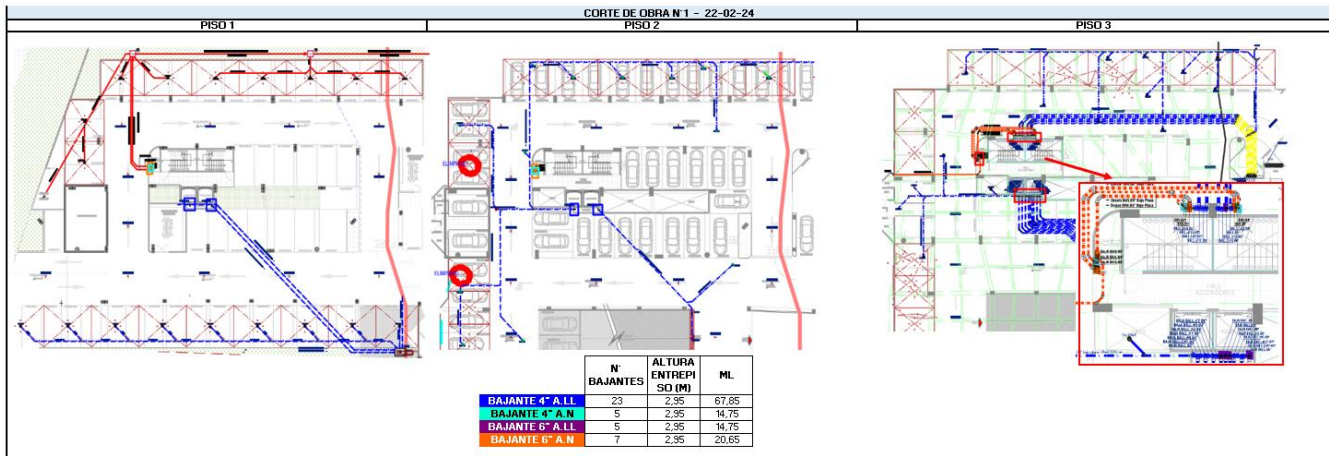


Figura 28. Registro fotográfico para las memorias técnicas – 1



Figura 29. Registro fotográfico para las memorias técnicas – 2



Se verificó el avance de obra con el maestro encargado mediante llamadas telefónicas y mensajes, obteniendo los soportes necesarios para completar las memorias.

4.3.2 Gestión de cobros adicionales en el proyecto "OCEANI":

Se elaboraron memorias técnicas específicas para justificar los adicionales de obra, detallando cada actividad realizada, materiales empleados y costos asociados.

Estas memorias fueron diseñadas según los requerimientos del cliente, asegurando un nivel de detalle suficiente para la justificación de cada cobro.

La información se verificó previamente con el maestro de obra y se presentó al gerente para su aprobación final.

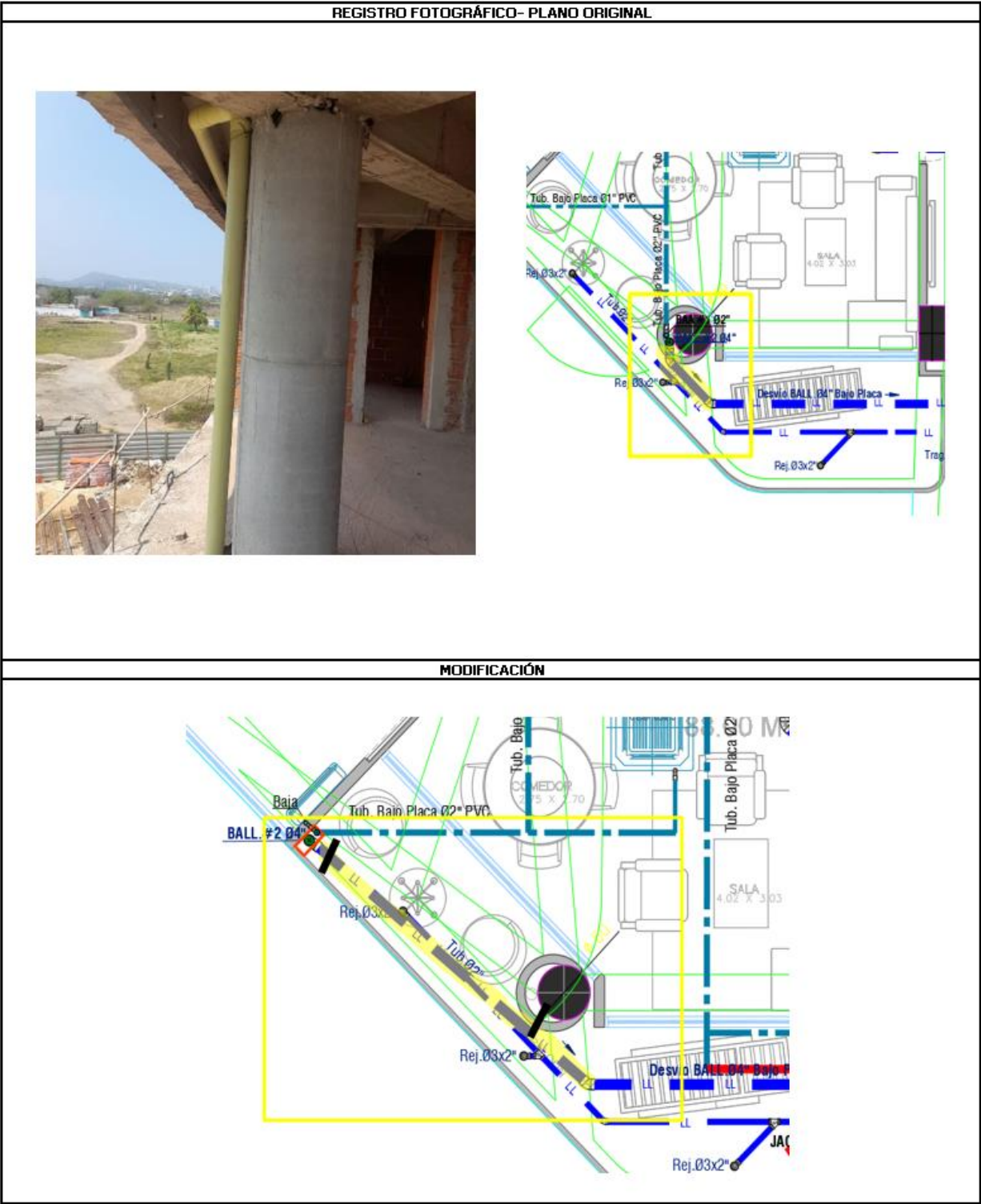
Figura 30. Memoria técnica para el cobro de adicionales.

		ADICIONALES		Elaborado por: Ing. Darlyn Garcia		
				Numero de contacto: 3103219484		
				Fecha de pedido:		
				Fecha de entrega:		
				Validez de la oferta: N.A		
				Orden No. 14022024		
Proyect OCEANI ETAPA 2		Contratista: PROECONS S.A.S.				
CLIENT CONSORCIO MEDITERRÁNEA		Direccion: Calle 22 #12-92 Ciudad Valencia				
Destin REDES HIDROSANITARIAS		Ciudad: Floridablanca, Santander - Colombia				
		Tel. 3103219484				
		Contrato:				
ITEM	MEMORIA	DESCRIPCION	UND	CANT	P UNIT. \$	TOTAL
		ADICIONALES DE OBRA				
1,01	M1	DESMONTE BAJANTE AA. 2" SERIE 05, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,02	M2	DESMONTE BAJANTES AA. 2" SERIES 03 Y 04, P4-P7	ML	24,00	\$	
1,03	M3	DESMONTE BAJANTE AA. 2" SERIE 02, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,04	M3.1	INST BAJANTE AA 2" SERIE 02, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,05	M3.2	DESCONEXIÓN PUNTO BAJANTE AA PISO 4	UND	1,00	\$	
1,06	M4	PUNTO DESAGUE ALL 2" ADICIONAL	UND	1,00	\$	
1,07	M4.1	SOPORTES PUNTO A.LL.	UND	1,00	\$	
1,08	M5	DESMONTE BAJANTE A.A. 2" SERIE 02, P4	ML	3,00	\$	
1,09	M5.1	DESMONTE BAJANTE A.LL. 4" SERIE 02, P4	ML	3,00	\$	
1,10	M5.2	INST. BAJANTE ALL. 4" SERIE 02, P4	ML	3,00	\$	
1,11	M5.3	INST. BAJANTE A.A. 2" SERIE 02, P4	ML	3,00	\$	
1,12	M5.4	DESMONTE TUB. SANT. DESCOLGADA 4" SERIE 02, P4	ML	1,00	\$	
1,13	M5.5	INST. TUB. SANT. DESCOLGADA 4" SERIE 02, P4	ML	4,00	\$	
1,14	M5.6	SOPORTES TUB SERIE 02, P4	UND	2,00	\$	
1,15	M5.7	DESMONTE PUNTOS A.LL. 2" SERIE 02, P5	UND	2,00	\$	
1,16	M5.8	INST. PUNTOS A.LL. 2" SERIE 02, P5	UND	2,00	\$	
1,17	M5.9	SOPORTES PUNTOS SERIE 02, P5	UND	2,00	\$	
1,18	M6	DESMONTE DESAGUE AA. SERIE 02, P4-P5	ML	2,00	\$	
1,19	M7	DESMONTE DESAGUE AA. SERIE 03, P4-P5	ML	4,00	\$	
1,20	M8	DESMONTE DESAGUE AA. SERIE 05, P4-P5	ML	2,00	\$	
1,21	M9	DESMONTE BAJANTE AA 2". SERIE 01, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,22	M9.1	DESMONTE BAJANTE A.LL. 4" SERIE 01, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,23	M9.2	DESCONEXIÓN PUNTO BAJANTE AA PISO 4	UND	1,00	\$	
1,24	M9.3	INST. BAJANTE A.LL. 4". SERIE 01, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,25	M9.4	INST. BAJANTE A.A. 2". SERIE 01, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,26	M9.5	DESMONTE TUB 4" SERIE 01, PISO 4	ML	1,50	\$	
1,27	M9.6	INST. TUB. SANT. DESCOLGADA 4" SERIE 01, P4-P7	ML	6,00	\$	
1,28	M9.7	PASES EN PLACA 2" SERIE 01, P4-P10	UND	7,00	\$	
1,29	M9.8	PASES EN PLACA 4" SERIE 01, P4-P10	UND	7,00	\$	
1,30	M10	INST. BAJANTE SANIT. 4", P4-P16	ML	39,00	\$	
1,31	M10.1	DESMONTE PUNTO A.LL. 2" SERIE 02, P4-P7	UND	4,00	\$	
1,32	M10.2	INST. PUNTOS A.LL. 2" SERIE 02, P4-P7	UND	4,00	\$	
1,33	M10.3	SOPORTES PUNTO A.LL.	UND	1,00	\$	
1,34	M11	INST. BAJANTE SANIT. 4", P4-P16	ML	39,00	\$	
1,35	M11.1	DESMONTE PUNTO A.LL. 2" SERIE 05, P4-P7	UND	4,00	\$	
1,36	M11.2	INST. PUNTOS A.LL. 2" SERIE 05, P4-P7	UND	4,00	\$	
1,37	M12	INST. BAJANTE AA 2" SERIE 03, P4-P7	ML	12,00	\$	
1,38	M13	INST. BAJANTE AA 2" SERIE 04, P4-P7	ML	12,00	\$	
SUBTOTAL \$					\$	

Figura 31. APU para las memorias de soporte del cobro de adicionales -1

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS T.C						
INSTALACIONES HIDRAULICAS. SANITARIAS. GAS Y RCI						
PROYECTO OCEANI TOWERS						
FECHA: 6 de abril de 2024						
OFERENTE:				PROECONS S.A.S		
ITEM		DESCRIPCION:	SOPORTES PUNTO A.L.L. P5-P7			
						UNIDAD : UND
EQUIPOS Y HERRAMIENTA						
Descripción	Item	Cantidad	Tarifa	Rendimiento	Valor Parcial	
HERRAMIENTAS MENORES	1	1,00		2,00		
SUBTOTAL						
MATERIALES						
Descripción	Item	Unidad	Valor unitario	Cantidad	Valor Parcial	
Soporte riel tipo chanel x 3m	6,01	UND		0,11		
Varilla rosca 3/8 x 3m	6,01	UND		0,15		
Chazo metalico hembra 3/8"	6,01	UND		2,00		
Tuerca 3/8 galvanizada	6,01	UND		2,00		
Arandela 3/8 galvanizada	6,01	UND		2,00		
Broca tugsteno 5/16	6,01	UND		0,05		
SUBTOTAL						
MANO DE OBRA						
Actividad	jornal	Valor jornal	RENDIMIENTO	Valor unitario		
INST SOPORTE	CUADRILLA		0,03			
SUBTOTAL						
TOTAL COSTO DIRECTO						
ADMINISTRACION			8%			
IMPREVISTOS			2%			
UTILIDAD			5%			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS						
VALOR UNITARIO TOTAL						

Figura 32. Representación de las modificaciones para la memoria de soporte del cobro de actividades -2



4.3.3 Pedidos de materiales con memorias programadas:

Se crearon memorias de cálculo para los pedidos de materiales, que incluían un seguimiento detallado de fechas, cantidades y costos, permitiendo un control efectivo del uso de recursos en el proyecto.

Figura 33. Memoria para reportar movimiento de materiales.

CLASI	MATERIAL	UNID	DESPACHO BODEGA BGA		MATERIAL ALMACEN PROECONS		MATERIAL ALMACEN OCEANI		TOTAL
			20-dic	CANT	24-ene	CANT	24-ene	CANT	
2.0211	PVC S Adaptadores de limpieza 2			3					3
2.0213	PVC S Adaptadores de limpieza 4	UN		8	10				18
2.0214	PVC S Adaptadores de limpieza 6	UN		3	3				6
1.0609	PVC P ADAPTADORES MACHO 2"	UN	7						7
1.0554	PVC P BUJES SOLDADOS 1" x 3/4"	UN					50		50
1.0564	PVC P BUJES SOLDADOS 2" x 1"	UN		140	5				145
2.0105	PVC S Bujes Soldados 4 x 2	UN	26	22					48
2.0106	PVC S Bujes Soldados 4 x 3	UN		1					1
1.0571	PVC P BUJES SOLDADOS 4" x 2"	UN	3						3
2.0107	PVC S Bujes Soldados 6 x 4	UN		3					3
	CODO HG 90 1"	UN	500						500
1.0588	PVC P Codos 45 1"	UN	8	32	30				70
1.0592	PVC P Codos 45 2 1/2"	UN	1						1
1.0593	PVC P Codos 45 3"	UN	2						2
1.0587	PVC P Codos 45 3/4"	UN	3	163					166
2.0047	PVC S Codos 45-1/8" C x C 2"				45				45
2.0049	PVC S Codos 45-1/8" C x C 4"	UN		3					3
2.005	PVC S Codos 45-1/8" C x C 6"	UN	2	2	70				74
1.0579	PVC P Codos 90 1"	UN		9					9
1.0582	PVC P Codos 90 2"	UN	8						8
1.0584	PVC P Codos 90 3"	UN	5						5
1.0578	PVC P Codos 90 3/4"	UN	2		166				168
2.0036	PVC S Codos 90-1/4" C x C 1-1/2"	UN			75				75
2.0037	PVC S Codos 90-1/4" C x C 2"	UN			250				250
2.0038	PVC S Codos 90-1/4" C x C 3"	UN	1						1
2.0039	PVC S Codos 90-1/4" C x C 4"	UN		7	40				47
2.0042	PVC S Codos 90-1/4" C x E 2"	UN			14				14
2.0043	PVC S Codos 90-1/4" C x E 3"	UN	213						213
1.1904	CPVC HOTPRO TUBERIAS RDE II 3/4"	UN	396						396
1.1903	CPVC HOTPRO TUBERIAS RDE II 1/2"	UN	114						114
1.1905	CPVC HOTPRO TUBERIAS RDE II 1"	UN	10						10
2.0216	PVC S Juntas de Expansión 4	UN			6				6
9.0314	LIMPIADOR LIMPIADOR REMOVEDOR 760 Grms (1/4)	UN		16	30				46
2.0115	PVC S SIFONES Sifones 135 (SIN CODO) 2"	UN			33				33
2.0116	PVC S SIFONES Sifones 135 (NO INCLUYEN EL CODO)	UN			3				3
2.0115	PVC S SIFONES Sifón 180 (Sin Codo) 2"	UN		4					4
9.0838	SOLDADURA SOLDADURA LIQUIDA 1/4 Gal.	UN		12					12
6.0093	VARIOS Soporte riel tipo channel x 3m	UN			40				40
2.0109	PVC S Tapones de Prueba 2"	UN		3	160				163
2.0111	PVC S Tapones de Prueba 4"	UN			121				121
1.0545	PVC P TAPONES SOLDADOS 1"	UN		7					7
1.0544	PVC P TAPONES SOLDADOS 3/4"	UN		106					106
1.0656	PVC P Tee de 1" PVC P	UN		99					99
1.0659	PVC P Tee de 2" PVC P	UN	2						2
1.0661	PVC P Tee de 3" PVC P	UN	2						2
2.0077	PVC S Tees Sanitarias 2"	UN		31	60				91
2.0078	PVC S Tees Sanitarias 3"	UN	1						1
2.0079	PVC S Tees Sanitarias 4"	UN			7				7
2.0083	PVC S Tees Sanitarias Reducidas 4x2	UN	20	5	220				245
1.2032	PVC P TUBERIA RDE II 400 psi 3/4"	ML			30				30
1.2036	PVC P TUBERIA RDE 21200 psi 1"	ML	3		180				183
1.2037	PVC P TUBERIA RDE 21200 psi 1 1/4"	ML	30						30
1.204	PVC P TUBERIA RDE 21200 psi 2 1/2"	ML	12						12
1.2041	PVC P TUBERIA RDE 21200 psi 3"	ML	63						63
1.2042	PVC P TUBERIA RDE 21200 psi 4"	ML	18						18
2.0241	PVC S TUBERIAS SANITARIA 1-1/2"	ML	30		72				102
2.0242	PVC S TUBERIAS SANITARIA 2"	ML	35						35
2.0243	PVC S TUBERIAS SANITARIA 3"	ML	81						81
2.0244	PVC S TUBERIAS SANITARIA 4"	ML	20		84				104
2.0245	PVC S TUBERIAS SANITARIA 6"	ML	30		90				120
8.0401	NOVAFOR TUBERIAS Alcantarillado Novafort Tramos de 6 m	ML	6						6
2.0238	PVC L TUBERIAS VENTILACION 2"	ML	69						69
2.0239	PVC L TUBERIAS VENTILACION 3"	ML	169						169
2.024	PVC L TUBERIAS VENTILACION 4"	ML	6		134,73				140,73
	UNION UNIVERSAL PVC P 1 1/2"	UN	3						3
	UNION UNIVERSAL PVC P 2"	UN	1						1
	UNION UNIVERSAL PVC P 3"	UN	5						5
1.0597	PVC P UNIONES 1"	UN			10				10
2.0071	PVC S UNIONES 1 1/2"	UN	199						199
2.0072	PVC S UNIONES 2"	UN			2				2
1.0602	PVC P UNIONES 3"	UN	2						2
2.0073	PVC S UNIONES 3"	UN	1						1
2.0074	PVC S UNIONES 4"	UN		2					2
2.0075	PVC S UNIONES 6"	UN	4	12					16
2.0094	PVC S Yees Sanitarias 2"	UN		2	15				17

Figura 34. Memoria para reportar envíos e inventario de materiales.

DESCRIPCION DE INSUMO				INVENTARIO OBRA																			
CLASE	MATERIAL	UNIDAD		DESPACHO BGA ALMACEN PROYECTOS ALMACEN VALDEBARRANA	MATERIAL ADICIONAL PISO 1	TOTAL PEDIDO PISO 10	TOTAL PEDIDO PISO 11	TOTAL PEDIDO PISO 12	TOTAL PEDIDO PISO 13	INVENTARIO ACTUALIZAD O	PISO 14	TOTAL PEDIDO PISO 14	INVENTARIO ACTUALIZAD O	PISO 15	TOTAL PEDIDO PISO 15	TOTAL PEDIDO PISO 16	TOTAL PEDIDO TERRAZA	INVENTARIO ACTUALIZAD O					
PVC S	Adaptadores de limpieza 2	UND		3		16,00	16,00	16,00	16,00	0,00	16,00	16,00	0,00	16,00	16,00	0,00	2,00	0,00					
PVC S	Adaptadores de limpieza 4	UND		18		2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	7,00	0,00					
PVC P	BUEYES SOLDADOS 1" x 3/4"	UND		50		13,00	13,00	13,00	13,00	0,00	13,00	13,00	0,00	13,00	13,00	0,00	0,00	0,00					
PVC S	Bueyes Soldados 2 x 1 1/2	UND		0		22,00	22,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	19,00	4,00	0,00					
PVC P	BUEYES SOLDADOS 2" x 1"	UND		145		0,00	0,00	0,00	0,00	33,00	13,00	0,00	22,00	11,00	0,00	0,00	0,00	11,00					
PVC S	Bueyes Soldados 4 x 2	UND		48		12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	2,00	0,00					
PVC P	CODOS 45° 1"	UND		70		15,00	15,00	15,00	15,00	0,00	15,00	15,00	0,00	15,00	15,00	0,00	0,00	0,00					
PVC P	CODOS 45° 3/4"	UND		0		18,00	18,00	18,00	18,00	0,00	18,00	18,00	0,00	18,00	18,00	17,00	0,00	0,00					
PVC S	Codos 45°-1/8" C x C 2"	UND		45		60,00	60,00	60,00	60,00	0,00	60,00	60,00	0,00	60,00	60,00	5,00	2,00	0,00					
PVC S	Codos 45°-1/8" C x C 3"	UND		0	1	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	2,00	5,00	0,00					
PVC S	Codos 45°-1/8" C x C 4"	UND		3		30,00	30,00	30,00	30,00	0,00	30,00	30,00	0,00	30,00	30,00	0,00	91,00	0,00					
PVC P	CODOS 90° 1"	UND		9		30,00	30,00	30,00	30,00	0,00	30,00	30,00	0,00	30,00	30,00	0,00	0,00	0,00					
PVC P	CODOS 90° 3/4"	UND		0		13,00	13,00	13,00	13,00	0,00	13,00	13,00	0,00	13,00	13,00	17,00	0,00	0,00					
PVC S	CODOS 90°-3/4" C x C 1-1/2"	UND		75		22,00	22,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	19,00	4,00	0,00					
PVC S	CODOS 90°-1/4" C x C 2"	UND		250		135,00	135,00	135,00	135,00	0,00	135,00	135,00	0,00	135,00	135,00	56,00	4,00	0,00					
PVC S	CODOS 90°-1/4" C x C 4"	UND		47	10	16,00	16,00	16,00	16,00	0,00	16,00	16,00	0,00	16,00	16,00	14,00	107,00	0,00					
PVC S	Codos 90°-1/4" C x C 2"	UND		14		36,00	36,00	36,00	36,00	0,00	36,00	36,00	0,00	36,00	36,00	24,00	0,00	0,00					
LAMPADOR	LAMPADOR REMOVEDOR 760 Grms (1/4)	UND		46		0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	3,00	0,00	9,00	3,00	0,00	0,00	6,00	0,00					
PVC S	SIFONES Sifón 180° (Sin Codo) 2"	UND		33		36,00	36,00	36,00	36,00	0,00	36,00	36,00	0,00	36,00	36,00	24,00	0,00	0,00					
PVC S	SIFONES Sifones 135° (NO INCLUYEN EL CODO) 3"	UND		3	1	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00					
SOLDADURA	SOLDADURA LIQUIDA 1/4 Gal	UND		12		8,00	8,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	0,00	0,00	0,00					
PVC S	Tapones de Prueba 1 1/2"	UND		0		22,00	22,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	19,00	4,00	0,00					
PVC S	Tapones de Prueba 2"	UND		163		59,00	59,00	59,00	59,00	0,00	59,00	59,00	0,00	59,00	59,00	51,00	0,00	0,00					
PVC S	Tapones de Prueba 3"	UND		0		2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,00					
PVC S	Tapones de Prueba 4"	UND		121		16,00	16,00	16,00	16,00	0,00	16,00	16,00	0,00	16,00	16,00	14,00	58,00	0,00					
PVC P	TAPONES SOLDADOS 1"	UND		7		6,00	6,00	6,00	6,00	0,00	6,00	6,00	0,00	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00					
PVC P	TAPONES SOLDADOS 3/4"	UND		106		0,00	0,00	8,00	13,00	0,00	13,00	13,00	0,00	13,00	13,00	17,00	0,00	0,00					
PVC P	Tee de 1" PVC P	UND		99		0,00	0,00	0,00	0,00	41,00	6,00	0,00	35,00	6,00	0,00	0,00	0,00	29,00					
PVC S	Tees Sanitarias 2"	UND		91		29,00	29,00	29,00	29,00	0,00	29,00	29,00	0,00	29,00	29,00	0,00	0,00	0,00					
PVC S	Tees Sanitarias Reducidas 4x2	UND		245		28,00	43,00	43,00	43,00	0,00	43,00	43,00	0,00	43,00	43,00	0,00	2,00	0,00					
PVC P	TUBERIA RDE 11 400 psi 3/4"	ML		30		50,00	50,00	50,00	50,00	0,00	50,00	50,00	0,00	50,00	50,00	42,50	0,00	0,00					
PVC P	TUBERIA RDE 21 200 psi 1"	ML		183		75,00	75,00	75,00	75,00	0,00	75,00	75,00	0,00	75,00	75,00	0,00	0,00	0,00					
PVC S	TUBERIAS SANITARIA 1-1/2"	ML		102		22,00	22,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	0,00	22,00	22,00	19,00	4,00	0,00					
PVC S	TUBERIAS SANITARIA 2"	ML		35		182,37	182,37	182,37	182,37	0,00	182,37	182,37	0,00	182,37	182,37	51,00	6,32	0,00					
PVC S	TUBERIAS SANITARIA 3"	ML		81		0,00	0,00	0,00	7,24	0,00	8,00	8,00	0,00	8,00	8,00	2,00	9,86	0,00					
PVC S	TUBERIAS SANITARIA 4"	ML		104		131,74	131,74	131,74	131,74	0,00	131,74	131,74	0,00	131,74	131,74	14,00	300,50	0,00					
PVC L	TUBERIAS VENTILACION 3"	ML		69		37,12	37,12	37,12	37,12	0,00	37,12	37,12	0,00	37,12	37,12	0,00	7,55	0,00					
PVC L	TUBERIAS VENTILACION 4"	ML	140,73		54,00	54,00	54,00	54,00	54,00	0,00	54,00	54,00	0,00	54,00	54,00	0,00	111,81	0,00					
PVC S	UNIONES 4"	UND		2		6,00	6,00	6,00	6,00	0,00	6,00	6,00	0,00	6,00	6,00	0,00	0,00	0,00					
PVC S	Yees Sanitarias 2"	UND		17		41,00	41,00	41,00	41,00	0,00	41,00	41,00	0,00	41,00	41,00	0,00	8,00	0,00					
PVC S	Yees Sanitarias 4"	UND		39	1	32,00	32,00	32,00	32,00	0,00	32,00	32,00	0,00	32,00	32,00	0,00	109,00	0,00					
PVC S	Yees Sanitarias Reducidas 4x2	UND		0		30,00	30,00	30,00	30,00	0,00	30,00	30,00	0,00	30,00	30,00	0,00	2,00	0,00					
PVC S	Yees Sanitarias Reducidas 4x3	UND		0		2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	0,00					
VARIOS	Fuimante Ranspet Cal 22 Niv 3 + clavo 3"	UND		0		2,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00					
VARIOS	Platina ran aluminio 3/4" x 1/16" x 6m	UND		0		12,00	12,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	12,00	12,00	0,00	0,00	0,00					

4.3.4 Elaboración de cortes de obra para el proyecto "Jardín Imperial":

En este proyecto, que únicamente cobraba la mano de obra y los cortes se realizaban de manera veintenal.

Se generaron memorias de cálculo que reflejaban el avance de las actividades, basándose en la información proporcionada por el maestro de obra.

A diferencia de "OCEANI", no se incluyeron materiales en las memorias, pero se mantuvo un formato detallado para asegurar la claridad en la justificación de los cobros.

Figura 35. Memorias de cortes de obra veintenaes.

... 05. OS-23000034-972 - INST HIDROSAN TORRE 8 Y 9 > 02. CORTES DE OBRA > CORTES MARLAY

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
01.C.O JARDIN IMP T8Y9 09-08-23	9/09/2023 9:06 a. m.	Hoja de cálculo ha...	174 KB
02. CORTES DE OBRA	27/06/2024 5:13 p. m.	Carpeta de archiv...	1.844 KB
02.C.O JARDIN IMP T8Y9 09-26-23-no hu...	18/10/2023 5:41 p. m.	Hoja de cálculo ha...	170 KB
03 .C.O JARDIN IMP T8Y9 18-10-23	18/10/2023 6:11 p. m.	Hoja de cálculo ha...	170 KB
04 .C.O JARDIN IMP T8Y9 01-11-23	22/11/2023 7:38 a. m.	Hoja de cálculo ha...	208 KB
05 .C.O JARDIN IMP T8Y9 28-11-23	28/11/2023 8:21 a. m.	Hoja de cálculo ha...	253 KB
06 .C.O JARDIN IMP T8Y9 28-11-23	2/12/2023 10:14 a. m.	Hoja de cálculo ha...	258 KB
07.C.O JARDIN IMP T8Y9 06-02-24	1/03/2024 7:48 a. m.	Hoja de cálculo ha...	277 KB
08.C.O JARDIN IMP T8Y9 29-02-24	1/03/2024 10:30 a. m.	Hoja de cálculo ha...	274 KB
09.C.O JARDIN IMP T8Y9 01-03-24	1/03/2024 4:50 p. m.	Hoja de cálculo ha...	280 KB
10.C.O JARDIN IMP T8Y9 14-03-24	14/03/2024 3:36 p. m.	Hoja de cálculo ha...	301 KB
11.C.O JARDIN IMP T8Y9 29-04-24	29/04/2024 11:50 p. m.	Hoja de cálculo ha...	564 KB
12.C.O JARDIN IMP T8Y9 23-05-24	23/05/2024 3:52 p. m.	Hoja de cálculo ha...	509 KB
13.C.O JARDIN IMP T8Y9 11-06-24	12/06/2024 3:17 p. m.	Hoja de cálculo ha...	516 KB
14.C.O JARDIN IMP T8Y9 26-06-24	23/07/2024 5:03 p. m.	Hoja de cálculo ha...	518 KB
15.C.O JARDIN IMP T8Y9 24-07-24.	24/07/2024 5:36 p. m.	Hoja de cálculo ha...	519 KB
corte #6 Gmail - Adicional urbanismo jar...	6/02/2024 10:13 a. m.	Microsoft Edge PD...	283 KB

[illegible][illegible]

4.3.5 Revisión y retroalimentación posterior a los cortes

Una vez entregados los cortes, se revisaron los pagos realizados por el cliente para identificar posibles discrepancias o actividades no reconocidas.

Se realizó una retroalimentación con los maestros encargados para verificar las razones detrás de los pagos no aprobados o confirmar la ejecución de las actividades reportadas.

4.3.6 Resultados obtenidos

En el proyecto "OCEANI", los cortes y las memorias detalladas garantizaron un cobro eficiente y transparente, cumpliendo con las exigencias del cliente.

En el proyecto "Jardín Imperial", las memorias adaptadas al esquema de cobro exclusivo de mano de obra facilitaron la gestión de los cortes veintenales.

En ambos casos, se logró mantener un control adecuado de las actividades ejecutadas y de los recursos asignados, fortaleciendo la gestión administrativa de los proyectos.

5. Análisis DOFA resultado de la pasantía

5.1 Análisis de la empresa

El análisis DOFA permite identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que impactan el desempeño de PROECONS SAS, según la experiencia adquirida durante la pasantía y los procesos observados. Este análisis busca ofrecer una visión integral de la empresa para proponer estrategias de mejora continua y aprovechar al máximo su potencial.

Tabla 1. Análisis DOFA - Empresa

Debilidades	Fortalezas
- Comunicación limitada entre la obra y el o administrativo, especialmente en proyectos fuera de la ciudad. - Dependencia de medios virtuales para la coordinación de cambios en planos, lo cual puede generar errores por malentendidos. - Falta de integración formal de la metodología BIM en todos los proyectos, limitando su potencial en la gestión de información.	- Especialización en proyectos hidrosanitarios, con experiencia en redes hidráulicas, sanitarias y contraincendios. - Capacidad técnica del personal para supervisar y validar procesos constructivos. - Uso de herramientas digitales, como AutoCAD, para la actualización de planos y gestión técnica. - Flexibilidad para adaptar contratos y procesos según los requerimientos del cliente.
Oportunidades	Amenazas
- Implementar formalmente la metodología BIM en todos los proyectos para optimizar la gestión técnica y administrativa. - Mejorar la comunicación interna mediante plataformas digitales que permitan un flujo de información más eficiente. - Ampliar su cartera de clientes y proyectos al fortalecer su posicionamiento en el sector hidrosanitario.	- Competencia en el sector de la construcción con empresas que ya usan BIM de manera integrada en sus procesos. - Cambios frecuentes en los contratos por parte de los clientes, lo que puede afectar la planificación inicial. - Retrasos en el suministro de materiales o inconsistencias en la cadena logística debido a factores externos.

El análisis DOFA evidencia que PROECONS SAS cuenta con un equipo técnico competente y herramientas fundamentales para ejecutar proyectos de alta calidad. Sin embargo, la comunicación y la integración completa de metodologías digitales son áreas clave a mejorar. Al abordar estas debilidades y aprovechar las oportunidades detectadas, la empresa puede fortalecer su posición en el mercado y enfrentar los desafíos del sector constructivo.

5.2 Análisis personal.

Este análisis DOFA refleja el desempeño y los aprendizajes obtenidos durante la pasantía en PROECONS SAS, destacando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que

marcaron el desarrollo profesional. El análisis pone en evidencia las áreas de crecimiento personal y las habilidades adquiridas frente a los desafíos enfrentados.

Tabla 2. Análisis DOFA - Personal

Debilidades	Fortalezas
- Dificultades iniciales en la comunicación técnica con el maestro de obra, especialmente en proyectos remotos. - Limitada experiencia inicial en la creación de memorias de cálculo detalladas y organización de datos administrativos. - Dependencia inicial del equipo administrativo para validar decisiones técnicas. - Falta de familiaridad al inicio con procesos administrativos complejos como la gestión de adicionales.	- Conocimientos previos en metodología BIM y herramientas como Revit y AutoCAD, aplicados de manera efectiva en los proyectos asignados. - Capacidad de adaptación rápida a nuevos roles y asignación de mayores responsabilidades en los proyectos. - Habilidad para identificar problemas y proponer soluciones, como la comparación y análisis de contratos. - Desarrollo de habilidades técnicas y administrativas en la gestión de proyectos.
Oportunidades	Amenazas
- Consolidación de conocimientos en metodología BIM, integrándolos completamente en futuros proyectos. - Fortalecimiento de habilidades de comunicación técnica y coordinación con equipos remotos. - Participación en proyectos de mayor envergadura para fortalecer el perfil profesional en ingeniería civil. - Ampliación de habilidades en procesos administrativos y de negociación con clientes.	- Exigencias crecientes de los clientes en términos de detalle y precisión en entregables técnicos y administrativos. - Riesgo de malentendidos en la coordinación de cambios en planos o memorias debido a la virtualidad. - Dependencia de la información proporcionada por otros actores del proyecto, lo que puede retrasar el trabajo. - Posibilidad de errores en la integración de datos técnicos con administrativos por la falta de integración de procesos.

El desempeño durante la pasantía destaca por la capacidad de adaptación, el uso eficiente de herramientas técnicas avanzadas y la disposición para asumir responsabilidades adicionales. Aunque se identificaron desafíos en la comunicación remota y la gestión administrativa de datos, estos fueron superados a través de la experiencia práctica y la implementación de soluciones organizadas. En el futuro, las oportunidades de fortalecer habilidades técnicas, administrativas y

de comunicación consolidarán un perfil profesional robusto, ideal para asumir retos en el sector de la ingeniería civil.

6. Aportes

Este apartado presenta los principales aportes realizados durante los seis meses de pasantía en PROECONS SAS. Cada contribución se enfoca en mejorar los procesos técnicos y administrativos de los proyectos asignados, destacando el impacto positivo de las actividades realizadas.

A continuación, se describen los aportes más relevantes en los seis meses de práctica.

Tabla 3. *Aportes Realizados*

Aporte	Descripción	Impacto
Verificación de cantidades de obra con Revit	Creación de modelos 3D para un cálculo más preciso de accesorios hidráulicos y sanitarios.	Mejora en la precisión y justificación de cantidades.
Revisión de contratos	Análisis de discrepancias entre contratos iniciales y modificados, con memorias comparativas.	Transparencia en la gestión contractual.
Actualización de planos técnicos	Modificación de planos según requerimientos de obra, validando cambios con el cliente y el equipo.	Alineación técnica con los avances en obra.
Cortes de obra	Elaboración de cortes mensuales y veintenales para "OCEANI" y "Jardín Imperial".	Cumplimiento eficiente de cronogramas de cobro.
Gestión de adicionales	Generación de memorias detalladas para justificar cobros de actividades no contempladas en contratos.	Claridad en la negociación con clientes.
Organización de pedidos de materiales	Creación de memorias para pedidos con seguimiento detallado de costos, cantidades y fechas.	Optimización en la gestión de recursos.
Adaptación de procesos en proyectos simultáneos	Aplicación de conocimientos y habilidades en dos proyectos con esquemas de cobro distintos.	Versatilidad y capacidad para manejar múltiples proyectos.

Este cuadro resume los principales aportes realizados, destacando cómo las actividades de la pasantía contribuyeron al cumplimiento de los objetivos de la empresa y al fortalecimiento de habilidades técnicas y administrativas.

7. Lecciones aprendidas

La pasantía en PROECONS SAS representó una experiencia significativa para el desarrollo profesional, permitiendo aplicar conocimientos previos, enfrentar nuevos desafíos y adquirir habilidades tanto técnicas como administrativas. A través de las actividades realizadas, se fortalecieron competencias clave como la precisión en cálculos, la gestión de proyectos, la comunicación efectiva con equipos remotos y la capacidad de adaptación a diferentes exigencias.

Este apartado recopila las principales lecciones aprendidas durante los seis meses de práctica, destacando cómo cada experiencia contribuyó al crecimiento personal y profesional.

Tabla 4. *Lecciones Aprendidas*

Lección Aprendida	Descripción	Impacto
Importancia de la comunicación efectiva en proyectos	La coordinación con el maestro de obra en proyectos remotos requirió desarrollar métodos claros para garantizar la comprensión mutua, especialmente en la actualización de planos.	Mejoró las habilidades de comunicación técnica y solución de problemas en entornos virtuales.
Precisión en el cálculo de cantidades	El uso de herramientas como Revit permitió identificar accesorios y cantidades con mayor exactitud, superando las limitaciones de los planos 2D.	Incrementó la precisión en los cálculos y la confianza en los datos técnicos presentados.
Gestión eficiente de cortes de obra y memorias	La experiencia adquirida permitió elaborar cortes y memorias detalladas para dos proyectos diferentes, adaptándose a los esquemas de cobro específicos.	Desarrolló versatilidad y capacidad de organización para manejar múltiples proyectos.
Resolución de discrepancias contractuales	Se identificaron diferencias entre contratos iniciales y modificados, justificándolas con análisis comparativos y memorias detalladas.	Aportó claridad y respaldo técnico a la gestión contractual de la empresa.
Planificación y control de recursos	La creación y seguimiento de pedidos de materiales con memorias detalladas mejoró la gestión de recursos en obra.	Optimización en la organización administrativa y logística de los proyectos.
Adaptación a nuevos roles y responsabilidades	La experiencia permitió asumir mayores responsabilidades, como gestionar simultáneamente dos proyectos en diferentes etapas.	Refuerza la confianza en la capacidad de asumir retos más complejos en el futuro.
Aprendizaje continuo en procesos constructivos	La retroalimentación del gerente y los desafíos enfrentados en obra consolidaron conocimientos sobre instalaciones hidrosanitarias.	Enriqueció la comprensión técnica de las redes hidrosanitarias y su aplicación práctica.

Las lecciones aprendidas reflejan cómo cada experiencia, desde la gestión de contratos hasta la comunicación remota, contribuyó al fortalecimiento de habilidades clave. Estas enseñanzas no solo consolidaron conocimientos técnicos y administrativos, sino que también prepararon el camino para enfrentar desafíos futuros con mayor seguridad y eficacia en el campo de la ingeniería civil.

8. Recomendaciones

Con base en la experiencia adquirida durante la pasantía en PROECONS SAS, se identifican varias oportunidades de mejora que pueden fortalecer los procesos técnicos y administrativos de la empresa. Es importante considerar la implementación integral de la metodología BIM en todos los proyectos, formalizando su uso desde las etapas iniciales hasta la finalización, con el objetivo de optimizar la planificación y ejecución. Para lograr esto, sería fundamental capacitar al personal técnico y administrativo, tanto en herramientas digitales avanzadas como en la gestión integral de proyectos.

Asimismo, se recomienda mejorar la comunicación en proyectos remotos mediante el uso de plataformas digitales colaborativas que permitan un flujo de información más claro y eficiente entre los equipos administrativos y de obra. Esto ayudaría a reducir los malentendidos y garantizaría una mayor sincronización en las actividades. En cuanto a los procesos, la empresa podría beneficiarse de la estandarización de protocolos para la elaboración de memorias de cálculo, pedidos de materiales, cortes de obra y actualizaciones de planos. Esto no solo aseguraría uniformidad en la documentación, sino que también reduciría posibles errores y facilitaría la integración entre áreas técnicas y administrativas.

Otro aspecto clave sería fortalecer la revisión contractual periódica para asegurar que las modificaciones sean claras, justificadas y acordes a los objetivos del proyecto. Además, integrar un sistema centralizado para el control de recursos permitiría un seguimiento más preciso de los pedidos de materiales, costos y avances de obra, optimizando el uso de los recursos disponibles. Por último, fomentar un proceso sistemático de retroalimentación con los clientes ayudaría a ajustar los procesos de manera continua, reforzando la relación con ellos y asegurando su satisfacción con los servicios prestados.

La implementación de estas recomendaciones posicionaría a PROECONS SAS como una empresa más eficiente y competitiva, mejorando su capacidad de respuesta ante los retos del sector y asegurando la calidad en la gestión de sus proyectos.

9. Conclusiones

Durante la pasantía en PROECONS SAS, se logró cumplir satisfactoriamente con los objetivos específicos planteados, destacando la aplicación de herramientas técnicas y la gestión administrativa como elementos clave en el desarrollo de los proyectos. En relación con la verificación de las cantidades del proyecto "OCEANI", la implementación del modelado 3D en Revit permitió alcanzar un nivel de precisión superior en el cálculo de accesorios y materiales, lo que facilitó la comparación entre los contratos inicial y modificado, identificando discrepancias importantes y justificando los ajustes necesarios con memorias técnicas detalladas.

En cuanto a la elaboración de los planos récord hidrosanitarios, se atendieron los cambios realizados en obra, tanto por requerimientos del cliente como por ajustes surgidos durante la ejecución. A pesar de las dificultades en la comunicación remota con los maestros de obra, se logró mantener los planos actualizados de manera consistente, asegurando su validez técnica y su

utilidad como herramienta de soporte para las actividades administrativas y constructivas. Este proceso reforzó la importancia de la coordinación eficiente y de la validación constante por parte del equipo supervisor.

Finalmente, en la proyección del cobro de actividades ejecutadas y adicionales, se desarrollaron memorias de cálculo detalladas que respaldaron de manera clara y transparente los cortes de obra, adaptándose a las particularidades de los proyectos "OCEANI" y "Jardín Imperial". La experiencia adquirida en la elaboración de estas memorias permitió gestionar múltiples responsabilidades simultáneamente, ajustándose a las exigencias de cada cliente y proyecto, y fortaleciendo la capacidad de organización y análisis administrativo.

En conjunto, estas actividades no solo permitieron cumplir con los objetivos planteados, sino que también destacaron la importancia de la precisión técnica, la comunicación efectiva y la adaptación a entornos dinámicos, sentando una base sólida para el desarrollo profesional en futuros proyectos de ingeniería civil.

Referencias

- [1] ICONTEC, *Código Colombiano de Fontanería (NTC 1500)*, 2004.
- [2] ICONTEC, *NTC-ISO 19650-1: Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil*, 2022.
- [3] Autodesk, *Manual de Revit y AutoCAD*, 2023. [Online]. Available: <https://www.autodesk.com>
- [4] G. Ramírez and C. Soto, “Optimización de procesos constructivos mediante herramientas digitales,” *Revista Ingeniería y Construcción*, vol. 35, no. 2, pp. 123-134, 2022.
- [5] Proyectos de Construcción Ecosostenibles, *Brochure PROECONS S.A.S.*, s.f.
- [6] E. Cadena, *Apoyo en gestión técnico-administrativa en los proyectos contratados por Proecons S.A.S.*, 2019. [Online]. Available: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/6445>
- [7] ICONTEC, *Norma Técnica Colombiana (NTC 1500): Código Colombiano de Fontanería*, 2004. [Online]. Available: https://icfe.gov.co/site/wp-content/uploads/2023/12/ntc_1500_-_2004_-_codigo_colombiano_de_fontaneria.pdf
- [8] ICONTEC, *NTC-ISO 19650-1: Organización y digitalización de la información en edificaciones y obras de ingeniería civil, incluyendo BIM (Building Information Modelling)*, 2022.
- [9] NFPA, *Norma para la instalación de sistemas de montantes y manguera*, 2007.
- [10] NSR-10, *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título J*, 2010. [Online]. Available: https://www.uptc.edu.co/export/sites/default/facultades/f_ingenieria/pregrado/civil/documentos/NSR-10_Titulo_J.pdf