UNVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Optimización técnica y evaluación de eficiencia de procesos constructivos y control de calidad en la construcción del edificio multifamiliar Paseo Grau - La Victoria - Chiclayo.

Para obtener el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Ing. Luis Diego Aguilar Oblitas

Asesor:

Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay

Lambayeque – Perú

2026

UNVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Optimización técnica y evaluación de eficiencia de procesos constructivos y control de calidad en la construcción del edificio multifamiliar Paseo Grau - La Victoria - Chiclayo.

Para obtener el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Aprobada por los Miembros del Jurado:

Dr. Ing. Carlos Ernesto Mondragón Castañeda
Presidente

Dra. Ing. Rocío del Pilar Blas Rebaza
Secretario

Msc. Ing. Manuel Alejandro Suarez Borja
Vocal

Lambayeque – Perú

2026

UNVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Optimización técnica y evaluación de eficiencia de procesos constructivos y control de calidad en la construcción del edificio multifamiliar Paseo Grau - La Victoria - Chiclayo.

Para obtener el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Bach. Ing. Luis Diego Aguilar Oblitas
Autor

Dra. Ing. Yrma del Carmen Capuñay Capuñay
Asesor

Lambayeque – Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN
N° 347-2026-UI-FICSA

Siendo las 10:30 am del día 23 de febrero del 2026, se reunieron los miembros de jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: **"OPTIMIZACIÓN TÉCNICA Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR PASEO GRAU - LA VICTORIA - CHICLAYO"** con código N° **IC_TSP_2025_006,** y designado por **RESOLUCION DECANAL N° 385-2025-UNPRG-FICSA** con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación del trabajo de suficiencia profesional antes mencionado, conformado por los siguientes docentes:

DR. ING. CARLOS ERNESTO MONDRAGON CASTAÑEDA	**PRESIDENTE**
DRA. ING. ROCIO DEL PILAR BLAS REBAZA	**SECRETARIO**
MSC. ING. MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ	**VOCAL**

Asesorado por DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY.

El acto de sustentación fue autorizado por **OFICIO VIRTUAL Nº 41-2026-UIFICSA**, el trabajo de suficiencia profesional fue presentado y sustentado por el Bachiller: **LUIS DIEGO AGUILAR OBLITAS,** tuvo una duración de 130 minutos Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva:

	NUMERO	LETRAS	CALIFICATIVO
LUIS DIEGO AGUILAR OBLITAS	17	Diecisiete	Bueno

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Civil De Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 11:40am; del mismo día, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

DR. ING. CARLOS ERNESTO MONDRAGON CASTAÑEDA
PRESIDENTE

DRA. ING. ROCIO DEL PILAR BLAS REBAZA
SECRETARIO

MSC. ING. MANUEL ALEJANDRO BORJA SUAREZ
VOCAL

DRA. ING. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
ASESOR

JHFF/bcm.

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDA DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Yo, YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY (Docente, Asesor del TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL) del Integrante:

BACH. ING. LUIS DIEGO AGUILAR OBLITAS

DEL TRABAJO SE SUFICIENCIA PROFESIONAL TITULADO:

"OPTIMIZACIÓN TÉCNICA Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR PASEO GRAU - LA VICTORIA – CHICLAYO".

Luego de la revisión exhaustiva del documente constato que la misma tiene un índice de similitud del 8% verificable en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias destacadas NO CONSTITUYEN PLAGIO. A mi leal saber y entender el trabajo de suficiencia profesional cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Se expide la presente según lo dispuesto en la Resolución No 659-2020-R De fecha 8 de septiembre de 2020 formativa para la obtención de Grados y Títulos de la UNPRG.

Lambayeque, 23 de febrero del 2026

ATENTAMENTE

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

"OPTIMIZACIÓN TÉCNICA Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR PASEO GRAU – LA VICTORIA – CHICLAYO"

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	7%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	idoc.tips Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	<1%
4	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%
5	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1%
6	bdtd-dev.sc.usp.br Fuente de Internet	<1%
7	www.dateas.com Fuente de Internet	<1%
8	www.scribd.com Fuente de Internet	<1%

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

9	es.calcuworld.com Fuente de Internet	<1 %
10	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
11	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
12	www.adondevivir.com Fuente de Internet	<1 %
13	www.cmic.org.mx Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
15	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
16	www.ferrovial.com Fuente de Internet	<1 %
17	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.uvm.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
19	INGEGAS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. "DIA para la instalación de Estación de Servicios con Gasocentro de GLP de la Empresa Zeta Gas	<1 %

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

Andino-IGA0013377", R.G. N° 003-2016-GR.LAMB/GEEM, 2021
Publicación

20	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
21	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1 %
22	Submitted to Universidad de Guadalajara Trabajo del estudiante	<1 %
23	conosce.osce.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	riteca.gobex.es Fuente de Internet	<1 %
26	entnerd.com Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios,UNIMINUTO Trabajo del estudiante	<1 %
28	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	www.slideshare.net	

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

	Fuente de Internet	<1 %
30	VASQUEZ SALOMON WILMER DAVID. "PMA de Grifo Emanuel-IGA0013687", R.D.R. Nº 183-2007-GR.LAMB/DREMH, 2022 Publicación	<1 %
31	Ramos Delgado, Carlos Alberto. "Re-Habitar el Patrimonio: La Producción de Vivienda de Interés Social Como Catalizador del Proceso de Regeneración Urbana Integral en Entornos Históricos, Centro Histórico, Lima Cercado", Pontificia Universidad Catolica del Peru (Peru) Publicación	<1 %
32	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
34	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	ddd.uab.cat Fuente de Internet	<1 %
36	dspace.ucundinamarca.edu.co:8080 Fuente de Internet	<1 %
37	1library.co Fuente de Internet	<1 %

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

38	Submitted to Instituto Politecnico Nacional Trabajo del estudiante	<1%
39	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1%
40	prezi.com Fuente de Internet	<1%
41	repositorioslatinoamericanos.uchile.cl Fuente de Internet	<1%
42	www.pintex.com.mx Fuente de Internet	<1%
43	TARAZONA ESPINOZA ANTONINO OVIDIO. "DIA de Ampliación de Estación de Servicios para Instalación de Establecimiento de Venta al Público de GLP para Uso Automotor (Gasocentro)-IGA0020705", R.D. Nº 157-2010-MEM/AAE, 2022 Publicación	<1%
44	aprenderly.com Fuente de Internet	<1%
45	ortus.rtu.lv Fuente de Internet	<1%
46	portal.amelica.org Fuente de Internet	<1%
47	unav.edu.mx Fuente de Internet	<1%

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

48	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
49	nordostfussball.de Fuente de Internet	<1 %
50	pure.uva.nl Fuente de Internet	<1 %
51	revistas.utp.ac.pa Fuente de Internet	<1 %
52	transportesynegocios.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
53	www.cep.unep.org Fuente de Internet	<1 %
54	"Ciência e Tecnologia de Alimentos: o avanço da ciência no Brasil - Volume 5", Editora Cientifica Digital, 2023 Publicación	<1 %
55	DESARROLLO AMBIENTAL SOC ANONIMA. "EIA-SD para la Instalación de una Planta de Congelado con Capacidad de 150 t/día Ubicada en el Distrito de Chimbote, Áncash-IGA0002925", Cert. Amb. N° 006-2009-PRODUCE/DIGAAP, 2021 Publicación	<1 %
56	dev.to Fuente de Internet	<1 %

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

57	ecency.com Fuente de Internet	<1 %
58	edomexico.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
59	es.wikipedia.org Fuente de Internet	<1 %
60	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
61	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
62	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
63	vbook.pub Fuente de Internet	<1 %
64	visorsig.oefa.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
65	www.camarabaq.org.co Fuente de Internet	<1 %
66	www.computrabajo.com.pe Fuente de Internet	<1 %
67	www.pinterest.es Fuente de Internet	<1 %
68	www.sociopolis.net Fuente de Internet	<1 %

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

69	www.youtube.com Fuente de Internet	<1%
70	ANGGIE MAGNOLIA TERRONES DÍAZ. "DIA para la Instalación de una Estación de Servicio de GNV de la Empresa Energigas-IGA0006812", R.D. N° 180-2014-MEM/DGAAE, 2020 Publicación	<1%
71	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%

Excluir citas	Apagado	Excluir coincidencias	Apagado
Excluir bibliografía	Apagado		

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

turnitin

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Luis Diego Aguilar Oblitas
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	"OPTIMIZACIÓN TÉCNICA Y EVALUACIÓN DE EFICIENCIA DE PR...
Nombre del archivo:	TRABAJO_DE_SUFICIENCIA_PROFESIONAL_-_AGUILAR_OBLITAS...
Tamaño del archivo:	73.5M
Total páginas:	308
Total de palabras:	34,333
Total de caracteres:	189,408
Fecha de entrega:	17-nov-2025 12:02p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2818399610

UNVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Optimización técnica y evaluación de eficiencia de procesos constructivos y control de calidad en la construcción del edificio multifamiliar Paseo Grau - La Victoria - Chiclayo.

Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniero Civil

Autor:
Bach. Ing. Luis Diego Aguilar Oblitas

Asesor:
Dra. Ing. Yrma Del Carmen Capuñay Capuñay

Lambayeque – Perú

2026

Dra. Ing. YRMA DEL CARMEN CAPUÑAY CAPUÑAY
DNI: 16736976

Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Señores miembros del jurado:

Siguiendo las pautas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos, así como en el Reglamento de la Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, con el propósito de alcanzar el título profesional de ingeniero civil en la modalidad de trabajo de suficiencia profesional, y confiando en obtener una evaluación y decisión equitativa, presento el informe titulado:

"Optimización técnica y evaluación de eficiencia de procesos constructivos y control de calidad en la construcción del edificio multifamiliar Paseo Grau – La Victoria – Chiclayo".

Atentamente,

Bach. Ing. Luis Diego Aguilar Oblitas

Dedicatoria

A Dios, por ser mi refugio cuando no encontraba el rumbo de todo este proyecto.

A mi padre, quién se ha fajado verdaderamente; sin su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional, no estaría aquí hoy. Este logro también es suyo, junto con mi madre, porque lo soñaron juntos.

A mi madre, por su amor constante, por su paciencia, su consentimiento, su empuje y por nunca dejarme solo.

A mi hermano, mi compañero de vida y de luchas, ¡sigues tú viejo!

A mis abuelos Rufino y Lidia (Q.E.P.D.), que siempre quise que me vieran obteniendo este logro; los llevo en el corazón.

A mis tíos, primos y abuelos, a quienes quiero con mucho cariño.

A mis tías, Mary y Merly, que siempre nos han acompañado como a sus propios hijos; infinitas gracias.

A toda mi familia en general, por cada consejo, por cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo en los momentos difíciles.

Bach. Ing. Luis Diego Aguilar Oblitas

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que me acompañaron y apoyaron a lo largo de este camino académico y profesional.

Agradezco en primer lugar a **Dios**, por darme la fuerza, la salud y la sabiduría para culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mis **padres**, por ser el pilar fundamental en mi formación, por su amor incondicional, esfuerzo incansable y constante apoyo en cada paso que di. A mi **hermano**, por estar siempre a mi lado como compañero, consejero y amigo.

Una mención muy especial a **mi Roodii**, por estar presente en mis momentos más difíciles, por darme estabilidad emocional y recordarme quién soy. Gracias por tu apoyo y por creer en mí siempre.

Agradezco sinceramente a la empresa **Ingeniería Civil Montajes S.A.**, representada por su gerente general, por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente. A mis **residentes de obra y compañeros de trabajo**, por compartir sus conocimientos y experiencias, y por permitirme desarrollar mis capacidades en un entorno real.

Quiero brindar un agradecimiento especial a **mi asesora**, por su acompañamiento constante, su guía técnica y humana, y su compromiso con mi formación. Sin su seguimiento cercano, este logro no habría sido posible.

Mi gratitud también a los **miembros del jurado**, quienes con profesionalismo y exigencia representan a todos los docentes de esta hermosa carrera universitaria. Gracias por sus enseñanzas, por forjar nuestra vocación, y por formarnos como profesionales íntegros y preparados para enfrentar grandes desafíos.

Finalmente, a mi **alma mater**, por ser el espacio que me brindó no solo conocimientos, sino también valores, amistades y experiencias que llevaré conmigo por siempre.

¡Sé logró! Los quiero mucho.

Bach. Ing. Luis Diego Aguilar Oblitas

Introducción

En el ámbito de la Ingeniería Civil, una adecuada planificación y control de obra son fundamentales para garantizar el cumplimiento de los objetivos de calidad, tiempo y costo en cada proyecto. La gestión efectiva de los procesos constructivos no solo permite optimizar los recursos disponibles, sino que también asegura que las actividades se ejecuten conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas.

El presente proyecto de suficiencia laboral tiene como finalidad reflejar la experiencia adquirida en el cargo de asistente de residente en la empresa Ingeniería Civil Montajes S.A., donde se desempeñaron funciones clave relacionadas con la coordinación de personal de obra, supervisión de partidas y seguimiento del cronograma. Se identificó la necesidad de implementar un control más efectivo del avance físico del proyecto, permitiendo anticiparse a posibles retrasos y tomar decisiones oportunas.

Este trabajo busca demostrar las competencias profesionales adquiridas en el entorno laboral, así como plantear mejoras en los procesos de planificación, ejecución y supervisión de obras civiles.

Resumen

El presente informe contiene mi experiencia profesional en uno de los proyectos que he participado: “Construcción del edificio multifamiliar Paseo Grau – La Victoria – Chiclayo”.

La importancia de este proyecto radica en la capacidad para ofrecer soluciones habitacionales asequibles y diversas, promoviendo la interacción social y el sentido de comunidad, al tiempo que optimiza el uso del suelo y los recursos. Estos proyectos son clave para el desarrollo urbano sostenible y la mejora de la calidad de vida de sus residentes.

El objetivo principal de este informe es compartir la experiencia adquirida durante la ejecución del proyecto del edificio multifamiliar. Mis responsabilidades abarcaron el control de avance de la obra, la asistencia técnica en todo el proyecto, la elaboración de presupuestos, la valorización de los entregables del expediente técnico, la verificación del control de calidad del concreto, asegurando el cumplimiento de los estándares técnicos exigidos.

Palabras Claves: Tren de actividades, Sectorización, Control de rendimientos, Productividad, Proceso constructivo, Ensayos de compresión, Calidad del concreto, Diseño de mezcla.

Abstract

This report describes my professional experience on one of the projects I participated in: "Construction of the multi-family building Paseo Grau – La Victoria – Chiclayo."

The importance of this project lies in its ability to offer large and diverse housing solutions, promoting social interaction and a sense of community, while optimizing the use of land and resources. These projects are key to sustainable urban development and improving the quality of life of their residents.

The main objective of this report is to share the experience gained during the execution of the multi-family building project. My responsibilities included monitoring the progress of the construction, providing technical assistance throughout the project, preparing budgets, evaluating the deliverables of the technical file, verifying concrete quality control, and ensuring compliance with the required technical standards.

Keywords: Activity train, Sectorization, Performance control, Productivity, Construction process, Compression tests, Concrete quality, Mix design.

Índice

Dedicatoria 3
Agradecimiento 4
Introducción 5
Resumen 6
Abstract 7
Índice 8
Índice de Tablas 11
Índice de Figuras 12
Capítulo I: Generalidades 26
Ficha de Identificación del Proyecto 26
Organigrama de la Empresa 27
..... 27
Descripción del Área de Desempeño de Labores 28
Objetivos del Proyecto 28
Objetivo General 28
Objetivos Específicos 29
Justificación del Proyecto 29
Importancia del Proyecto 29
Objetivos del Trabajo de Suficiencia Profesional 30
Objetivo General 30
Objetivos Específicos 30
Justificación de la Gestión y Control de Obra 30
Importancia de la Gestión y Control de Obra 31

Capítulo II: Alcance del Proyecto 32
Ubicación del Proyecto 32
Descripción del Proyecto 34
Del Terreno 34
Del Entorno 35
Del Planteamiento General del Proyecto 35
Del Proyecto 36
Acabados 43
Parte Técnica del Expediente Técnico 44
Estudios de Ingeniería Básica 44
Costos y Presupuestos 52
Capítulo III: Marco Teórico 62
Planificación de obras 62
Control de avance 63
Supervisión de obra 63
Coordinación de personal 63
Capítulo IV: Metodología 64
Tipo de Investigación 64
Técnicas Utilizadas 64
Etapas del Proyecto 64
Capítulo V: Desarrollo del Proyecto 65
Descripción del Entorno Laboral 65
Actividades Realizadas 65
Problemática Detectada 66
Propuesta de Mejora 66

Desarrollo del Objetivo Específico 1: Analizar la Sectorización y el Tren de Actividades del Proyecto, Elaborando un Cuadro Comparativo entre las Fechas Programadas y las Fechas Reales de Vaciado 66

Sectorización del Proyecto. 67

Sectorización 1era Etapa – Bloque A..... 71

Tren de Actividades 1era Etapa – Bloque A..... 85

Sectorización 2da Etapa – Bloque B..... 87

Tren de Actividades 2da Etapa – Bloque B..... 101

Cuadro Comparativo: Fechas Tentativas vs Reales, de Vaciados de Losas Aligeradas del 1° Al 5° Nivel 104

Ventajas y Desventajas 105

Desarrollo del Objetivo Específico 2: Control de los Rendimientos en Obra para Evaluar la Productividad 106

Desarrollo del Objetivo Específico 3: Descripción del Proceso y Sistema Constructivo por Partidas del Edificio Multifamiliar..... 134

Desarrollo del Objetivo Específico 4: Analizar el registro de resultados de los ensayos de compresión del concreto realizados durante las distintas etapas del proyecto..... 156

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones..... 160

Conclusiones..... 160

Recomendaciones..... 160

Capítulo V: Panel Fotográfico 162

Capítulo VI: Anexos 238

Licencias de construcción 238

Índice de Tablas

Tabla 1: Cuadro de áreas por piso, por departamentos. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2: Cuadro comparativo de fechas reales vs fechas tentativas de la primera etala, bloque A. 104

Tabla 3: Cuadro comparativo de fechas reales vs fechas tentativas de la primera etala, bloque A. 104

Tabla 4: Ventajas y desventajas sobre la sectorización del proyecto y el tren de actividades..... 105

Índice de Figuras

Figura 1: Ubicación del Proyecto, referenciado con el mapa del Perú, identificando la región Lambayeque con sus provincias. 32

Figura 2: Mapa de la provincia de Chiclayo, indicando el distrito de La Victoria. 33

Figura 3: Ubicación del terreno del proyecto, referenciado con el satélite de Google Maps. 33

Figura 4: Ubicación del terreno, referenciado con la capa relieve del Google Maps. .. 34

Figura 5: Indicación de las perforaciones realizadas en el ensayo de penetración estándar. 46

Figura 6: Localización y tipo de estrato de los sondajes realizados. 48

Figura 7: Características sobre la napa freática de los sondajes realizados. 49

Figura 8: Lista de ensayos que se realizaron en el laboratorio. 50

Figura 9: Resultados de los ensayos de laboratorio de la muestra SPT-1 y SPT-2. ... 51

Figura 10: Resultados de los ensayos de laboratorio de la muestra SPT-3 y SPT-4. . 52

Figura 11: Resumen del Presupuesto. 53

Figura 12: Resumen de la lista de insumos. Pág. 1. 54

Figura 13: Resumen de la lista de insumos. Pág. 2. 55

Figura 14: Resumen de la lista de insumos. Pág. 3. 56

Figura 15: Resumen de la lista de insumos. Pág. 4. 57

Figura 16: Resumen de la lista de insumos. Pág. 5. 58

Figura 17: Resumen de la lista de insumos. Pág. 6. 59

Figura 18: Resumen de la lista de insumos. Pág. 7. 60

Figura 19: Resumen de la lista de insumos. Pág. 8. 61

Figura 20: Mapa indicativo sobre el esquema por bloques del proyecto en ejecutado. 67

Figura 21: Indicación de las etapas del Proyecto. 68

Figura 22: Mapa indicativo sobre el esquema de las etapas del proyecto. 69

Figura 23: Indicación del sub bloques del proyecto ejecutado. 70

Figura 24: Mapa indicativo sobre los sub bloques de las etapas del proyecto. 71

Figura 25: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-II, en plano estructural. 72

Figura 26: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-II. 73

Figura 27: Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque A-II. 74

Figura 28: Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque A-II. 75

Figura 29: Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque A-II. 76

Figura 30: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-II, zona 1. 77

Figura 31: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-II, zona 2. 78

Figura 32: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-I, en plano estructural. 79

Figura 33: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-I. 80

Figura 34: Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque A-I. 81

Figura 35: Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque A-I. 82

Figura 36: Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque A-I.83

Figura 37: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-I, zona 1. 84

Figura 38: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-I, zona 2. 85

Figura 39: Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque A. Parte 1. 86

Figura 40: Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque A. Parte 2. 86

Figura 41: Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque A. Parte 3. 86

Figura 42: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-II, en plano estructural. 88

Figura 43: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-II. 89

Figura 44: Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque B-II. 90

Figura 45: Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque B-II. 91

Figura 46: Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque B-II. 92

Figura 47: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-II, zona 1. 93

Figura 48: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-II, zona 2. 94

Figura 49: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-I, en plano estructural. 95

Figura 50: Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-I. 96

Figura 51: Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque B-I. 97

Figura 52: Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque B-I. 98

Figura 53: Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque B-I.99

Figura 54: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-I, zona 1. 100

Figura 55: Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-I, zona 2. 101

Figura 56: Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque B. Parte 1. 103

Figura 57: Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque B. Parte 2. 103

Figura 58: Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque B. Parte 3. 103

Figura 59: Programación diaria del día lunes 10 de junio del 2024. 108

Figura 60: Control de rendimiento de operarios productivos del día lunes 10 de junio del 2024. 109

Figura 61: Programación diaria del día martes 11 de junio del 2024. 110

Figura 62: Control de rendimiento de operarios productivos del día martes 11 de junio del 2024. 111

Figura 63: Programación diaria del día miércoles 12 de junio del 2024..... 112

Figura 64: Control de rendimiento de operarios productivos del día miércoles 12 de junio del 2024. 113

Figura 65: Programación diaria del día jueves 13 de junio del 2024. 114

Figura 66: Control de rendimiento de operarios productivos del día jueves 13 de junio del 2024. 115

Figura 67: Programación diaria del día viernes 14 de junio del 2024. 116

Figura 68: Control de rendimiento de operarios productivos del día viernes 14 de junio del 2024. 117

Figura 69: Programación diaria del día sábado 15 de junio del 2024. 118

Figura 70: Control de rendimiento de operarios productivos del día sábado 15 de junio del 2024. 119

Figura 71: Ranking semana de productividad de operarios productivos, de la semana del 10 al 15 de junio del 2024..... 120

Figura 72: Programación diaria del día lunes 13 de enero del 2025. 121

Figura 73: Control de rendimiento de operarios productivos del día lunes 13 de enero del 2025. 122

Figura 74: Programación diaria del día martes 14 de enero del 2025. 123

Figura 75: Control de rendimiento de operarios productivos del día martes 14 de enero del 2025. 124

Figura 76: Programación diaria del día miércoles 15 de enero del 2025. 125

Figura 77: Control de rendimiento de operarios productivos del día miércoles 15 de enero del 2025. 126

Figura 78: Programación diaria del día jueves 16 de enero del 2025. 127

Figura 79: Control de rendimiento de operarios productivos del día jueves 16 de enero del 2025 128

Figura 80: Programación diaria del día viernes 17 de enero del 2025. 129

Figura 81: Control de rendimiento de operarios productivos del día viernes 17 de enero del 2025. 130

Figura 82: Programación diaria del día sábado 18 de enero del 2025. 131

Figura 83: Control de rendimiento de operarios productivos del día sábado 18 de enero del 2025. 132

Figura 84: Ranking semana de productividad de operarios productivos, de la semana del 13 al 18 de enero del 2025. 133

Figura 85: Cuadro resumen de resultados de ensayos a la compresión de probetas de concreto. 159

Figura 86: Vista frontal de fachada en acabados de la etapa I – bloque A – Sub bloque A-I. 162

Figura 87: Fotografía promocional de la empresa ICM en la colocación de la primera piedra del edificio multifamiliar “Paseo Grau”. 162

Figura 88: Colocación de plástico en el encofrado de la tapa de la cisterna..... 163

Figura 89: Fotografía tomada en obra junto con el maestro de obra y el ingeniero a cargo de IISS e IIEE. 163

Figura 90: Verificación con nivel de mano del fierro de la losa de cimentación, etapa I. 164

Figura 91: Verificación del acero en la losa de cimentación, etapa I. 164

Figura 92: Vaciado de losa de cimentación con la auto hormigonera DIECI L4700, etapa I. 165

Figura 93: Vaciado de losa de cimentación con maquinarias tipo tolva, etapa I. 165

Figura 94: Descarga de concreto en vaciado de losa de cimentación, etapa I. 165

Figura 95: Charla de inducción de seguridad de 5 min antes de iniciar labores, en la zona utilizada de almacenamiento de materiales. 166

Figura 96: Relleno y compactado con arenilla, etapa I. 166

Figura 97: Encofrado de muros de corte 1° nivel, etapa I. 167

Figura 98: Vaciado de elementos verticales 1° nivel, etapa I. 167

Figura 100: Avance de obra, 5° nivel, etapa I. 168

Figura 101: Desencofrado y verificación de columnas, 5° nivel, etapa I. 168

Figura 102: Habilitación de losa aligerada, etapa I. 169

Figura 103: Verificación de niveles en vaciado de losa aligerada, etapa I. 169

Figura 104: Verificación de vaciado de losa aligerada junto con el ingeniero prevencionista. 170

Figura 105: Tolvas correctamente colocadas junto al elevador para el vaciado de losa aligerada, etapa I. 170

Figura 106: Proceso de vaciado, zona de abajo, para el vaciado de losa aligerada, etapa I. 170

Figura 107: Colocación de agua en tubería de desagüe para prueba hidráulica. 171

Figura 108: Prueba hidráulica en tubería de agua. 171

Figura 109: Vaciado de losa aligerada, s1 sub bloque A-II, zona 1, etapa I. 172

Figura 110: Avance de obra, etapa I. 172

Figura 111: Encofrado en última losa aligerada, etapa I. 172

Figura 112: Habilitación de fierro y de IISS en última losa aligerada de la etapa I. ... 173

Figura 113: Habilitación con ladrillo de techo y acero de temperatura en última losa aligerada, etapa I. 173

Figura 115: Vaciado de última losa aligerada de la etapa I. 173

Figura 116: Vaciado de tanque elevado, etapa I. 174

Figura 118: Tarrajeo interior de tanque elevado, etapa I. 174

Figura 119: Enchape de azotea, etapa I. 174

Figura 120: Vista en planta de la zona de tendales en azotea, etapa I. 175

Figura 121: Coordinación en campo sobre el proceso de tarrajeo exterior, colindante con el vecino, etapa I. 175

Figura 122: Emplantillado de la cerámica de fachada, liberación en campo. 176

Figura 123: Verificación de detalle de enchape en fachada, etapa I. 176

Figura 124: Acabado zona de escaleras con tubería contra incendio, etapa I. 177

Figura 125: Trabajos en la sala de usos múltiples y recepción de obra ubicado en la etapa I. 177

Figura 126: Continuación de los trabajos en la sala de usos múltiples y recepción de obra ubicado en la etapa I. 178

Figura 127: Trabajos de acabados en sala de usos múltiples, etapa I. 178

Figura 128: Trabajos de acabados en zona de recepción, etapa I. 179

Figura 129: Zona de recepción al 95% de acabado. 179

Figura 130: Zona de recepción acabado al 100%. 180

Figura 131: Trabajos de acabado en sala de usos múltiples, etapa I. 180

Figura 132: Continuación de trabajos de acabados en sala de usos múltiples, etapa I. 180

Figura 133: Acabado 100% de sala de usos múltiples, al costado de recepción, etapa I. 181

Figura 134: Imagen desde afuera de la sala de usos múltiples en plenos trabajos de instalación de vidrios. 181

Figura 135: Vista exterior del ingreso al edificio, recepción y sala de usos múltiples acabado. 181

Figura 137: Vista exterior de fase de acabados de la fachada del sub bloque A-I, s2, etapa I. 182

Figura 138: Habilitación de la fachada e ingreso para posteriormente darle funcionamiento..... 182

Figura 139: Reunión de oficina técnica de obra juntos a las cabezas de los subcontratistas, coordinaciones sobre avance de obra, etapa I..... 183

Figura 140: Reunión 2 de oficina técnica de obra juntos a las cabezas de los subcontratistas, coordinaciones sobre avance de obra, etapa I, presidida por el ingeniero residente..... 183

Figura 141: Reunión de oficina técnica de obra juntos a las cabezas de los subcontratistas, coordinaciones sobre avance de obra, etapa II..... 184

Figura 142: Reuniones presididas por mí en reemplazo del ingeniero residente..... 184

Figura 143: Equipo técnico de obra compartiendo un desayuno en plena reunión de coordinación..... 185

Figura 144: Reunión de coordinación en últimas fases de la construcción del edificio multifamiliar. 185

Figura 145: En coordinaciones de obra..... 186

Figura 146: Pizarra guía sobre tren de actividades para explicación en reunión con oficina técnica. 186

Figura 147: Pizarra de oficina técnica indicando frentes de trabajo. 187

Figura 148: Pizarra de oficina técnica con partidas prioritarias y lista de pendientes.187

Figura 149: Etapa de demolición de obras provisionales para inicio del sub bloque s4, bloque B-I, etapa II..... 188

Figura 150: Inspección inesperada de parte de SUNAFIL, en plena construcción de la etapa II. 188

Figura 151: Inicio de la etapa II, excavación de sub bloque s3, bloque B-II..... 188

Figura 152: Etapa de excavación del sub bloque s3 bloque B-II, etapa II..... 189

Figura 153: Eliminación de material excedente proveniente de la excavación y demolición, inicio de etapa II. 189

Figura 154: Auto hormigonera DIECI L4700 con la que se realizó los vaciados masivos. 189

Figura 155: Partida de excavación de sub bloque s3, bloque B-II, con su trazo respectivo. 190

Figura 156: Vista del sub bloque s4, bloque B-I con obras provisionales. 190

Figura 158: Partida de vaciado de solado, etapa II. 190

Figura 159: Auto hormigonera FIORI DB 460, propiedad de la empresa, usada también para vaciados masivos. 191

Figura 161: Etapa II vista superior. 191

Figura 162: Auto hormigonera FIORI DB 460. 192

Figura 163: Vaciado de solado, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II. 192

Figura 165: Charla dada por el instituto SENCICO para certificación de trabajadores. 192

Figura 166: Revisión de trazos en losa de cimentación, sub bloque s3, bloque B-II, etapa II. 193

Figura 168: Relleno y compactado, etapa II. 193

Figura 169: Secuencia de actividades, encofrado y vaciado de vigas de cimentación y de sobrecimientos, junto con el relleno y compactado de la etapa II. 193

Figura 170: Vista frontal de avance de obra, etapa inicial de la etapa II. 194

Figura 172: Vista desde la esquina del edificio multifamiliar. 194

Figura 173: Vista posterior de la losa aligerada del 1° nivel ya vaciada, sub bloque s3, bloque B-II, etapa II. 194

Figura 174: Charla de seguridad de 5 minutos antes de iniciar jornada, dada por el ingeniero residente. 195

Figura 176: Proceso de asentado de muros portantes. 195

Figura 177: Partida de encofrado y colocación de ladrillo de techo de losa aligerada. 195

Figura 178: Habilitación de losa aligerada en partida de encofrado y colocación de ladrillo de techo. 196

Figura 179: Losa aligerada habilitada del 2° nivel del sub bloque s3, bloque B-II, etapa II. 196

Figura 180: Losa aligerada del 1° nivel vaciada, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II. 196

Figura 181: Vaciado de losa aligerada del 5° nivel, sub bloque s3, bloque B-II, etapa II. 197

Figura 183: Colocación de la tubería contra incendio en plazoleta central. 197

Figura 184: Proceso de tarrajeo de fachada. 198

Figura 185: Verificación en enchape de baños. 198

Figura 187: Proceso de enchape de escaleras. 199

Figura 188: Indicaciones en el proceso de pintura. 199

Figura 189: Verificación de nivelación en enchape de dormitorios. 200

Figura 192: Proceso de enchape de salas. 200

Figura 193: Enchape de porcelanato en dormitorio. 200

Figura 195: Detalle de marco de madera en algunas ventanas a la plazoleta. 201

Figura 196: Corrección en enchape de mesas de cocina. 201

Figura 197: Proceso de encofrado de mesas de cocina (tipo americanas). 201

Figura 198: Proceso de encofrado de mesas de cocina, en cocina típicas. 202

Figura 199: Verificación de planos arquitectónicos en etapa de acabados. 202

Figura 200: Trabajadores de la obra en fotografía por el día de la construcción civil. 203

Figura 201: Avance de obra, etapa II. 203

Figura 202: Verificación de nivel en asentado de muros portantes. 204

Figura 203: Verificación en asentado de ladrillo de muero portantes. 204

Figura 204: Proceso de asentado de ladrillo en muros portantes. 205

Figura 205: Habilitación de acero en elementos verticales, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II. 205

Figura 206: Verificación de plomada en encofrado de elementos verticales. 206

Figura 207: Verificación de proceso de encofrado de aligerado. 207

Figura 208: Proceso de colocación de IIEE en losa aligerada. 207

Figura 209: Prueba hidráulica en tubería de agua antes de vaciado de losa aligerada. 208

Figura 210: Verificación de altura correcta en tubería de ventilación de IISS. 208

Figura 211: Verificación de correcta medida de vigas en losa aligerada. 209

Figura 212: Verificación de separación en refuerzos verticales de muro de corte. 209

Figura 213: Verificación de vaciado de losa aligerada en etapa II. 210

Figura 214: Verificación de niveles en vaciado de losa aligerada. 210

Figura 215: Dando niveles en el vaciado de losa aligerada. 211

Figura 216: Desencofrado de losa aligerada. 211

Figura 217: Tarrajeo de cielo raso. 212

Figura 219: Tarrajeo de derrames. 212

Figura 220: Verificación de escuadra en tarrajeo interior. 213

Figura 221: Tarrajeo de muros interiores. 213

Figura 222: Proceso de tarrajeo interior. 214

Figura 224: Verificación con regla de nivel de tarrajeo. 214

Figura 226: Acero reforzado en sobrecimientos para muros de cerco en patios de departamentos. 214

Figura 227: Habilitación de acero en columnetas para tabiquería. 215

Figura 228: Emplantillado en asentado de tabiquería. 215

Figura 229: Asentado de tabiquería en zona aporticada. 215

Figura 230: Proceso de asentado de ladrillo de tabiquería. 216

Figura 232: Encofrado de tabiquería en interior de departamentos. 216

Figura 233: Tarrajeo interior en azotea. 217

Figura 234: Armado de andamios y colocación de puntos para tarrajeo. 217

Figura 235: Tarrajeo de muros exteriores. 218

Figura 236: Proceso de vaciado de losa aligerada del 2° nivel del sub bloque s3, bloque B-II, etapa II. 218

Figura 237: Vista de muros exteriores de la etapa I y avance de la etapa II. 219

Figura 238: Muros exteriores de la etapa I en acabado de tarrajeo. 219

Figura 239: Vaciado de losa aligerada, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II. 219

Figura 240: Apreciación en campo de la sectorización de la etapa II. 220

Figura 241: Sectorización de partidas para los vaciado de losa aligerada, etapa II. . 220

Figura 242: Charla de seguridad de 5 minutos antes de inicio de jornada. 221

Figura 243: Último vaciado de losa aligerada de todo el proyecto, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II. 221

Figura 244: Tendido de tubería eléctricas en plazoleta central antes del vaciado de concreto. 221

Figura 245: Trabajos en plazoleta central. 222

Figura 246: Tarrajeo exterior lado a plazoleta central. 222

Figura 247: Vaciado de detalle de fachada. 223

Figura 248: Desencofrado de elementos verticales. 223

Figura 249: Ensayo de cono de Abrams. 224

Figura 250: Probetas en traslado al laboratorio para los ensayos respectivos. 224

Figura 251: Identificación de probetas para sus ensayos respectivos. 225

Figura 252: Recolección de datos en el ensayo a compresión de probetas. 225

Figura 253: Vista frontal de la fachada en la calle Grau, avance de obra. 226

Figura 254: Vista desde abajo del último vaciado de losa aligerada del proyecto, etapa II. 226

Figura 255: Vista frontal de una de las caras a la plazoleta interior. 227

Figura 256: Vista fontal a la plazoleta interior de la etapa II. 227

Figura 257: Vista frontal de la escalera central de la etapa II. 228

Figura 259: Asentado de muros tabiques en vigas de descanso de escaleras en la etapa II. 229

Figura 260: Vista de la fachada en tabiquería en la calle Coricancha, etapa II. 229

Figura 261: Realización de bancas en plazoleta central. 230

Figura 262: Verificación de detalles en plazoleta central en coordinación con el Gerente, Ingeniero Rodolfo Dávila, y el Arquitecto Wilder Chafloque. 230

Figura 263: Charla de seguridad de 5 minutos antes de iniciar jornada laboral, en pleno acabado de plazoleta central. 230

Figura 265: Colocación de afirmado en zona de estacionamientos. 231

Figura 266: Descarga de adoquines para zonas de estacionamientos. 231

Figura 269: Tubería contra incendio en escalera central de la etapa II. 232

Figura 270: Verificación de altura para colocación de vidrio templado en pileta de plazoleta central. 232

Figura 271: Pileta acabada en plazoleta central del proyecto en general. 233

Figura 272: Etapa de finalización del edificio multifamiliar “Paseo Grau”. 233

Figura 273: Imagen promocional en redes sociales de la empresa en el día de la construcción civil, con imagen sacada de la construcción del edificio multifamiliar “Paseo Grau” 234

Figura 274: Equipo de obra, cabezas de grupo de fierreros, sanitarios, encofradores, respectivamente, siguiendo junto con el maestro de obra, el ingeniero residente, mi

persona, el prevencionista, cabeza de grupo de los electricistas y el ingeniero a cargo de IISS e IIEE. 234

Figura 275: Vista de proyecto en ejecución en la calle Grau, La Victoria, Chiclayo. 235

Figura 276: Vista de proyecto en acabados en la calle Grau, La Victorio, Chiclayo. 235

Figura 277: Vista del proyecto en ejecución de la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo. 235

Figura 278: Primera imagen del proyecto en acabados en la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo. 236

Figura 279: Primera imagen del proyecto en acabados en la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo. 236

Figura 280: Apertura del edificio multifamiliar “Paseo Grau” en la calle Grau, La Victoria, Chiclayo. 237

Figura 281: Apertura del edificio multifamiliar “Paseo Grau” en la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo. 237

Figura 282: Licencia de construcción del Bloque A, página 1. 238

Figura 283: Licencia de construcción del Bloque A, página 2. 239

Figura 284: Licencia de construcción del Bloque A, página 3. 240

Figura 285: Licencia de construcción del Bloque B, página 1. 241

Figura 286: Licencia de construcción del Bloque B, página 2. 242

Figura 287: Licencia de construcción del Bloque B, página 3. 243

Capítulo I: Generalidades

Ficha de Identificación del Proyecto

Obra **:** “Construcción de edificios multifamiliares Paseo Grau”

Ubicación **:** La Victoria, Chiclayo, Lambayeque.

Entidad contratante **:** Ingeniería Civil Montajes S.A.

Valor referencial **:** S/. 9,471,956.89 incluido IGV.

Contratista **:** Ingeniería Civil Montajes S.A.

Supervisión de la obra **:** Ingeniería Civil Montajes S.A.

Sistema de contratación **:** A Precios Unitarios

Monto contratado **:** S/. 9,471,956.89 incluido IGV, precios al 01.12.2023

Plazo de ejecución **:** 420 días calendario.

Supervisor de obra **:** Mgtr. Ing. Rodolfo Dávila Ugaz – Gerente

Residente de obra **:** Ing. David Rolando Arbulú Dávila; CIP No 296505

Entrega de terreno **:** 19 de noviembre de 2018

Monto de adelanto directo **:** Según Valorizaciones semanales de Planilla.

Monto de adelanto para materiales: Según Valorizaciones semanales de Planilla.

Inicio de plazo de ejecución **:** 01 de diciembre del 2023

Termino de plazo **:** 31 de enero del 2025

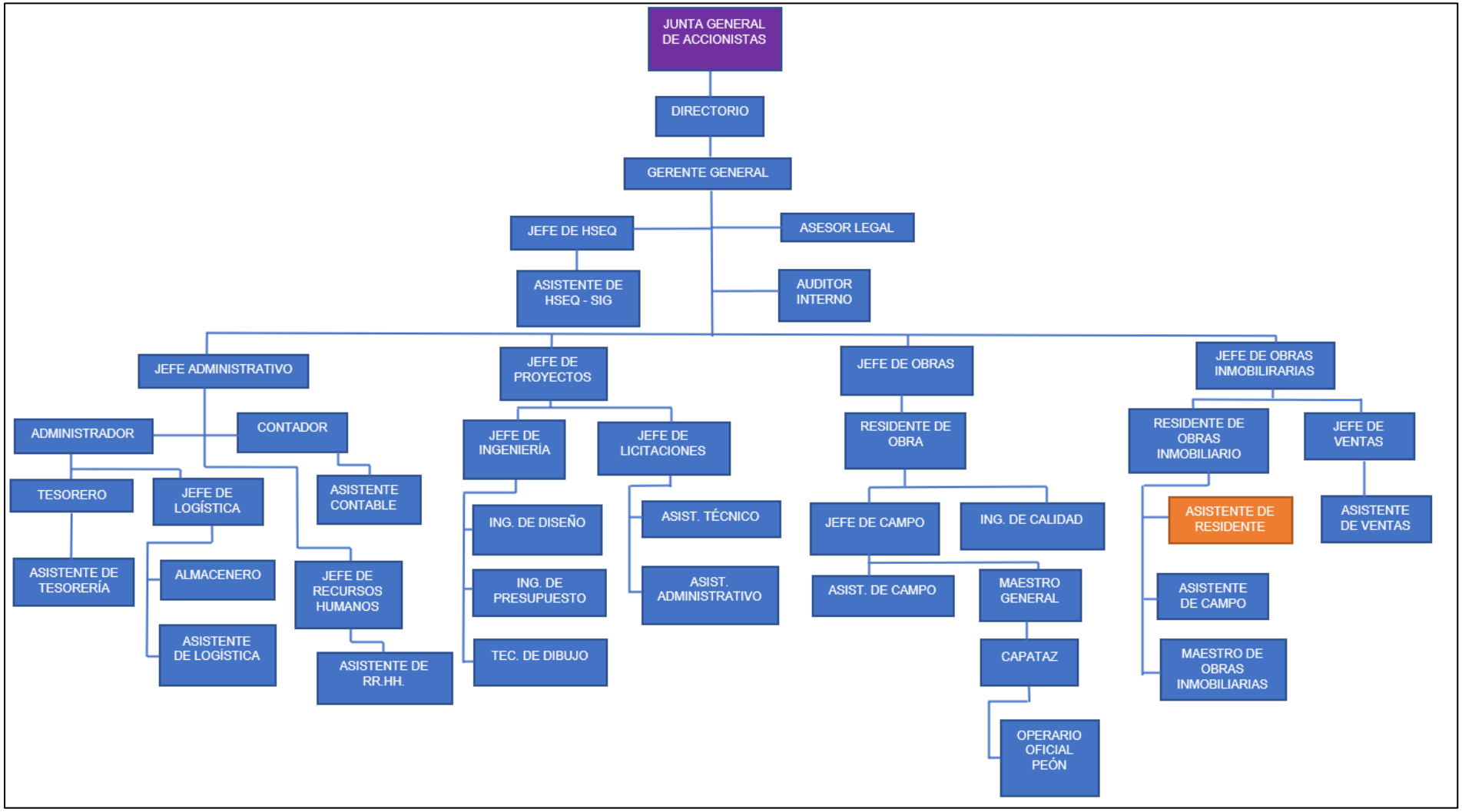
Inicio de paralización **:** 10 de febrero del 2024

Fin de paralización **:** 08 de abril del 2024

Nuevo inicio de obra **:** 22 de abril del 2024

Termino real de la obra **:** 31 de mayo del 2025

Organigrama de la Empresa



La empresa cuenta con diversas áreas para el cumplimiento de sus objetivos. Así mismo según el organigrama mostrado cuentan con sectores para la ejecución de obras tanto como públicas y privadas, lo cual con el buen manejo y funcionamiento de todas las partes se llevará acabo el complimiento de los proyectos.

Descripción del Área de Desempeño de Labores

En el cargo como asistente de residente, es donde se apoya como el mismo nombre lo menciona, al residente de obra, en la planificación, ejecución y control técnico y administrativo en este caso del proyecto multifamiliar “Paseo Grau”, coordinando personal y recursos, supervisando avances diarios, controlando calidad y seguridad, manejando documentación, y asegurando el cumplimiento del presupuesto y cronograma.

Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Ejecutar partidas constructivas estructurales y de acabados conforme a planos, especificaciones técnicas y procedimientos establecidos, como parte del desarrollo integral del edificio multifamiliar.

Objetivos Específicos

Ejecutar procesos de encofrado, armado de acero y vaciado de concreto en elementos estructurales como losas de cimentación, losas aligeradas, elementos verticales y horizontales, garantizando su correcta secuencia y calidad.

Ejecutar y Verificar las instalaciones de tuberías eléctricas y sanitarias embebidas en losas, verificando su ubicación, fijación y pruebas previas al vaciado de concreto.

Participar en la ejecución de partidas de acabados, como el tarrajeo de muros interiores y exteriores, asentado de tabiquería, tarrajeo de tabiques, enchape de cerámicos y porcelanato, pintura, y estructuras metálicas, asegurando el cumplimiento de los planos y especificaciones técnicas.

Justificación del Proyecto

La creciente demanda de viviendas en zonas urbanas como La Victoria – Chiclayo ha impulsado el desarrollo de edificaciones multifamiliares, las cuales requieren una planificación rigurosa y una ejecución técnica precisa para garantizar su habitabilidad, seguridad estructural y durabilidad. En este contexto, el edificio multifamiliar Paseo Grau representa un proyecto de alta relevancia, tanto por su impacto en la comunidad como por la complejidad técnica que implica su construcción.

La ejecución eficiente y con altos estándares de calidad de un edificio multifamiliar es esencial para garantizar la seguridad de sus futuros ocupantes, la sostenibilidad de la edificación y la rentabilidad para el promotor. Considerando el uso intensivo de concreto en partidas clave, desde la losa de cimentación hasta los elementos verticales y horizontales, se hace indispensable supervisar rigurosamente cada proceso constructivo, desde el armado, encofrado y vaciado, hasta la correcta instalación de tuberías eléctricas y sanitarias embebidas.

Importancia del Proyecto

En este sentido, la participación activa en actividades técnicas como la ejecución de estructuras y acabados no solo permite asegurar el cumplimiento de planos y

especificaciones técnicas, sino que también fortalece las competencias profesionales al aplicar conocimientos adquiridos en un entorno real. Esta experiencia resulta altamente valiosa para consolidar la formación como ingeniero civil, ya que permite tomar decisiones técnicas en obra, evaluar soluciones constructivas y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente.

Objetivos del Trabajo de Suficiencia Profesional

Objetivo General

Analizar el sistema de control de avance de obra como parte de las funciones desarrolladas en el cargo de asistente de residente.

Objetivos Específicos

Analizar la sectorización y el tren de actividades del proyecto, elaborando un cuadro comparativo entre las fechas programadas y las fechas reales de vaciado, con el fin de identificar las causas de retrasos.

Realizar el control diario de rendimientos que evalúe la productividad durante la ejecución de la obra.

Describir el proceso constructivo y el sistema aplicado en las diferentes partidas del edificio multifamiliar.

Analizar el registro de resultados de los ensayos de compresión del concreto realizados durante las distintas etapas del proyecto.

Justificación de la Gestión y Control de Obra

Uno de los principales desafíos en obras civiles de mediana y gran escala es lograr que todas las partidas se ejecuten dentro de los plazos establecidos y con la calidad requerida. Para ello, no basta con una planificación general: es fundamental implementar herramientas específicas de gestión y control que permitan realizar un seguimiento continuo del avance real de la obra, anticiparse a restricciones y tomar decisiones informadas de manera oportuna.

Durante la experiencia profesional en la empresa Ingeniería Civil Montajes S.A., se identificó que, si bien existía un cronograma general, no se contaba con un sistema

actualizado de control por partidas. Esta carencia generaba incertidumbre, retrasos y baja visibilidad del estado real del proyecto. Por ello, el presente proyecto plantea como eje central la aplicación de herramientas de gestión como las la sectorización y tren de actividades, el control diario de rendimientos y la supervisión de calidad del concreto.

Importancia de la Gestión y Control de Obra

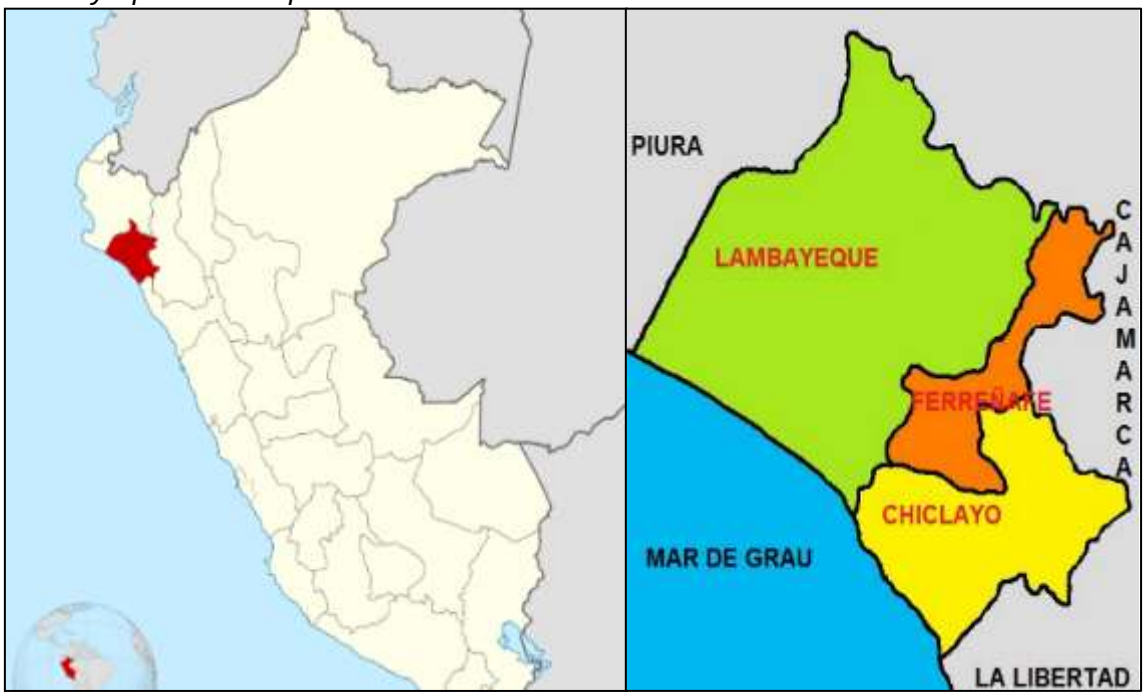
La importancia de implementar estas herramientas radica en su capacidad para mejorar la coordinación entre partidas, optimizar el uso de recursos, detectar desviaciones tempranas y elevar la productividad global del proyecto. Asimismo, estas prácticas fortalecen el perfil profesional del egresado al desarrollar habilidades en planificación, supervisión, análisis técnico y toma de decisiones dentro de contextos reales de obra.

Capítulo II: Alcance del Proyecto

Ubicación del Proyecto

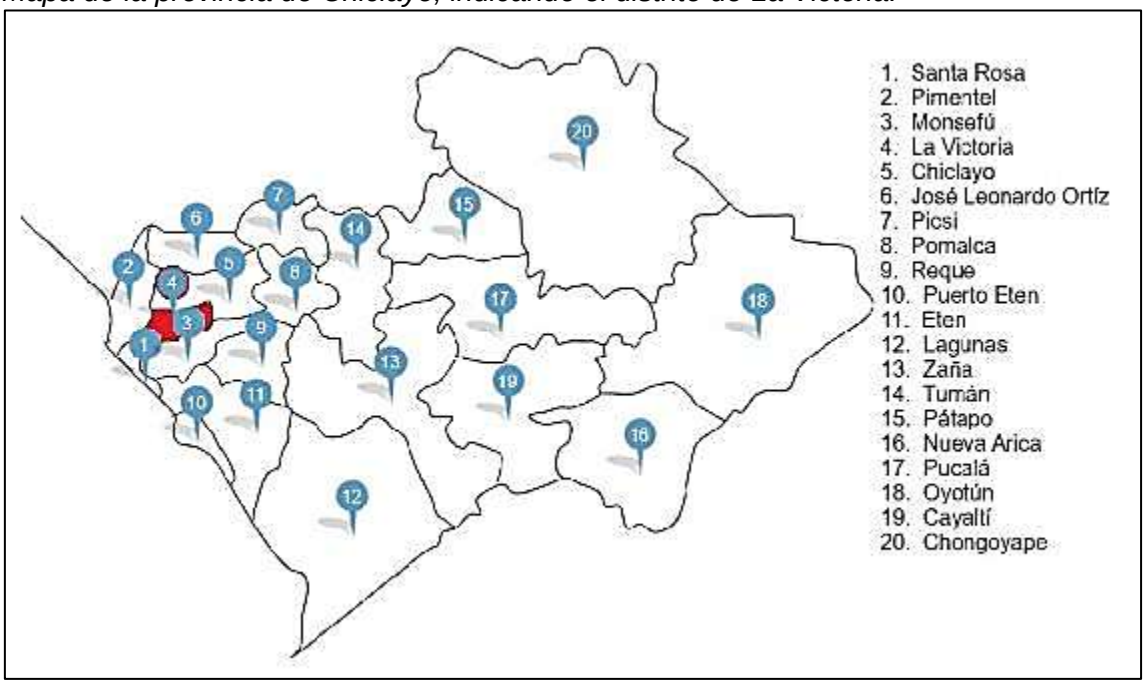
La obra se desarrolló en la Av. Grau # 1605, Intersección de la Av. Grau con Calle Ama Sua, en el distrito de La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque.

Figura 1:
Ubicación del Proyecto, referenciado con el mapa del Perú, identificando la región Lambayeque con sus provincias.



Fuente: Google Imágenes.

Figura 2:
Mapa de la provincia de Chiclayo, indicando el distrito de La Victoria.



Fuente: Google Imágenes.

Figura 3:
Ubicación del terreno del proyecto, referenciado con el satélite de Google Maps.

Fuente: Google Maps.

Figura 4:
Ubicación del terreno, referenciado con la capa relieve del Google Maps.

Fuente: Google Maps.

Descripción del Proyecto

Del Terreno

El terreno en materia del presente Proyecto se encuentra en el área urbana del distrito La Victoria, y se encuentra inscrito su área, linderos y medidas perimétricas en la Zona Registral II Sede Chiclayo, SUNARP en la partida electrónica N° 02023439, fojas 154 tomo 17 ficha 32965.

El terreno donde se desarrolla el presente proyecto presenta 2 frentes, siendo el frente principal por la av. Miguel Grau, por el Oeste; y la secundaria la calle Ama Sua, por el Norte; Sector I (2da Parte - Las Quintas), del Distrito La Victoria, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque; es de forma irregular y topografía plana, y presenta un área total de **2,000.00 m2**.

El terreno sobre el cual se desarrolla el proyecto presenta los siguientes linderos y medidas perimétricas:

Por el Frente (Oeste): con av. Miguel Grau, con línea recta de 40.00 ml

Por la Derecha entrando (Sur): con propiedad de terceros, con línea recta de 50.00 ml.

Por la Izquierda entrando (Norte): con calle Ama Sua, con línea recta de 50.00 ml.

Por el Fondo (Este): con propiedad de terceros, con línea recta de 40.00 ml.

El terreno se encuentra inscrito en la Partida Electrónica N° 02023439 de la Zona Registral II – Sede Chiclayo SUNARP teniendo Empresa Ingeniería Civil Montajes S.A. la promesa de compra ante el propietario.

Del Entorno

El acceso principal al terreno se da por la av. Miguel Grau desde el centro de la ciudad, siendo este un eje conector con las demás urbanizaciones que se encuentran por el sector y, por donde circulan las empresas de transporte público. Esta avenida conecta el proyecto en forma directa con la avenida Bolognesi hasta la calle Elías Aguirre, generando un eje importante de desarrollo y comunicación con el centro de la ciudad.

El desarrollo de este sector es nuevo, donde se han tenido en cuenta la infraestructura de vías y servicios para el crecimiento de proyectos inmobiliarios, estando consolidándose con este tipo de proyectos.

Por este motivo, el Proyecto plantea su acceso principal peatonal a los edificios multifamiliares por la avenida Miguel Grau y a los estacionamientos por la calle Ama Sua.

Del Planteamiento General del Proyecto

El Proyecto, plantea el acceso principal peatonal a los edificios multifamiliares por la avenida Miguel Grau, el planteamiento ha sido concebido para su ejecución por etapas, de tal manera que los departamentos están distribuidos en 2 Block: Block “A”, Block “B”.

Los Bloques A, B está conformada por 2 torres de 5 pisos cada uno; independientes entre ellos, todos con acceso peatonal por la avenida Miguel Grau a

través del ingreso que nos conduce hacia la Recepción, Sala de Reuniones que incorpora espacialmente el retiro frontal con un cerramiento de cristal templado que no genera área construida pero que contribuye a que los propietarios desde el Salón se sientan integrados con la vía pública (vereda) que además incluye un baño para discapacitados, continuando la circulación de acceso tenemos una amplia zona de espera, para luego continuar y llegar a la plaza central a través del cual se tiene acceso a las diferentes Torres.

La Plaza Central, está diseñado para realizar actividades de recreación pasiva: dos zonas de juegos para niños y dos zonas para de descanso pasivo, esta distribución permite conducirnos a los distintos accesos de las torres.

El proyecto cuenta también con un Cuarto de Residuos Sólidos, un cuarto de limpieza y una zona reservada para estacionamientos vehiculares (32 parqueos) y parqueo de bicicletas (31 unidades), que se acceden directamente desde la calle Ama Sua a los estacionamientos y por la avenida Miguel Grau a los estacionamientos de bicicletas por medio de puertas tipo reja corrediza complementándose la seguridad y confort del conjunto.

Además, el PDU y la sección vial de la avenida Miguel Grau permite tener 7 estacionamientos exteriores adicionales al proyecto que puedes ser usado para la visitas o taxis.

El área techada total del 1er piso es de 1, 477.91 m2 y el área libre es de 522.09 m2 que corresponde a 26.10 %. El proyecto plantea un área total techada de 7,461.45 m2.

Del Proyecto

La distribución del proyecto se detalla a continuación:

Block “A”. El Block “A” está constituido por 2 torres de 5 pisos independientes cada una, que conforman un total de 39 departamentos, distribuidos en 9 departamentos en el primer piso, 10 departamentos por nivel del segundo al quinto piso En esta torre se ubica el ingreso principal al conjunto, la Recepción, Sala de Reuniones que cuenta

con baño para discapacitados, Estar, desde donde nos trasladamos a la Plaza Central desde donde nos conducimos a las distintas torres de edificios; también contempla 06 estacionamientos bicicletas (del 01 al 06).

Se llega a través de Plaza Central hasta los halles de la Torre A-1 y A-2 donde se ubica la escalera que conduce a los pisos superiores, cuarto de bomba.

Tipo "1". Planta Típica. - Dptos.: 201A / 301A / 401A / 501A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "2". Primer Piso. - Dptos.: 102A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería - jardín, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 202A / 302A / 402A / 502A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "3". Primer Piso. - Dptos.: 103A.

Distribución: Sala - Comedor - jardín, Cocina, Lavandería - jardín, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 203A / 303A / 403A / 503A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "4". Primer Piso. - Dptos.: 104A.

Distribución: Sala - Comedor, Kitchenette, Lavandería - jardín, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 204A / 304A / 404A / 504A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "5". Planta Típica. - Dptos.: 105A / 205A / 305A / 405A / 505A.

Distribución: Sala - Comedor, Kitchenette - Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **05 departamentos.**

Tipo "6". Primer Piso. - Dptos.: 106A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería - jardín, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 206A / 306A / 406A / 506A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "7". Primer Piso. - Dptos.: 107A.

Distribución: Sala - Comedor - jardín, Cocina, Lavandería - jardín, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Doble con área para closet, Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 207A / 307A / 407A / 507A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "8". Primer Piso. - Dptos.: 108A.

Distribución: Sala - Comedor - jardín, Kitchenette - Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado - jardín, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 208A / 308A / 408A / 508A.

Distribución: Sala - Comedor, Kitchenette - Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "9". Primer Piso. - Dptos.: 109A.

Distribución: Sala - Comedor - jardín, Cocina, Lavandería - jardín, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet – jardín, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 209A / 309A / 409A / 509A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "10". Primer Piso. - Dptos.: 110A.

Distribución: Sala - Comedor - jardín, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet - jardín, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 210A / 310A / 410A / 510A.

Distribución: Sala - Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

BLOCK "B". El Block "B" está constituido por 2 torres de 5 pisos independientes cada una, lo conforman un total de 45 departamentos, distribuidos en 5 departamentos en el primer piso y 10 departamentos por piso del segundo al quinto piso. En esta torre en el primer piso se ha ubicado el cuarto de limpieza, cuarto de Residuos Sólidos, 25 parqueos de bicicletas (del 07 al 31) y 32 estacionamientos vehiculares (del 01 al 32) con ingreso por la calle Ama Sua. De los estacionamientos vehiculares se puede llegar a los halles de las escaleras por medio de una puerta corrediza, generando una mayor seguridad a los propietarios que tienen auto.

Se llega a través de plaza principal a los Halles de cada torre donde se ubican las escaleras que conduce a los pisos superiores, cuarto de bomba.

Tipo "1". Primer Piso. - Dptos.: 101B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet, 01 Deposito.

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 201B / 301B / 401B / 501B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "2". Planta Típica. - Dptos.: 102B / 202B / 302B / 402B / 502B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área de closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **05 departamentos.**

Tipo "3". Planta Típica. - Dptos.: 103B / 203B / 303B / 403B / 503B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **05 departamentos.**

Tipo "4". Planta Típica. - Dptos.: 204B / 304B / 404B / 504B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "5". Planta Típica. - Dptos.: 205B / 305B / 405B / 505B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, un Dormitorio Simple, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "6". Planta Típica. - Dptos.: 206B / 306B / 406B / 506B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Simple, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "7". Planta Típica. - Dptos.: 207B / 307B / 407B / 507B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Simple, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "8". Planta Típica. - Dptos.: 108B / 208B / 308B / 408B / 508B.

Distribución: Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Simple, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **05 departamentos.**

Tipo "9". Primer Piso. - Dptos.: 109B.

Distribución: Sala-Comedor - jardín, Cocina, Pasadizo, Baño Familiar 01, Baño familiar 02, 01 Dormitorio Principal con área para closet, 01 Estudio

Cuentan con esta distribución un total de **01 departamento.**

Planta Típica. - Dptos.: 209B / 309B / 409B / 509B.

Distribución. Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet – jardín, 01 Dormitorio Simple, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Tipo "10". Planta Típica. - Dptos.: 210B / 310B / 410B / 510B.

Distribución. Sala-Comedor, Cocina, Lavandería, Pasadizo, 01 Baño Familiar, 01 Dormitorio Principal con área para closet y Baño completo incorporado, 01 Dormitorio Doble con área para closet, 01 Dormitorio Simple, 01 Estudio.

Cuentan con esta distribución un total de **04 departamentos.**

Acabados

Los acabados están indicados en los planos, respecto a la carpintería están indicados en el cuadro de vanos, así tenemos: pisos de cerámicos, zócalos en baños y cocinas de cerámico, vidrio crudo de 6mm sistema directo con lamina 3M en todo lo referido a las ventanas, pinturas CPP blanco en cielo rasos, vence látex color en muro interiores y súper mate color en exteriores, aparatos sanitarios nacionales de color, grifería trébol, puertas contra placadas en interiores, pasamanos de tubo de fierro negro.

Áreas:

	Ambientes – dptos.	**1° Piso**	**2° Piso**	**3° Piso**	**4° Piso**	**5° Piso**	**Azotea**	**Total**
Bloque "A"	102 – 110	597.31	0	0	0	0	0	597.31
	201 – 210	0	672.23	0	0	0	0	672.23
	301 – 310	0	0	672.23	0	0	0	672.23
	401 – 410	0	0	0	672.23	0	0	672.23
	501 – 510	0	0	0	0	672.23	0	672.23
	Escalera + Hall	38.72	38.72	38.72	38.72	38.72	38.26	231.86
	Áreas comunes	77.91	0	0	0	0	0	77.91
	Total, obra nueva	**713.94**	**710.95**	**710.95**	**710.95**	**710.95**	**38.26**	**3596.00**

	Ambientes – dptos.	**1° Piso**	**2° Piso**	**3° Piso**	**4° Piso**	**5° Piso**	**Azotea**	**Total**
Bloque "B"	101 – 103, 108 - 109	308.72	0	0	0	0	0	308.72
	201 – 210	0	723.23	0	0	0	0	723.23
	301 – 310	0	0	723.23	0	0	0	723.23
	401 – 410	0	0	0	723.23	0	0	723.23
	501 – 510	0	0	0	0	723.23	0	723.23
	Escalera + Hall	36.43	40.73	40.73	40.73	40.73	45.65	245
	Estacionamientos	403.30	0	0	0	0	0	403.38
	Áreas comunes	15.43	0	0	0	0	0	15.43
	Total, obra nueva	**763.96**	**763.96**	**763.96**	**763.96**	**763.96**	**45.65**	**3596.00**

Área total techada	**1° Piso**	**2° Piso**	**3° Piso**	**4° Piso**	**5° Piso**	**Azotea**	**Total**

	1477.90	**1474.91**	**1474.91**	**1474.91**	**1474.91**	**83.91**	**7461.45**

Parte Técnica del Expediente Técnico

Estudios de Ingeniería Básica

Topografía y Trazo. Para lo que respecta en este proyecto, lo que se hizo en tema de topografía fue hacer un levantamiento de terreno, cuando se estaba en conversaciones de compra con el anterior dueño. Se realizó un levantamiento topográfico para verificar que las medidas y el área in situ coincidan con lo que se tenía en la partida registral. Cabe señalar que desde que se hace el primer levantamiento hasta construir el terreno, puede pasar hasta 1 año a más.

Por lo mencionado anteriormente, luego de tener el diseño terminado y ya con el terreno habilitado, se procede a verificar de nuevo las medidas, habiendo variación en algunos centímetros compensables en la ejecución, previa coordinación con gerencia.

El levantamiento se realizó con el profesional a cargo, técnico en topografía: Tec. Ricardo Rodríguez Blas, supervisado por los ingenieros a cargo del proyecto.

Estudio de Mecánica de Suelos. El estudio de mecánica de suelos se llevó a cabo a cargo del ingeniero responsable Ing. Felix De La Rosa Anhuaman con RCIP N° 13732, por encargo de la empresa constructora ICM – Ingeniería Civil Montajes S.A. El objetivo es el de verificar las condiciones físico-mecánica de los suelos que subyacen al área en estudio con el fin de recomendar el tipo de cimentación y la profundidad de desplante mínima del proyecto: Paseo Grau – edificios multifamiliares de cinco pisos y azotea, ubicado en la Av. Grau S. N° 1605 – esquina con calle Ama Sua – distrito: La Victoria – provincia: Chiclayo – región: Lambayeque.

La fase de exploración, análisis de campo y laboratorio efectuadas, así como la aplicación de la Ingeniería Geotécnica han sido desarrolladas con la finalidad de establecer las características de capacidad portante actual de los suelo subyacentes y cuanto pueden deformarse por la aplicación de las cargas que impondrá el sistema

estructural: edificios aporticados de concreto armado de cinco pisos y azotea proyectado teniendo en cuenta la dos condiciones fundamentales de toda base de sustentación de cargas externas, esto es:

Que el coeficiente de seguridad de las cimentaciones con respecto a una rotura por falta de resistencia al esfuerzo cortante en el suelo de apoyo tenga un valor de mínimo de tres, que es el coeficiente de seguridad exigido en el diseño de las superestructuras (+3).

Que las deformaciones provocadas en las estructuras por efecto de los asentamientos se encuentren dentro del valor permisible a fin de no producir daños irreparables en ella.

Trabajos de Campo. La investigación del subsuelo de la zona en estudio se realizó a partir del nivel actual de terreno de cota relativa 100.00 mts, se ejecutaron cuatro (04) perforaciones a percusión ligera y la ejecución de ensayos estándar de penetración SPT – NTP 339.133 (ASTM D1586) complementados con fundas (CASING) tipo NX para evitar derrumbes y una auscultación para el ensayo de corte por veleta – Vane Test – NTP 339.155.

Las perforaciones y auscultaciones ejecutadas denominadas (SPT-1); (SPT-2); (SPT-3); (SPT-4) y Vanne Test-1 se ubicaron dentro del área de terreno que ocuparán los edificios multifamiliares de cinco pisos y azotea, ubicación que respeta lo que norma el Reglamento Nacional De Edificaciones – Norma E.050 – Suelos Y Cimentaciones – articulo N° 10 – Técnicas De Investigación de tal manera que permita definir la estratigrafía del área en estudio, estas perforaciones y auscultaciones presentan las siguientes características:

Figura 5:
Indicación de las perforaciones realizadas en el ensayo de penetración estándar.

PERFORACION	UBICACION	PROFUNDIDAD ALCANZADA (MTS)	COTA RELATIVA (MTS)	ENSAYOS SPT-ASTM REALIZADOS
SPT-1	Adyacente a la esquina formada por la Av. M. Grau y calle Ama Sua a 10.00 mts. de la linea de fachada.	7.35	92.65	07 01 Vane test
SPT-2	Adyacente a la Av. M.Grau y propiedad de terceros a 10.00 mts. de linea de propiedad.	7.35	92.65	07 01 Vane test
SPT-3	Adyacente a la calle Ama Sua y propiedad de terceros a 10.00 mts.de linea de propiedad.	7.40	92.60	07 01 Vane test
SPT-4	Esquina formada con propiedad de terceros a 10.00 mts. de linea de propiedad.	7.50	92.50	07 01 Vane test
VANE TEST-1	Centro de lote de terreno en estudio.	3.60	96.40	03 01 Vane test

Fuente: Informe de estudio de mecánica de suelos del proyecto.

Ensayos de penetración estándar – SPT. En las cuatro perforaciones a percusión ligera se han ejecutado ensayos SPT, es un tipo de prueba de penetración dinámica empleada para ensayar suelos en los que se requiere realizar un conocimiento geotécnico. El procedimiento está indicado en la norma ASTM D1586 y la NTP 339.133:1999 y de acuerdo a la especificación E-21 Dek Earth Manual Bureau Of Reclamation.

Consiste en contar el número de golpes necesarios para que se introduzca a una determinada profundidad una cuchara (cilíndrica y partida) muy robusta (diámetro exterior de 51 milímetros e interior de 35 milímetros, lo que supone una relación de áreas superior a 100), que permite tomar muestra, naturalmente alterada en su interior. El peso de la masa esta normalizado, así como la altura de caída libre, siendo de 63’5 kilopondios y 76 centímetros respectivamente.

Una vez que la perforación del sondeo se ha alcanzado a la profundidad a la que se ha de realizar la prueba, sin avanzar la entubación y limpio el fondo del sondeo, se desciende a la toma muestras SPT unido al varillaje hasta apoyar suavemente en el fondo. Realizada esta operación, se eleva repetidamente la masa con una frecuencia constante, dejándola caer libremente sobre una sufridera que se coloca en la zana superior del varillaje.

Se contabiliza y se anota el número de golpes necesarios para hincar la cuchara los primeros 15 centímetros (N_{0-15}): Posteriormente se realiza la prueba en sí, introduciendo otros 30 centímetros, anotando el número de golpes requerido para la hinca en cada intervalo de 15 centímetros de penetración (N_{15-30} y N_{30-45}). El resultado del ensayo es el golpe SPT o resistencia a la penetración estándar.

Si el número de golpes necesarios para profundizar en cualquiera de estos intervalos de 15 centímetros, es superior a 50, el resultado del ensayo deja de ser la suma anteriormente indicada, para convertirse en rechazo (R), debiéndose anotar también la longitud hincada en el tamo en el que se ha alcanzado los 50 golpes. El ensayo SPT en este punto se considera finalizado cuando se alcanza este valor. (Por ejemplo, si se ha llegado a 50 golpes en 120 mm en el intervalo entre 15 y 30 centímetros, el resultado debe indicarse como $N_{0-15}/50$ en 120 mm, (R).

Como la cuchara SPT suele tener una longitud interior de 60 centímetros, es frecuente hincar mediante golpe hasta llegar a esta longitud, con lo que se tiene un resultado adicional que es el número de golpes N_{45-60}. Proporcionar este valor no está normalizado, y no constituye un resultado del ensayo, teniendo una función meramente indicativa. Los resultados de estos ensayos se indican en el anexo:

Auscultaciones Mediante Cono Dinámico Tipo Peck – CTP. Se ha ejecutado auscultaciones dinámicas tipo PECK como investigación adicional de campo para su interpretación en los estratos gravosos areno arcillosos del tipo SUCS: GC que se ubican en la parte inferior de las perforaciones ejecutadas determinando la resistencia

al corte in-situ mediante auscultaciones y el uso del cono dinámico tipo Peck Une 103 801: 1994. Los resultados de estos ensayos se indican en el anexo II.

Pocket Penetrometer Soilstest CL 700. En los estratos arcillosos del tipo SUCS: CL y CH de las perforaciones ejecutadas se ha medido la resistencia al corte in-situ mediante el uso de un Pocket Penetrometer del tipo SOILTEST-CL-700 cuyos resultados se han tomado con características de comprobación y no sustituyen a los resultados del ensayo estándar de penetración SPT – NTP 339-139 (ASTN DI586) (1).

Ensayo de Veleta – Vane Test – Sonda de Molinete – NTP 339.155 en los sondajes (SPT-1); (SPT-2) y (SPT-3) y en la auscultación en el centro del terreno a nivel de solera de cimentación se ha ejecutado este ensayo in-situ que determina la resistencia el esfuerzo cortante en suelo cohesivos no drenados ni fisurados. La sonda se hinca en el terreno o en el fondo de un sondaje y se la hace girar con una velocidad angular uniforme hasta la rotura; se mide el máximo momento de torsión y a partir de las dimensiones del molinete se calcula la resistencia al corte sin drenaje Cu; los resultados de estos ensayos son los siguientes:

Figura 6:
Localización y tipo de estrato de los sondajes realizados.

LOCALIZACION				TORQUE (Lbs-pie)
SONDAJE y/O AUSCULTACION	ESTRATO SUCS.	ENSAYOS VANE TEST	PROF. (MTS)	
SPT-1	CL	01	1.80	35.00
SPT-2	CL	01	1.80	40.00
SPT-3	CH	01	1.80	40.00
Centro terreno	CL	01	0.75	45.00
Centro terreno	CL	01	1.60	40.00
Centro terreno	CL	01	3.00	35.00

Fuente: Informe de estudio de mecánica de suelos del proyecto.

Nivel freático: Fue ubicado en los sondajes ejecutados sobre los estratos arcillosos y areno arcillosos del tipo SUCS: CL y SC respectivamente durante el tiempo de registro de la fase de campo; presenta las siguientes características:

Figura 7:
Características sobre la napa freática de los sondajes realizados.

SONDAJE	UBICACIÓN NAPA FREATICA		
	PROFUNDIDAD	COTA RELATIVA (MTS)	ESTRATO SUCS QUE LA ALOJA
SPT-1	2.85	97.15	CL
SPT-2	3.30	96.70	CL
SPT-3	2.45	97.55	CL
SPT-4	2.10	97.90	SC

Fuente: Informe de estudio de mecánica de suelos del proyecto.

Trabajos De Laboratorio. Las muestras extraídas de las perforaciones fueron analizadas en el laboratorio bajo las especificaciones normadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma E.050 – Suelos y Cimentaciones – Articulo N° 10.5 – ensayos de laboratorio y las normal de la American Society For Testing And Materials – ASTM, obteniéndose sus propiedades físicas y de identificación de las muestras alteradas (Mab) y la propiedades de comportamiento mecánico definidas por el número de golpes/pie (N) promedio de los ensayos estándar de penetración-SPT NTP 339.133 (ASTM D1586); del número de golpes por 0.30 mts. de penetración (Cn) mediante auscultación con cono tipo Peck Une 103 801: 1994 y de la cohesión (c) de la matriz arcillosa determinada por el valor del torque (lbs-pie) del ensayo in-situ de corte por veleta – Vane Test – NTP 339-155 ejecutados dentro de la profundidad activa en el sondaje más desfavorable corregidos por presión de sobrecarga efectiva ($^{+}$2). Las propiedades físico-mecánicas y de resistencia han definido el diseño geotécnico del sistema de cimentación superficial de los edificios multifamiliares de cinco pisos y azotea; los resultados de los rensayos detalladamente se presentan más adelante.

La identificación y clasificación de las muestras se realizó mediante el sistema unificado de clasificación de suelos S.U.C.S. – NTP 339.134 (ASTM D1586).

Ensayos de Laboratorio Ejecutados.

Figura 8:

Lista de ensayos que se realizaron en el laboratorio.

CANTIDAD	ENSAYO	NORMA APLICABLE
24	Contenido de humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
10	Análisis granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
22	Limite liquido y limite plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
22	Clasificación unificada de suelos SUCS	NTP 339.134 (ASTM D2487)
22	Descripción Visual Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
02	Contenido de sulfatos solubles totales.	NTP 339.152
02	Contenido de cloruros solubles totales	NTP 339.178
02	PH	NTP 339.177
02	Contenido de sales solubles totales	NTP 339.176
02	Densidad aparente (grs/cm^3)	NTP 339.139 (BS 1377)
02	Peso específico del suelo seco (grs/cm^3)	NTP 339.131
02	Porosidad (n)	NTP 339.154
02	Índice de poros (e)	NTP 339.154
02	Densidad del suelo saturado (grs/cm^3)	NTP 339.139
02	Densidad del suelo sumergido (grs/cm^3)	NTP 339.139
02	Grado de saturación del Suelo	NTP 339.139
FUENTE: ELABORADO POR EL CONSULTOR		

Fuente: Informe de estudio de mecánica de suelos del proyecto.

Resultados.

Figura 9:

Resultados de los ensayos de laboratorio de la muestra SPT-1 y SPT-2.

PROYECTO: PASEO GRAU – EDIFICIOS MULTIFAMILIARES DE CINCO PISOS Y AZOTEA.

UBICACIÓN: AV. MIGUEL GRAU N° 1605 – ESQUINA CON CALLE AMA SUA – DISTRITO: LA VICTORIA – PROVINCIA: CHICLAYO- DISTRITO: LA VICTORIA – PROVINCIA: CHICLAYO – REGION: LAMBAYEQUE.

ENSAYO : PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO A NIVEL DE CIMENTACION.

FECHA : JUNIO, 2023

PERFORACION	SPT-1	SPT-2
MUESTRA	M-101	M-202
Profundidad (Mts)	0.15-2.40	2.40-3.60
Porcentaje de gravas (%)	--	--
Porcentaje de arenas (%)	--	--
Porcentaje de finos (%)	--	--
Límite Líquido (%)	40.93	36.30
Límite Plástico (%)	21.24	20.37
Índice Plástico (%)	19.69	15.93
Clasificación S.U.C.S.	CL	CL
Humedad Natural (%)	27.642	28.732
Densidad aparente (grs/cm³)	2.148	2.266
Peso específico del suelo seco (grs/cm³)	1.642	1.760
Porosidad (n)	0.40	0.36
Índice de poros (e)	0.67	0.56
Densidad del suelo saturado (grs/cm³)	2.042	2.120
Densidad del suelo sumergido (grs/cm³)	1.042	1.120
Grado de saturación del suelo	1.034 saturado	1.010 Saturado

Fuente: Informe de estudio de mecánica de suelos del proyecto.

Figura 10:

Resultados de los ensayos de laboratorio de la muestra SPT-3 y SPT-4.

PROYECTO: PASEO GRAU – EDIFICIOS MULTIFAMILIARES DE CINCO PISOS Y AZOTEA.

UBICACIÓN: AV. MIGUEL GRAU N° 1605 – ESQUINA CON CALLE AMA SUA – DISTRITO: LA VICTORIA – PROVINCIA: CHICLAYO- DISTRITO: LA VICTORIA – PROVINCIA: CHICLAYO – REGION: LAMBAYEQUE.

ENSAYO : PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO A NIVEL DE CIMENTACION.

FECHA : JUNIO, 2023

PERFORACION	SPT-3	SPT-4
MUESTRA	M-301	M-403
Profundidad (Mts)	0.20-2.30	2.70-3.90
Porcentaje de gravas (%)	--	--
Porcentaje de arenas (%)	--	--
Porcentaje de finos (%)	--	--
Límite Líquido (%)	57.47	42.96
Límite Plástico (%)	25.47	22.87
Índice Plástico (%)	32.00	20.09
Clasificación S.U.C.S.	CH	CL
Humedad Natural (%)	31.269	27.248
Densidad aparente (grs/cm³)	2.068	2.123
Peso específico del suelo seco (grs/cm³)	1.575	1.668
Porosidad (n)	0.42	0.39
Índice de poros (e)	0.74	0.64
Densidad del suelo saturado (grs/cm³)	1.995	2.058
Densidad del suelo sumergido (grs/cm³)	0.995	1.058
Grado de saturación del suelo	1.062 saturado	1.070 Saturado

Fuente: Informe de estudio de mecánica de suelos del proyecto.

Costos y Presupuestos

Se presenta un resumen del presupuesto, expresado en soles, del proyecto en estudio.

Resumen del Presupuesto.

Figura 11:

Resumen del Presupuesto.

S/d Página: 1

Hoja resumen

Obra	**0109025**	**CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU**
Localización	**140101**	**LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO**
Fecha Al	**01/12/2023**	

Presupuesto base

001	ESTRUCTURAS			4,535,612.76
002	ARQUITECTURA			3,102,951.09
003	INSTALACIONES ELÉCTRICAS			651,808.97
004	INSTALACIONES SANITARIAS			320,497.14
		(CD)	S/.	8,610,869.96

COSTO DIRECTO	8,610,869.96
GASTOS GENERALES Y UTILIDAD (10%)	861,086.99
PRESUPUESTO TOTAL	9,471,956.89

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	1,912,573.90
MATERIALES	S/.	4,702,314.68
EQUIPOS	S/.	125,520.37
SUBCONTRATOS	S/.	1,871,532.08
Total descompuesto costo directo	S/.	8,611,940.23

Nota : Los precios de los recursos no incluyen I.G.V. son vigentes al : 01/12/2023

INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Lista de Insumos.

Figura 12:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 1.

sie

Página: 1

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MANO DE OBRA				
0101010002	CAPATAZ	hh	5,574.9400	36.06	201,032.47
0101010003	OPERARIO	hh	49,165.0000	18.82	925,285.35
0101010004	OFICIAL	hh	12,874.4300	12.40	159,642.90
0101010005	PEON	hh	50,446.2800	10.49	529,181.42
0101010006	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA	hh	150.9400	18.82	2,840.70
0101030000	TOPOGRAFO	hh	758.7200	19.23	14,590.26
0147010121	VIGILANTE EN OBRA (DIA)	mes	16.0000	2,100.00	33,600.00
0147010122	VIGILANTE EN OBRA (NOCHE)	mes	16.0000	2,900.00	46,400.00
					1,912,573.10
	MATERIALES				
0201030010001	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	253.5100	18.20	4,613.84
0201040001	PETROLEO D-2	gal	780.9200	18.20	14,212.66
0202110017000B	FIERRO LISO DE 5/8"	var	1.2100	45.00	54.61
0204000000	ARENA FINA	m3	442.3700	20.00	8,847.47
0204010001001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	4,494.5800	5.59	25,124.71
0204010002001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	4,541.0800	5.59	25,384.65
0204030005	ACERO	kg	245,824.8300	3.87	951,342.09
0204120004	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	3,551.4300	6.16	21,876.78
0204130003	CUADRADO DE FIERRO SOLIDO DE 12mm	pza	2.4300	23.69	57.50
0204160001000 3	PLATINA DE FIERRO DE 3/16" x 1" x 6m.	pza	8.5000	20.40	173.30
0204160001000 4	PLATINA DE FIERRO DE 3/16" x 1 1/2" x 6m.	pza	6.5200	45.00	293.50
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3	250.6600	38.00	9,525.23
0205010004	ARENA GRUESA	m3	82.3700	44.00	3,624.35
0205010036	HORMIGON	m3	563.9900	34.00	19,175.80
0205070001000 1	TUBERIA PVC C-10 C/R 1/2" X 5 m	und	1,137.1400	16.00	18,194.20
0205070001000 5	TUBERIA PVC C-10 C/R 2" X 5 m	und	86.7900	86.00	7,463.82
0205070001001 1	TUBERIA PVC C-10 C/R 3" X 5 m	und	29.9800	113.19	3,393.90
0205070001001 3	TUBERIA PVC C-10 C/R 2 1/2" X 5 m	und	20.0200	110.00	2,202.42
0205070001001 4	TUBERIA PVC C-10 C/R 3/4" X 5 m	und	14.4000	35.00	503.84
0205070004	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS) DE 6KG.	und	30.0000	90.00	2,700.00
0205070005	TAPONES AUDITIVOS CON CORDON SIMILAR A 3 M	und	140.0000	1.50	210.00
0205090001000 7	CODO PVC S/P 2½" X 90°	und	29.7300	26.33	782.80
0205090001000 8	CODO PVC S/P 3" X 90°	und	35.1300	36.10	1,268.25
0205090002000 1	CODO PVC C/R 1/2" X 90°	und	1,889.7400	1.25	2,362.18
0205090002000 3	CODO PVC C/R 2" X 90°	und	76.8500	13.00	999.03
0205090002000 4	CODO PVC C/R 3/4" X 90°	und	10.2800	3.60	37.02
0205090004	CODO PVC C/R 1" X 90°	und	19.0700	3.80	72.47
0205110001000 7	TEE PVC S/P 2½"	und	18.3300	75.00	1,374.76
0205110002000 1	TEE PVC C/R 1/2"	und	1,889.7400	1.90	3,590.50
0205110002000 3	TEE PVC C/R 1"	und	19.0700	5.40	102.98
0205110002000 6	TEE PVC C/R 2"	und	52.1500	15.40	803.10
0205110002000 7	TEE PVC C/R 3/4"	und	10.2800	4.70	48.33
0205110009	TEE PVC C/R 3"	und	23.4300	30.00	702.95
0205180002000 1	UNIONES PVC C/R 1/2"	und	2,081.7400	1.20	2,498.09
0205180002000 3	UNIONES PVC C/R 2"	und	76.8500	10.20	783.86
0205180002000 7	UNIONES PVC C/R 2 1/2"	und	5.7300	10.50	60.16
0205180002000 8	UNIONES PVC C/R 3/4"	und	10.2800	2.70	27.76
0205180007	UNION SIMPLE PVC CLASE 10 2 1/2" ROSCADA	und	24.0000	6.00	144.00
0205180009	UNIONES PVC C/R 3"	und	29.1300	9.00	262.18
0205180011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 3"	und	4.0000	71.60	286.40
0205180012	TEE FIERRO GALVANIZADO 3" A 2 1/2"	und	4.0000	37.00	148.00
0205180013	TAPON FIERRO GALVANIZADO 3"	und	4.0000	39.00	156.00
0205180014	VÁLVULA COMPUERTA DE 3"	und	8.0000	295.00	2,360.00
0205180016	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 2 1/2"	und	4.0000	65.50	262.00
0205180019	UNION UNIVERSAL DE PVC DE 1/2"	und	672.0000	3.90	2,620.80
0205180020	UNION UNIVERSAL DE PVC DE 2"	und	2.0000	25.00	50.00
0205180021	UNION UNIVERSAL DE PVC DE 2 1/2"	und	8.0000	34.00	272.00
0205240002	SOPORTE DE TUBERÍA	und	16.0000	22.00	352.00
0206010001000 3	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	und	1,069.5800	8.40	8,984.46
0206010001000 7	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	und	820.6600	22.00	18,054.57
0206010054	CABLE DE COBRE DESNUDO 35 mm2	m	32.7500	14.46	473.63

GERENCIA CIVIL MONTALVO S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 13:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 2.

sta

Página: 2

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0206010056	TUBERIA PVC SAL 6" X 3 m	und	49.3300	123.20	6,076.90
0206020030001	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und	1,356.0000	1.80	2,440.80
0206020030003	CODO PVC-SAL 4" X 90°	und	766.0000	6.00	4,596.00
0206060010013	YEE PVC-SAL DE 4" A 2"	und	383.0000	6.40	2,451.20
0206160010001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 2"	und	55.0000	3.50	192.50
0206160010003	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL DE 4"	und	36.0000	4.00	144.00
0206170010001	YEE PVC SAL SIMPLE DE 2"	und	678.0000	3.00	2,034.00
0206190001	SUMIDERO CON REJILLA DE 4"	und	38.0000	4.00	152.00
0206190002	SUMIDERO CON TRAMPA P DE 4"	und	38.0000	8.50	323.00
0207010011	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - 3/4"	m3	2,103.7000	72.00	151,466.10
0207020010001	ARENA FINA	m3	1,063.0400	20.00	21,260.84
0207020010002	ARENA GRUESA	m3	1,867.4300	44.00	82,166.86
0207020010003	AFIRMADO COMPACTADO	m3	470.8100	29.00	13,653.43
0207030031	CABLE NH80 10mm2	m	7,385.2000	6.52	48,151.48
0207050010001	TIERRA DE CULTIVO	m3	7.8000	40.00	312.00
0207050010005	TIERRA DE CHACRA PARA JARDIN	m3	54.1200	40.00	2,164.96
0208010010002	TUBERIA PVC SEL 3/4" X 3 m	und	11,638.6100	2.54	29,562.06
0208010010004	TUBERIA PVC SEL 1" X 3 m	und	300.7600	3.47	1,043.65
0208010002	PLACA DE TOMACORRIENTE DOBLE MODUS STYLE BTICINO	und	8.0000	26.42	211.36
0208010003	FOCO AHORRADO 20W	und	125.0000	6.02	752.50
0208010005	DICROICO LED 10W	und	41.0000	9.90	405.90
0208010006	FAROLA 11W	und	16.0000	180.00	2,880.00
0208020010033	CURVA PVC-P (ELECT.) 20 MM.	und	9,328.0000	0.40	3,731.20
0208030002	UNION SIMPLE PVC-P (ELECT.) 20 MM.	und	9,328.0000	0.40	3,731.20
0210030002	MALLA RASCHEL	rl	32.0000	799.00	25,568.00
0210060013	LAVAPLATO DE ACERO INOXIDABLE 01 POZA (RECORD)	und	98.0000	213.50	20,923.00
0210170001	TRAMPA BOTELLA CROMO METUSA PARA LAVADERO 1 1/4"	und	192.0000	16.40	3,148.80
0210170003	PEGAMENTO INSTANTANEO CHEMMER SUPER GLUE 3gr	und	156.8000	0.50	78.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	17,354.0400	28.15	488,516.34
0213010010003	CEMENTO PORTLAND TIPO EXTRAFORTE	bol	348.5300	26.70	9,305.75
0213010005	CEMENTO BLANCO	kg	78.5000	3.50	274.75
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS	bol	9,189.0300	28.40	260,968.40
0213010009	RAPIMIX TARRAJEO	bls	24,985.6800	9.20	229,868.21
0213030010002	YESO BOLSA 13 kg	bol	1,076.2000	4.00	4,304.81
0215010010002	TUBERIA CPVC DE 1/2"	und	1,236.9700	23.50	29,068.78
0215020020001	CODO CPVC DE 1/2" x 90°	und	1,017.9700	0.80	814.37
0215030010001	TEE CPVC DE 1/2"	und	87.1600	1.35	117.66
0215050010001	UNION CPVC DE 1/2"	und	133.0300	0.80	106.43
0216010018	LADRILLO KK TIPO IV, 24X13X9 cm.	und	95,369.6000	1.23	117,304.61
0216010022	LADRILLO KK TIPO III, 24X13X9 cm.	und	129,934.2000	0.68	88,355.26
0216010026	LADRILLO PARA TECHO 30X30X12 cm.	und	46,471.6200	2.80	130,120.55
0216010028	LADRILLO KK TIPO III MP, 24X13X9 cm.	und	31,790.0000	0.72	22,888.80
0216060010002	ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.10X0.20X0.06 m.	m2	472.7600	36.96	17,473.14
0216070001	LADRILLO KK TIPO V, 24X13X9 cm, 25% VACÍOS	und	30,216.4000	1.23	37,166.18
0217010032	POLICARBONATO 5.80x2.10x6mm (color blanco lechoso)	pln	8.0000	299.00	2,392.00
0217010033	CONECTOR H SIMPLE	und	4.0000	51.90	207.60
0217010034	FILETES U	und	8.0000	8.00	64.00
0219000031	CABLE UTP 5E, AMP	m	1,479.0000	3.74	5,531.46
0219000032	CABLE UTP 4 HILOS	rl	1.0000	374.00	374.00
0222030006	ADITIVO SIKA 1 (balde 4 Kg)	gal	17.9100	25.80	462.04
0222030007	SIKAMENT 290N - PLASTIFICANTE (balde x 5 galones)	bal	20.7700	280.00	5,816.89
0222080004	PEGAMENTO PARA CPVC	und	166.6400	27.40	4,565.87
0222080013	PEGAMENTO PARA PVC DE 1/4 GLN	und	223.9200	46.40	10,389.97
0222080020	PEGAMENTO EN POLVO BLANCO	bol	1,516.2100	28.78	43,606.21
0222080021	PEGAMENTO EN POLVO GRIS	bol	3,774.2300	12.07	45,554.93
0222080022	PRIMER PUENTE DE ADHERENCIA	gal	18.8000	119.00	2,237.76
0222080023	PLUS HF SELLADOR ACUOSO	gal	28.4300	245.00	6,964.35
0224000068	CERAMICO 45X45 CM - AMORE MARFIL	m2	2,488.6800	24.62	61,271.22
0224000069	CERAMICO 45X45 CM - TOSCANA MARFIL	m2	209.2700	19.90	4,164.37
0224000070	CERAMICO 45X45 CM - CALI BEIGE	m2	325.5900	19.80	6,446.77
0224010001	CERAMICO 45X45 CM - SAN MARTIN MARINA MARMOLIZADO	m2	2,543.6700	20.14	51,229.46
0224010002	CERAMICO 45X45 CM - CEMENTO GRIS PLATA	m2	1,035.4900	26.10	27,026.26
0224010003	CERAMICO 45X45 CM - CUMARU BEIGE	m2	432.6900	29.99	12,976.26

GERENCIA CIVIL MONTALVO S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 14:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 3.

sis

Página: 3

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0224010004	CERAMICO 45X45 CM - SILEA MARFIL	m2	1,409.4900	20.14	28,387.10
0224010005	PARKETON 20X61 CM - PREMIUN NUT MADERA	m2	80.9800	32.12	2,600.95
0225060012	RODOPLAST 8.5 MM	m	1,580.7100	2.90	4,584.06
0226010113	CAMARAS DE VIGILANCIA	und	9.0000	270.00	2,430.00
0226010114	CENTRAL DE CAMARAS	und	1.0000	2,200.00	2,200.00
0226010115	DISCO DURO 4 TB	und	1.0000	1,000.00	1,000.00
0226010116	MONITOR LED 32"	und	1.0000	800.00	800.00
0226070088	CERRADURA PARA INTERIORES	und	12.0000	28.91	346.92
0226070089	CERRADURA PARA EXTERIORES	und	284.0000	60.65	17,224.60
0226090001	TIRAFON DE 1/4" X 2"	und	1,152.0000	0.23	264.96
0226090009	TIRAFON DE 5/16" X 2"	und	768.0000	0.30	230.40
0226170001	BISAGRA VAIVEN BATIENTE 2 1/2" X 2 1/2"	und	83.0000	92.19	7,651.77
0226250005	BRAZO HIDRAULICO PARA PUERTA DE INGRESO PRINCIPAL	und	7.0000	187.00	1,309.00
0228050037	PORCELANATO 60X60 CM	m2	548.4300	21.90	12,010.52
0228050043	GRANITO COLOR NEGRO ARACRUZ	m2	17.7300	480.00	8,512.56
0228050045	PORCELANATO 60X60 CM - HUESO NANO	m2	2,888.7600	25.00	72,219.01
0228100001	BENTONITA	kg	12.0000	23.60	283.20
0228110001	MICROCEMENTO GRIS M 100 AL 3%	kg	146.2000	90.00	13,157.64
0228110002	MICROCEMENTO GRIS M 100 AL 5%	kg	378.5900	92.00	34,830.09
0229010001	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 3X25 A	und	2.0000	77.62	155.24
0229040008	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25 A	und	94.0000	112.79	10,602.26
0229180007	FRAGUA CELIMA	bls	2,894.6900	5.81	16,818.17
0229550094	SOLDADURA CELLOCORD	kg	40.9400	14.70	601.83
0229600009	ELECTROBOMBA 2 HP TRIFASICA	und	4.0000	2,700.00	10,800.00
0229720004	CINTA DE SEGURIDAD	rl	10.0000	25.00	250.00
0230100001	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	und	6.0000	298.90	1,793.40
0230250011	PULIDOR EN PASTA FINO	gal	0.4200	60.00	24.91
0230250012	PULIDOR EN PASTA GRUESO	gal	0.4200	65.00	26.98
0230260016	PINTURA BICAPA SHERWIN WILLIAMS	gal	3.2500	140.00	454.38
0230990104	LIJA PARA FIERRO Nº 40	plg	83.4500	2.80	233.67
0230990105	LIJA AL AGUA Nº 80	plg	43.5600	2.00	87.13
0230990106	LIJA AL AGUA Nº 100	plg	43.5600	2.00	87.13
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	21,276.2300	7.60	161,699.36
0231010007	MADERA TORNILLO PARA ANDAMIOS	p2	7,273.0700	7.60	55,275.33
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal	7.3300	18.20	133.39
0234000001	GASOLINA 90 OCTANOS	gal	76.3200	18.20	1,389.01
0237010002	CERRADURA TIPO CHAPA ELECTRICA	und	1.0000	200.00	200.00
0237010003	CERRADURA DE SOBREPONER CLASICA	und	94.0000	60.65	5,701.10
0237060010003	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	und	2,352.0000	2.75	6,468.00
0237080010003	CERRADURA GEO PUERTA DE PASO	und	195.0000	28.91	5,637.45
0238010004	LIJA PARA PARED	plg	2,131.5400	2.00	4,263.08
0239300004	TECKNOPORT 1.20X2.40m. E= 1/4"	pln	96.0500	1.55	148.88
0239300006	TECKNOPORT 1.20X2.40m. E= 4"	pln	163.0500	54.00	8,804.70
0239500082	CINTA MASKINGTAPE	pza	19.5100	6.90	134.63
0239500112	TABLERO DE ALTERNANCIA DE BOMBAS DE AGUA	und	2.0000	1,590.00	3,180.00
0239900120	MATERIALES DE LIMPIEZA DE DEPARTAMENTOS	glb	98.0000	15.00	1,470.00
0239900121	CERCO ELECTRICO	m	82.3400	116.50	9,592.61
0240010011	PINTURA SATINADO LAVABLE	gal	103.9900	63.25	6,577.34
0240010012	PINTURA LATEX PATO - CPP	gal	1,024.8200	30.68	31,441.42
0240010013	PINTURA SATINADO LAVABLE	gal	72.4900	63.25	4,584.87
0240020010005	PINTURA ESMALTE ACRILICO SHERWIN WILLIAMS	gal	7.3600	71.50	525.89
0240070013	PINTURA ZINCROMATO EPOXICA FAST	gal	11.8100	170.00	2,007.79
0240080013000B	THINNER ACRILICO 885	gal	55.3800	29.00	1,606.06
0240080013000T	THINNER ALTO BRILLO	gal	3.2500	29.00	94.12
0240080013000B	THINNER ACRILICO N500	gal	7.3600	29.00	213.30
0240080013000G	THINNER ACRILICO BICOLOR	gal	11.0300	29.00	319.94
0240150008	SELLADOR DE PARED	gal	761.2700	23.17	17,638.56
0240150009	TEMPLE CHEMA X 25 KG	bls	767.8600	39.59	30,399.56
0241020001	CINTA AISLANTE COLOR NEGRO	rl	318.2000	4.41	1,403.26
0241030001	CINTA TEFLON	und	918.1800	3.00	2,754.54
0242150001	PANELES METÁLICOS DE SEGUNDA MANO	glb	93.7100	12.00	1,124.52
0242150002	ALMACEN Y OFICINA DE OBRA	glb	2.0000	2,800.00	5,600.00
0243110001000 2	BLOCK DE VIDRIO DE 19 X 19 X 8 cm	und	157.0000	9.66	1,516.62

INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 15:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 4.

sta

Página: 4

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0243130000	MADERA DE CEDRO (p2)	p2	796.5500	10.00	7,965.48
0243170002	VIDRIO CRUDO INCOLORO 4.0 mm	m2	191.5800	21.00	4,023.24
0244020001	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE H/IN SITU DE 18"X24"	und	9.0000	85.00	765.00
0244020006	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE H/IN SITU DE 12"X24"	und	5.0000	85.00	425.00
0246020007	SUMIDERO CON TRAMPA P DE 2"	und	210.0000	4.00	840.00
0246030010001	TUBO DE ABASTO 1/2"	und	192.0000	12.17	2,336.64
0246040001	UÑAS DE SUJECION	und	384.0000	1.75	672.00
0246040002	NUMEROS METALICOS P/ DEPARTAMENTOS	und	294.0000	7.50	2,205.00
0246040003	NUMEROS EN ACRILICO P/ TENDALES	und	98.0000	3.00	294.00
0246120030001	REGISTRO DE BRONCE 2"	und	98.0000	12.00	1,176.00
0246120030003	REGISTRO DE BRONCE 4"	und	191.0000	25.00	4,775.00
0246120005	REGISTRO DE BRONCE 8"	und	23.0000	117.00	2,691.00
0246140001	ANILLO DE CERA PARA INODORO	und	192.0000	5.00	960.00
0246230010002	KIT DE ACCESORIOS SANITARIOS	und	191.0000	45.40	8,671.40
0247010020024	LAVADERO AMAZONAS COLOR BLANCO	und	94.0000	296.10	27,833.40
0247010006	LAVATORIO CON PEDESTAL COLOR BONE, TREBOL, MODELO MANANTIAL, INC. DESAGUE TRAMPA TUBO DE ABASTO	und	192.0000	148.70	28,550.40
0247020010023	INODORO TOPO PIECE, INC. ASIENTO Y ACC. INSTALACION	und	192.0000	320.00	61,440.00
0249020010002	CODO DE 1/2" X 90 DE FIERRO GALVANIZADO	und	562.0000	1.80	1,011.60
0249070020001	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und	562.0000	1.30	730.60
0250010010003	TARUGO DE PVC 1/4" X 2½"	und	384.0000	0.10	38.40
0250010010004	TARUGO GRIS 5/16"	und	768.0000	0.20	153.60
0253020070001	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR ROMPEAGUA DE 21/2"	und	2.0000	214.40	428.80
0253020008	BRIDA DE ACERO PARA SOLDAR ROMPEAGUA DE 3"	und	2.0000	250.00	500.00
0253020009	CONTROL AUTOMÁTICO INCLUY. BOYA	und	4.0000	50.00	200.00
0253020010	VÁLVULA DE PIE CON CANASTILLA DE 2"	und	2.0000	170.00	340.00
0253020012	VÁLVULA CHECK 3"	und	4.0000	537.00	2,148.00
0253100009	VÁLVULA ESFÉRICA DE PVC DE 1/2"	und	194.0000	23.80	4,617.20
0253100010	VÁLVULA ESFÉRICA DE BRONCE DE 2"	und	2.0000	78.00	156.00
0253100011	VÁLVULA ESFÉRICA DE PVC DE 2 1/2"	und	6.0000	500.00	3,000.00
0253180001	VÁLVULA ESFÉRICA DE BRONCE DE 1/2"	und	478.0000	26.00	12,428.00
0254070021	LACA L15 ACRILICO	gal	8.1300	140.00	1,138.62
0254100019	PINTURA BASE PRIMER	gal	8.1300	115.00	935.30
0254170009	TEMPLE CHEMA X 25 KG	bls	675.0300	39.59	26,724.61
0256030010001	DUCHA GIRATORIA BRAZO Y CANOPLA 2 LLAVES	und	187.0000	97.35	18,204.45
0256040010001	LLAVE PARA LAVATORIO	und	192.0000	69.05	13,257.60
0256040010010	LLAVE CROMADA TIPO CUELLO DE GANZO DE 1/2"	und	98.0000	102.90	10,084.20
0256040010011	LLAVE DE LAVADERO TIPO GRIFO	und	99.0000	30.24	2,993.76
0260010002	LUMINARIAS EXTERIORES	und	125.0000	45.00	5,625.00
0260010003	SOQUETE + FOCO INCANDESCENTE	und	946.0000	11.62	10,992.52
0262050010005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X40 A	und	96.0000	29.00	2,784.00
0262050010023	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X20 A	und	193.0000	29.00	5,597.00
0262050007	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X25 A	und	2.0000	70.53	141.06
0262240001	Caja de empotrar - 3 módulos verticales	und	2.0000	94.62	189.24
0262240002	Marco anti lluvia - 3 módulos verticales	und	2.0000	184.44	368.88
0262240003	Marco + soporte - 3 módulos verticales	und	2.0000	252.99	505.98
0262240004	Módulo de implante audio - video	eq	2.0000	1,241.00	2,482.00
0262240005	Módulo de implante display	eq	2.0000	1,170.30	2,340.60
0262240006	Módulo de implante teclado alfanumérico	eq	2.0000	970.89	1,941.78
0262240007	Placa frontal audio-video	und	2.0000	131.85	263.70
0262240008	Placa frontal display	und	2.0000	79.83	159.66
0262240009	Placa frontal teclado alfanumérico	und	2.0000	251.84	503.68
0262240010	Alimentador digital 2 h c/adaptador de video incluido - 6 mód DIN	eq	2.0000	353.68	707.36
0262240011	Derivador de audio - video 2 hilos	eq	22.0000	152.75	3,360.50
0262240012	Configurador N° 0 (paquete de 10 piezas)	pqt	4.0000	32.05	128.20
0262240013	Configurador N° 1 (paquete de 10 piezas)	pqt	4.0000	32.05	128.20
0262240014	Configurador N° 2 (paquete de 10 piezas)	pqt	4.0000	32.05	128.20
0262240015	Configurador N° 3 (paquete de 10 piezas)	pqt	4.0000	32.05	128.20
0262240016	Configurador N° 4 (paquete de 10 piezas)	pqt	2.0000	32.05	64.10
0262240017	Configurador N° 5 (paquete de 10 piezas)	pqt	2.0000	32.05	64.10
0262240018	Configurador N° 6 (paquete de 10 piezas)	pqt	2.0000	32.05	64.10
0262240019	Configurador N° 7 (paquete de 10 piezas)	pqt	2.0000	32.05	64.10
0262240020	Configurador N° 8 (paquete de 10 piezas)	pqt	2.0000	32.05	64.10

GERENCIA CIVIL MONTALVO S.A.
Registros Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 16:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 5.

sta

Página: 5

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0262240021	Configurador N° 9 (paquete de 10 piezas)	pqt	8.0000	32.05	256.40
0262240022	INTERFONO 2H AUDIO SPRINT L2	eq	94.0000	113.09	10,630.46
0262240023	Terminador de Linea	und	94.0000	51.18	4,810.92
0262240024	Cable de 2 conductores trenzados - 200m.	rl	6.0000	953.19	5,719.14
0262240025	Borneras de 4mm. Legrand	REG	10.0000	12.51	125.10
0262240026	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x4 Amp.	und	2.0000	117.04	234.08
0262240027	Transformador 220/12 voltCA - 2 Amp.	und	2.0000	70.00	140.00
0262240028	Cable Vulcanizado 2 x 18 AWG	m	20.0000	2.22	44.40
0262240029	Tornillo Spack # 8(4.0) x 40 (11/2")	und	100.0000	0.08	8.00
0262240030	Tornillo Spack # 8(4.0) x 50 (2")	und	100.0000	0.10	10.00
0262240031	Cinta Masking Tape de ½"	rl	4.0000	2.90	11.60
0262240032	Cinta Masking Tape de 1"	rl	2.0000	3.70	7.40
0262240033	Cinta Aislante	rl	6.0000	4.80	28.80
0262240034	Hoja de Sierra	und	2.0000	5.50	11.00
0262240035	TICIN Cable para difusión sonora 2	und	2.0000	702.97	1,405.94
0263030003	CRUCETAS DE 2MM.	do	102.8800	3.00	308.62
0263030004	CRUCETAS PLÁSTICAS	do	557.7300	6.00	3,346.35
0265010010028	TUBO DE FIERRO NEGRO REDONDO DE 2" X 2mm x 6m.	pza	32.5300	86.07	2,800.01
0265010010029	TUBO DE FIERRO NEGRO REDONDO DE 1" X 2mm x 6m.	pza	91.1000	41.40	3,771.73
0265010010030	TUBO DE FIERRO NEGRO REDONDO DE 1 1/2" X 2mm x 6m.	pza	22.7800	67.24	1,531.46
0265010010031	TUBO DE FIERRO NEGRO RECTANGULAR 40X80X2.0mm. x 6m.	pza	20.6200	90.33	1,862.91
0265010010033	TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 4" x 2.0mm. x 6m.	pza	4.8500	195.00	946.59
0265010010034	TUBO DE FIERRO NEGRO CUADRADO 4" x 2.5mm. x 6m.	pza	2.4300	238.00	577.65
0265010002	CODO DE 2" X 90 DE FIERRO GALVANIZADO	und	10.0000	15.50	155.00
0265010003	CODO DE 3" X 90 DE FIERRO GALVANIZADO	und	4.0000	32.50	130.00
0265010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	2.0000	75.00	150.00
0268320003	PERNOS DE ANCLAJE	und	456.0000	1.35	615.60
0267010010004	CASCO TIPO JOCKEY AZUL	und	120.0000	4.61	553.20
0267010010005	CASCO PARA INGENIEROS Y TECNICOS	und	20.0000	36.00	720.00
0267020009	LENTES DE SEGURIDAD LUNA CLARA	und	240.0000	4.00	960.00
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	240.0000	1.80	432.00
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	320.0000	7.00	2,240.00
0267050011	GUANTES BADANA	par	320.0000	5.00	1,600.00
0267060120001	POLO AZUL CON LOGOTIPO DE LA EMPRESA	und	240.0000	9.00	2,160.00
0267060021	PANTALON DRILL NARANJA	und	120.0000	19.00	2,280.00
0267070007	BOTAS DE CUERO PIACERO TALLA 40	par	130.0000	29.90	3,887.00
0267070008	BOTAS DE JEBE	par	130.0000	32.00	4,160.00
0267080007	SOGA DE NYLON 3/4"	m	400.0000	11.00	4,400.00
0267100005	BOTIQUIN (equipado segun lista de materiales)	und	2.0000	200.00	400.00
0268030001	CAJA OCTOGONAL SEL	und	1,454.0000	1.35	1,962.90
0268060010001	CAJA RECTANGULAR PVC DE 4" X 2"	und	3,546.0000	1.29	4,574.34
0268290004	CAJA DE DISTRIB. GALVANIZADA 10"X10"X4"	und	25.0000	32.00	800.00
0268290007	CAJA DE DISTRIB. GALVANIZADA 6"X6"X4"	und	25.0000	16.00	400.00
0268290009	CAJA DE DISTRIB. GALVANIZADA 12"12"X4"	und	25.0000	34.50	862.50
0268290011	CAJA DE DISTRIB. GALVANIZADA 8"X8"X4"	und	2.0000	22.50	45.00
0268300010003	TAPA CIEGA PVC PARA CAJA DE 100X50 mm	und	1,421.0000	1.09	1,548.89
0268300002	TAPA CIEGA CIRCULAR PVC	und	336.0000	1.14	383.04
0270000069	CABLE NH80 1.5 mm2	m	9,870.0000	1.19	11,745.30
0270000070	CABLE NH80 10.0 mm2	m	6,928.1300	6.52	45,171.41
0270010289	CABLE NH80 4.0 mm2	m	30,075.0000	2.49	74,886.76
0270010298	CABLE NH80 2.5 mm2	m	19,740.0000	1.67	32,965.80
0270010309	SILICONA TRANSPARENTE NEUTRA	und	16.5500	27.90	461.68
0270010310	PERNOS AUTOPERFORANTES Nro 10 X 1"	mil	0.8000	0.08	0.06
0270010311	PERNOS DE EXPANSION 3/8" X 3"	und	63.6100	1.25	79.51
0270010312	Sikaflex-11FC 300 ml gris	und	3.3400	34.52	115.15
0270010313	TUBO CUADRADO DE 1 1/4" X 1.5MM EN FIERRO	und	36.6900	41.40	1,519.03
0270010314	TUBO CUADRADO DE 1" X 1.5MM EN FIERRO GALVANIZADO	und	63.8900	32.80	2,095.65
0270120001	BANCO DE MEDIDORES	und	2.0000	5,700.00	11,400.00
0272000031	TUBERIA PVC C-10 C/R 1" X 5 m	und	26.7000	33.50	894.43
0272000140	TUBERIA PVC SAP 3" X 3 m	und	267.2200	39.28	10,496.56
0272000141	TUBERIA PVC SAP 4" X 3 m	und	411.4600	53.70	22,095.40
0272030044	UNIONES PVC C/R DE 1"	und	19.0700	4.20	80.10
0272040023	CONECTORES DE COBRE TIPO A/B	und	12.0000	6.00	72.00

INGENIERIA CIVIL MONTALVO S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 17:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 6.

sta

Página: 6

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0272040043	REGISTRO CON TAPA PARA POZO DE PUESTA A TIERRA	und	6.0000	42.90	257.40
0272050030	TARUGO DE PVC 3/8"x2"	und	1,224.0000	0.10	122.40
0276010015	HOJA DE SIERRA SANDFLEX	und	23.5500	5.50	129.52
0279000153	VIDRIO CRUDO INCOLORO 5.5 mm	m2	868.5600	44.34	38,511.95
0290130090005	WAIPE	kg	3.2500	5.00	16.23
0290130022	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	glb	16.0000	500.00	8,000.00
0290210007	MASILLA BOMFLEX	und	66.9900	12.00	803.94
0290210008	MASILLA CIPEX X 1/8	und	3.2500	12.00	38.95
0293010002	ENERGÍA ELÉCTRICA	glb	16.0000	1,500.00	24,000.00
0295010001	MEDIDOR DE AGUA 1/2"	und	96.0000	88.50	8,496.00
0295010003	LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	192.0000	7.90	1,516.80
0296010001	INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE, 10A, 220V	und	599.0000	9.93	5,948.07
0296010002	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE, 10A, 220V	und	93.0000	15.21	1,414.53
0296010003	INTERRUPTOR UNIPOLAR CONMUTACIÓN SIMPLE, 10A, 220V	und	104.0000	11.95	1,242.80
0296010004	INTERRUPTOR UNIPOLAR CONMUTACIÓN DOBLE, 10A, 220V	und	114.0000	20.23	2,306.22
0296010006	INTERRUPTOR UNIPOLAR TRIPLE, 10A, 220V	und	6.0000	23.70	142.20
0296020001	TOMACORRIENTE SIMPLE	und	94.0000	8.70	817.80
0296020004	TOMACORRIENTE DOBLE MAS TOMA A TIERRA, TICINO	und	1,795.0000	21.42	38,448.90
0296030001	APARATO LUZ DE EMERGENCIA	und	51.0000	64.60	3,294.60
0296040002	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X15 A	und	101.0000	28.33	2,861.33
0296040006	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X20 A	und	2.0000	70.53	141.06
0296050001	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X40A	und	3.0000	97.94	293.82
0296060001	TABLERO TERMOMAGNÉTICO DE DISTRIB. P/ EMPOTRAR DE	und	94.0000	34.26	3,220.44
0296060003	TABLERO TERMOMAGNÉTICO DE DISTRIB. P/ EMPOTRAR DE	und	4.0000	51.92	207.68
0297010002	RIEL NOVA BAJO 042223.03 NEGRO 6m.	pza	93.9600	18.00	1,691.31
0297010003	TUBO MULTIPLE (MD) 041925.03 NEGRO 6m.	pza	93.9600	110.00	10,335.88
0297010004	CANAL (MD) U 1/2"X1/2" 041301.03 NEGRO 6m.	pza	141.0200	17.50	2,467.90
0297010005	PORTAFELPA 042260.03 PARA VIDRIO 6mm. NEGRO 6m.	pza	258.5200	10.10	2,611.01
0297010006	PERFIL H 6220	pza	75.0100	55.00	4,125.66
0297010007	RUEDAS NYLON R-15	und	940.0100	0.80	752.01
0297010008	SEGUROS PIVOT	und	469.9800	1.50	704.98
0297010009	CONTRAPESTILLOS PVC	und	469.9700	0.40	187.99
0297010010	TORNILLOS 6X3/4" (PLANOS)	ciento	46.9800	6.00	281.88
0297010011	TORNILLOS 6X1/2" (REDONDOS)	ciento	46.9800	6.00	281.88
0297010012	TARUGOS PLASTICOS	ciento	46.9800	1.80	84.57
0297010013	FELPA F15 (NEGRO)	m	1,551.0100	0.50	775.50
0297010014	SILICONA NEGRA	und	46.9800	13.75	645.98
0297010015	ZINCROMATO EPOXICO FAST	gal	8.3400	170.50	1,421.80
0297010016	ESMALTE EPOXICO BLANCO FAST	gal	11.6700	159.00	1,856.26
0297010017	SEÑALES DE SEGURIDAD VARIAS	und	60.0000	4.00	240.00
					4,702,650.40
	EQUIPOS				
0301000020	TEODOLITO Y MIRA	hm	758.7200	8.00	6,069.79
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			54,291.11
0301100007	PLANCHA COMPACTADORA VIBRATORIA 4.0 HP	hm	508.7400	6.00	3,052.46
0301170002002	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS	hm	150.9400	120.00	18,112.85
0301210004	WINCHE - 2 BALDES, 3.6 HP	hm	1,502.4800	6.00	9,014.91
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1,451.6500	6.00	8,709.93
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO (TAMBOR) 7 P3, 18 HP	hm	1,900.9200	6.00	11,405.51
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	2,766.4700	5.00	13,832.34
0349030004	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP	hm	171.9100	6.00	1,031.47
					125,520.37
	SUBCONTRATOS				
0400010066	SC. MO. COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC SAP	m	1,079.5200	4.27	4,609.55
0400080003	SC. MO. PARA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE	m2	56.3200	24.40	1,374.21
0400250002	SC. MO. INSTALACION DEL SISTEMA DE VIGILANCIA	glb	1.0000	2,000.00	2,000.00
0400250005	SC. A TODO COSTO DE TERRAZO LAVADO EN PATIO	m	117.1700	30.00	3,515.10
0401010181	SC. MO. COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS	pza	485.0000	33.00	16,005.00
0401010182	SC. MO. COLOCACIÓN DE GRIFERIA DE DUCHAS	pza	187.0000	33.00	6,171.00
0401010183	SC. MO. FABRICACION Y COLOCACION DE REJAS METALICAS	m2	82.9400	150.00	12,440.40
0401010195	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE JUEGO DE NIÑOS	glb	2.0000	9,550.00	19,100.00

INGENIERIA CIVIL MONTALVO S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 18:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 7.

sis

Página: 7

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0401010197	SC. MO. ESTRUCTURA METALICA EN AZOTEAS Y COBERTURA C/POLICARBONATO	m2	80.0000	23.00	1,840.00
0401010198	SC. MO. ESTRUCTURA METALICA EN TENDALES	m	86.7800	19.40	1,683.53
0401010199	PLANTAS INC. MASETERO	glo	24.0000	150.00	3,600.00
0401010201	SC. ENCHAPE DE MESA EN GRANITO, COLOR NEGRO	m2	17.7300	480.00	8,512.56
0401010202	SC. A TODO COSTO MOTOR DEL SISTEMA CORREDIZO	glo	1.9900	3,870.00	7,700.53
0401020076	SC. MO. POR INSTALACIÓN DE VIDRIO CRUDO	m2	876.6500	25.00	21,916.25
0401020080	SC. MO. INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA	m2	445.2100	2.44	1,086.31
0401020081	SC. MO. POR INSTALACIÓN DE VIDRIO 3mm	m2	95.4100	25.00	2,385.25
0401030003	SC. ELIMINACION CON TRANSPORTE (inc. cargalo)	m3	1,076.2000	15.00	16,143.00
0401040124	SC. A TODO COSTO DE PUERTAS CONTRAPLACADAS EN MEDIDAS VARIAS AL BARRER	und	275.0000	450.00	123,750.00
0401040125	SC. MO. POR LIMPIEZA FINAL DE DEPARTAMENTOS	und	98.0000	50.00	4,900.00
0401040132	SC. A TODO COSTO DE PERSIANAS DE MADERA EN CUARTO	und	2.0000	450.00	900.00
0401040133	SC. A TODO COSTO DE LISTONES DE MADERA P/VENTANAS	und	40.0000	150.00	6,000.00
0401040134	SC. A TODO COSTO DE MARCOS DE MADERA P/CAJAS DE	und	20.0000	180.00	3,600.00
0401040135	SC. A TODO COSTO DE PUERTAS VAIVEN EN MEDIDAS VARIAS AL BARRER	und	83.0000	460.00	38,180.00
0402020005	SC. INSTALACION DE LUMINARIAS INTERIORES	und	92.0000	9.78	897.92
0402020006	SC. INSTALACIÓN DE SOQUETES	und	946.0000	3.66	3,462.36
0403030001	SC. ELIMINACIÓN DE MATERIAL (SOLO VOLQUETE)	m3	4,657.8100	11.50	53,564.82
0405010001000 7	SC. MO. ENCOFRADO DE ESCALERAS	m2	634.7300	23.40	14,852.68
0405010001001 0	SC. MO. ENCOFRADO DE TANQUE ELEVADO	m2	125.6400	23.40	2,939.98
0405010001002 1	SC. MO. ENCOFRADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEL SOTANO AL 2º PISO	m2	17,792.9000	23.04	409,948.41
0405090003	SC. MO. DE ENCOFRADO DE LOSA DE CIMENTACIÓN	m2	159.3300	23.04	3,670.96
0405110002	SC. MO. DE ENCOFRADO DE CISTERNA	m2	160.8000	23.40	3,762.72
0406020090002	SC. MO. HABILITACIÓN Y COLOCACION DE FIERRO	kg	216,868.4800	1.26	273,254.28
0406020032	SC. MO. HABILITADO DE ACERO GRADO 60 PARA MUROS	kg	10,185.7400	1.34	13,648.89
0409150002	SC. A TODO COSTO DE TERRAZO EN ARISTA DE ESCALERA	m	597.6000	30.00	17,928.00
0410050003	SC. INSTALACIÓN DE PUERTAS PARA JARDIN Y EXTERIORES	und	219.0000	450.00	98,550.00
0410050004	SC. PUERTA DE INGRESO A DEPARTAMENTOS	und	94.0000	1,000.00	94,000.00
0410060001	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE MESA DE CENTRO	und	2.0000	480.00	960.00
0411010037	SC. A TODO COSTO BARANDA METÁLICA	m	188.7000	118.24	22,311.88
0411040020002	SC. ESCALERA DE GATO INCLUYE SC BARANDA Y	und	16.8000	75.00	1,260.00
0411100014	SC. INSTALACIÓN DE PARRILLA METÁLICA	und	4.0000	450.00	1,800.00
0411160002	SC. A TODO COSTO BANCAS METALICAS EN AZOTEA	und	48.0000	320.00	15,360.00
0411160003	SC. A TODO COSTO DE ESTRUCTURA METÁLICA PARA PORTICO INGRESO	glo	42.4100	541.60	22,969.26
0413020002	SC. MO. PINTURA EN MUROS INTERIORES	m2	26,921.1300	5.00	134,605.65
0413020003	SC. MO. PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	3,529.5500	8.00	28,236.40
0413020005	SC. MO. MICROCEMENTO EN EXTERIORES	m2	437.3200	35.00	15,306.20
0415010015	SC. MO. COLOCACIÓN DE VÁLVULAS	und	680.0000	30.65	20,842.00
0415010016	SC. MO. POR SALIDA DE AGUA FRIA	pto	906.0000	30.65	27,768.90
0415010018	SC. MO. INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA	m	1,173.4900	2.44	2,863.32
0415010019	SC. MO. INSTALACIÓN DE MONTANTES DE DESAGUE	pto	185.0000	26.65	4,930.25
0415010020	SC. MO. INSTALACIÓN EN CISTERNA Y TANQUE	und	2.0000	25.00	50.00
0415020001	SC. MO. SALIDA DE DESAGUE	pto	1,061.0000	30.65	32,519.65
0415020002	SC. MO. INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE DESAGUE	m	926.1600	7.32	6,779.49
0415020003	SC. MO. INSTALACIÓN MONTANTE DE VENTILACIÓN	m	352.0000	26.65	9,380.80
0415030001	SC. MO. PARA SALIDA DE AGUA CALIENTE	pto	281.0000	30.65	8,612.65
0415120009	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE VIDRIO TEMPLADO DE	m2	49.6900	173.15	8,603.30
0415120011	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE VIDRIO TEMPLADO DE 10mm EN AZOTEA	m2	59.3600	367.65	21,823.70
0415120012	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE VIDRIO TEMPLADO DE	m2	47.1800	367.65	17,345.73
0416010002	SC. MO. INSTALACIÓN DE POZO A TIERRA	und	6.0000	244.00	1,464.00
0416040001	SC. MO. INSTALACIÓN SALIDA DE LUZ	pto	1,599.0000	30.50	48,769.50
0416040001000 1	SC. MO. INSTALACIÓN SALIDA DE TOMACORRIENTES	pto	1,897.0000	30.50	57,858.50
0416050002	SC. MO. COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE ALIMENTADORES	m	2,091.9000	4.27	8,932.42
0416060001	SC. MO. COLOCACIÓN DE CAJAS DE PG*	und	77.0000	26.84	2,066.68

GEOCIVIL MONTAJES S.A.
r e s p e c t a

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Figura 19:

Resumen de la lista de insumos. Pág. 8.

sta

Página: 8

Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra 0109029 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Fecha 01/12/2023
Lugar 140101 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0416070001	SC. MO. INSTALACIÓN DE TABLERO TERMOMAGNÉTICOS DE DISTRIBUCIÓN	und	98.0000	73.20	7,173.60
0416080001	SC. A TODO COSTO MEDIDOR ELÉCTRICO DE 1 KW	und	91.0000	28.75	2,616.25
0416090001	SC. MO. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS EXTERNAS	und	125.0000	9.76	1,220.00
0416100001	SC. MO. INSTALACIÓN DE ELECTROBOMBA	und	4.0000	48.80	195.20
0416100003	SC. MO. INSTALACIÓN DE ACOMETIDA AEREA TRIFASICA	und	2.0000	1,800.00	3,600.00
0416100004	INSTALACIÓN DE TABLERO DE ELECTROBOMBA	und	2.0000	73.20	146.40
0416110001	Limpiado y secado de tuberias	glb	2.0000	129.00	258.00
0416110002	Cableado de circuito de alimentador (Montantes)	glb	2.0000	1,680.00	3,360.00
0416110003	VIDEO PORTERO DIGITAL	und	2.0000	830.00	1,660.00
0416110004	Derivadores de Piso	glb	2.0000	385.00	770.00
0416110005	Fuente de alimentacion incluido el Adaptador de Video	glb	2.0000	170.00	340.00
0416110007	CERRADURA ELECTRICA	und	2.0000	120.00	240.00
0416110008	Instalacion de Interfonos	glb	2.0000	1,640.00	3,280.00
0416110009	Terminales de Linea	glb	2.0000	246.00	492.00
0417040001	SC. MO. INSTALACIÓN SALIDA DE COMUNICACIÓN	pto	588.0000	19.52	11,477.76
0420010004	SC. PREPARACION DE TERRENO Y SEMBRADO DE GRASS	m2	154.6400	17.00	2,628.88
0421010001	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE MUEBLE L=2.00 m	und	6.0000	1,150.00	6,900.00
0421010002	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE MUEBLE L=1.50 m	und	2.0000	850.00	1,700.00
0421010003	SC. SUMINISTRO E INSTALACION DE PUFF SEGÚN DISEÑO	und	12.0000	180.00	2,160.00
					1,871,532.08
				TOTAL S/	8,612,275.95

INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
Proyectos Especiales

Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Capítulo III: Marco Teórico

La gestión de proyectos de construcción requiere no solo de una adecuada planificación inicial, sino también de un seguimiento continuo que garantice el cumplimiento de los objetivos establecidos en términos de tiempo, costo, calidad y seguridad. En este sentido, el marco teórico constituye la base conceptual que orienta la aplicación de las herramientas, técnicas y procedimientos necesarios para el desarrollo del presente trabajo.

Dentro de los fundamentos principales, se destacan la **planificación de obras**, entendida como el proceso de organizar y programar actividades para asegurar una ejecución ordenada y eficiente; el **control de avance**, que permite medir y comparar los resultados reales con los planificados, identificando desviaciones y aplicando acciones correctivas oportunas; la **supervisión de obra**, que asegura la conformidad de los trabajos respecto a planos, especificaciones técnicas y normativas vigentes; y finalmente, la **coordinación de personal**, esencial para mantener una comunicación efectiva entre los distintos actores de la obra y optimizar la productividad en cada etapa del proyecto.

Estos conceptos proporcionan el sustento teórico necesario para el análisis y desarrollo de las actividades planteadas en el presente informe, permitiendo vincular la práctica profesional con los principios fundamentales de la gestión y control de proyectos de construcción.

Planificación de obras

La planificación es un proceso fundamental en la ejecución de proyectos de construcción. Implica definir actividades, recursos, tiempos y secuencias lógicas que permitan alcanzar los objetivos del proyecto. Una herramienta común es el cronograma de obra, elaborado generalmente bajo metodologías como el Diagrama de Gantt o el método del camino crítico (CPM).

Control de avance

El control de avance se refiere al seguimiento periódico del progreso físico y financiero de una obra. A través de este control se puede comparar lo planificado con lo realmente ejecutado, identificar desviaciones y tomar decisiones correctivas. Se pueden utilizar formatos de control, software especializado o metodologías como el Valor Ganado.

Supervisión de obra

La supervisión consiste en verificar que las actividades en obra se realicen conforme a los planos, especificaciones técnicas y normativa vigente. Implica inspecciones, control de calidad, revisión de procedimientos constructivos y coordinación con los subcontratistas.

Coordinación de personal

Un aspecto clave para la eficiencia de la obra es la adecuada comunicación y coordinación entre el residente, los asistentes de obra, maestros de obra y subcontratistas. Esto permite prevenir errores, resolver conflictos y mantener un flujo de trabajo constante.

En síntesis, la planificación de obras, el control de avance, la supervisión y la coordinación de personal constituyen los pilares fundamentales para la gestión eficiente de proyectos de construcción. Cada uno de estos elementos, al ser aplicados de manera conjunta y sistemática, permite no solo optimizar los recursos disponibles, sino también garantizar la calidad de los procesos constructivos y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Este sustento teórico proporciona la base necesaria para la aplicación práctica en el presente trabajo, orientando la selección de técnicas, procedimientos y herramientas que serán detallados en el capítulo de **Metodología**. De esta manera, se asegura la coherencia entre los principios conceptuales y las acciones implementadas en el desarrollo del proyecto.

Capítulo IV: Metodología

Tipo de Investigación

Este proyecto tiene un enfoque **descriptivo y aplicado**, ya que se basa en la observación directa de procesos constructivos y propone una mejora práctica a partir de la experiencia laboral.

Técnicas Utilizadas

- **Observación directa:** seguimiento de los procesos constructivos en campo.
- **Revisión documental:** análisis de cronogramas, planos y especificaciones técnicas.
- **Entrevistas informales:** coordinación y diálogo constante con el residente, subcontratistas y personal técnico.
- **Herramientas digitales:** uso de hojas de Excel para el control de avance semanal.

Etapas del Proyecto

- Diagnóstico de la situación inicial.
- Identificación de partidas críticas.
- Diseño de una herramienta de control de avance.
- Implementación piloto.
- Evaluación de resultados.

Capítulo V: Desarrollo del Proyecto

En el presente capítulo se describen las actividades realizadas durante el periodo de suficiencia profesional efectuado en la obra “Construcción de Edificios Multifamiliares Paseo Grau – La Victoria – Chiclayo, ubicada en la Av. Grau N° 1605, intersección con calle Ama Sua en el distrito de La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque. A cargo de la empresa Ingeniería Civil Montajes S.A. (ICM).

Las labores las desempeñé bajo el cargo de asistente de residente de obra, desde el inicio de obra el 01 de diciembre del 2023 retomando con las labores la fecha de reinicio de la misma el 08 de abril del 2024 hasta el término de la obra el 31 de mayo del 2025.

Descripción del Entorno Laboral

La empresa *Ingeniería Civil Montajes S.A.* se dedica a la ejecución de obras civiles en distintos rubros como edificaciones, estructuras metálicas y obras de infraestructura. Durante mi permanencia en la empresa, formé parte del equipo técnico en una obra determinada, asumiendo funciones como **asistente de residente**, en donde trabajé de manera directa con el residente de obra, el maestro de obra y los subcontratistas.

Actividades Realizadas

- Verificación de procesos constructivos conforme a los planos y especificaciones técnicas.
- Coordinación con subcontratistas y cuadrillas para la programación y ejecución de partidas.
- Supervisión del cumplimiento de metas semanales y control del avance físico de obra.
- Apoyo en el llenado de formatos de control y reportes diarios de avance.
- Participación en reuniones técnicas para ajustar el cronograma de obra.
- Revisión de planos y levantamiento de observaciones en campo.

Problemática Detectada

Durante la ejecución de la obra, se identificó que las actividades no siempre cumplían con el cronograma inicial. Esto se debía, en parte, a la falta de un sistema estructurado de control de avance por partidas. No se contaba con reportes actualizados que permitieran anticiparse a posibles retrasos, lo cual dificultaba la toma de decisiones estratégicas por parte del residente.

Propuesta de Mejora

Como solución a esta situación, se propuso implementar un sistema simple y práctico de **control de avance por partidas**, con indicadores semanales. Se utilizó una hoja de cálculo que comparaba el avance programado vs. el avance real, lo que permitió visualizar rápidamente las desviaciones y priorizar recursos en los frentes críticos.

Desarrollo del Objetivo Específico 1: Analizar la Sectorización y el Tren de Actividades del Proyecto, Elaborando un Cuadro Comparativo entre las Fechas Programadas y las Fechas Reales de Vaciado

En proyectos de edificación, la sectorización y el tren de actividades son herramientas fundamentales para una planificación eficiente y un control adecuado del avance de obra. La sectorización consiste en dividir la estructura del proyecto en zonas o bloques de trabajo, de acuerdo con criterios constructivos, logísticos y de acceso, con el fin de organizar los recursos y optimizar la ejecución simultánea de partidas. Por su parte, el tren de actividades representa la secuencia ordenada y continua de las labores que se desarrollan dentro de cada sector: como el encofrado de elementos verticales y horizontales, armado de acero, instalación de tuberías tanto eléctricas como sanitarias y vaciados de concreto, asegurando que el flujo de trabajo se mantenga constante y sin interrupciones.

La correcta aplicación de estas herramientas permite visualizar la secuencia constructiva, coordinar equipos de trabajo, anticipar interferencias y mejorar el cumplimiento del cronograma general. Además, el análisis comparativo entre lo planificado y lo ejecutado facilita la identificación de los factores que generan retrasos,

proporcionando una base técnica para la toma de decisiones y la optimización de los procesos constructivos.

Con respecto a la sectorización de la obra constituyó un aspecto esencial dentro de la planificación y control del proyecto de esta edificación multifamiliar. Permitió dividir el proyecto en áreas de trabajo manejables, garantizando un flujo continuo de actividades, una mejor distribución de recursos y una supervisión más eficiente.

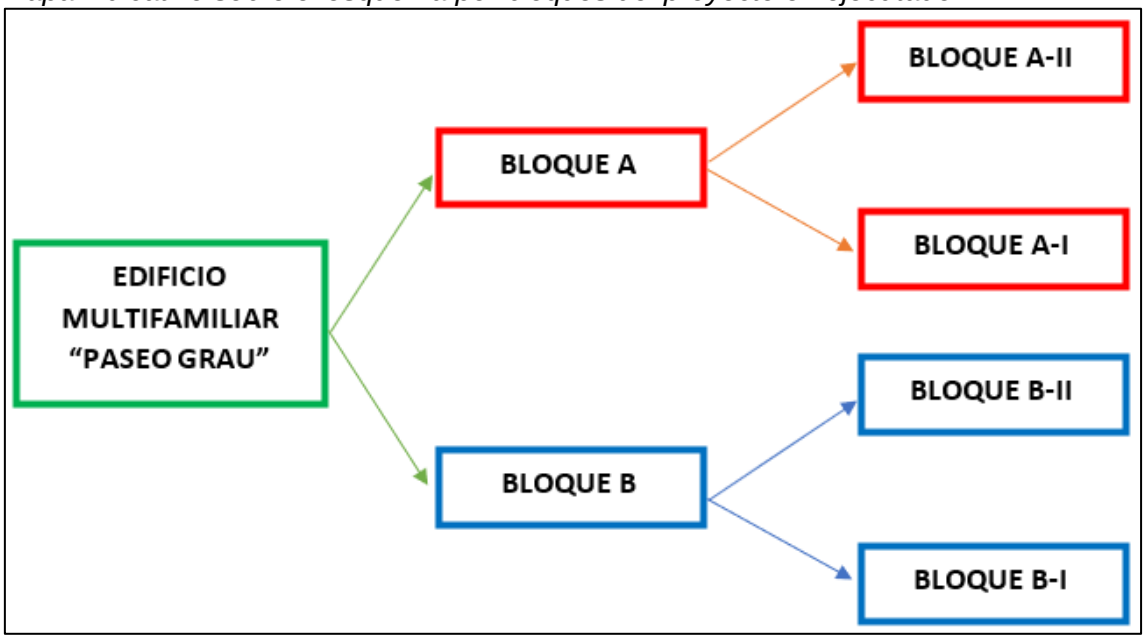
Sectorización del Proyecto.

El presente proyecto: "Construcción del Edificio Multifamiliar Paseo Grau, La Victoria, Chiclayo" se desarrolló en dos bloques principales: Bloque A y Bloque B, cada uno compuesto por dos sub bloques independientes:

- **Bloque A:** Sub bloques **A-I** y **A-II**
- **Bloque B:** Sub bloques **B-I** y **B-II**

Cada sub bloque se planificó como un frente de trabajo independiente, lo que permitió ejecutar actividades estructurales y de acabados en paralelo, reduciendo los tiempos de inactividad del personal y del equipo.

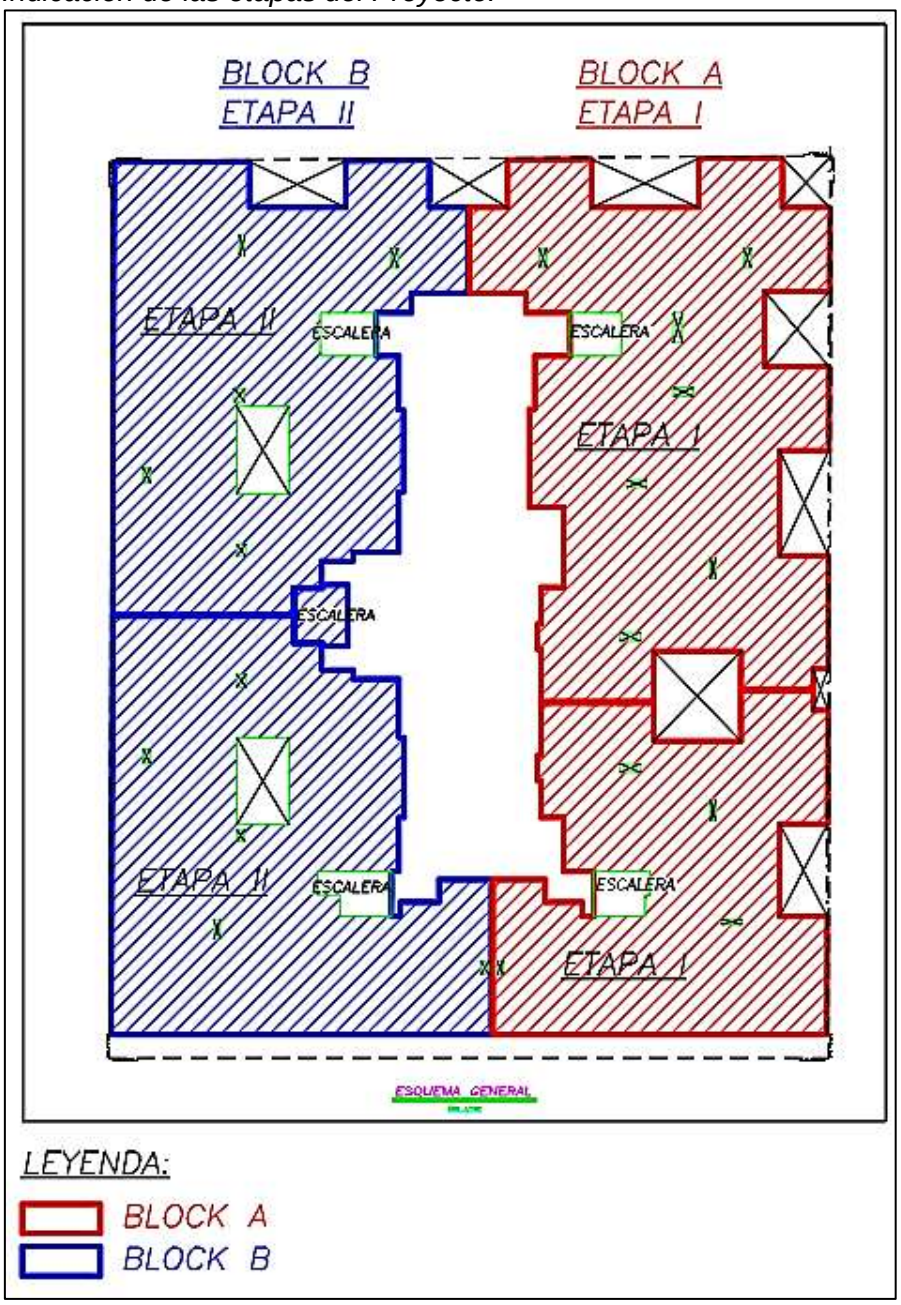
Figura 20:
Mapa indicativo sobre el esquema por bloques del proyecto en ejecutado.



Fuente: Elaboración propia.

Lo primero que se hizo fue realizar la sectorización del proyecto general en etapas.

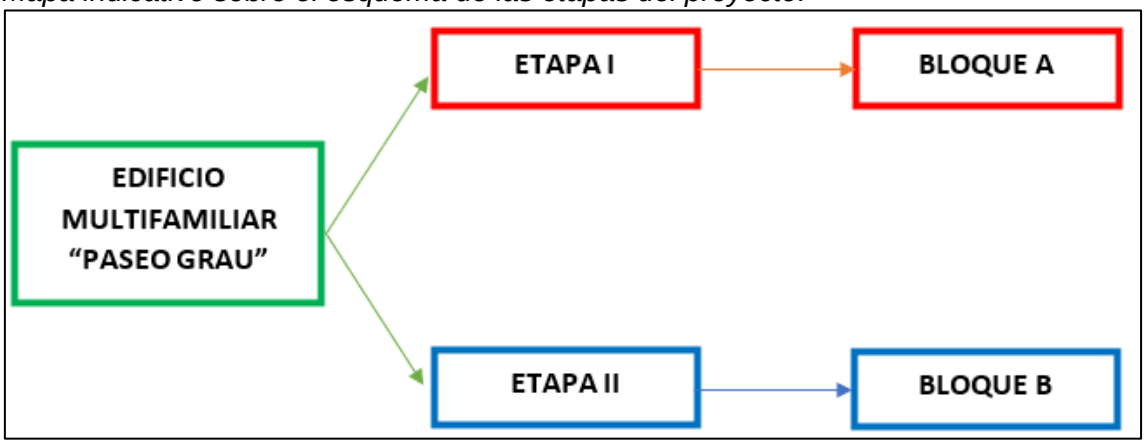
Figura 21:
Indicación de las etapas del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

La primera etapa consistió en todo el Bloque A (Bloque A-I y A-II), mientras que la segunda etapa en todo lo que respecta al Bloque B (Bloque B-II y B-I).

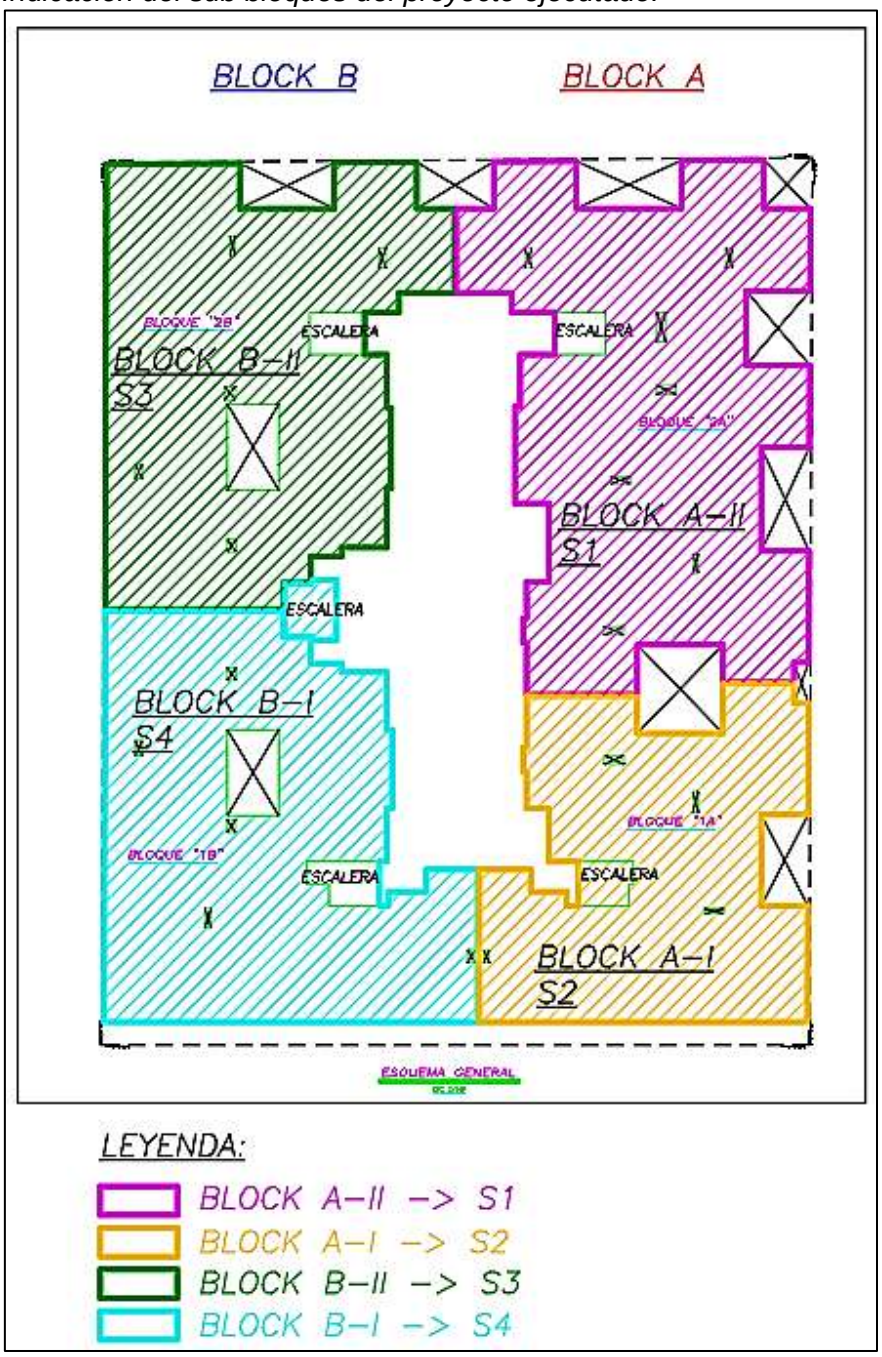
Figura 22:
Mapa indicativo sobre el esquema de las etapas del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Luego se procedió con la sectorización por cada sub bloque del proyecto para poder tener identificadas las zonas a trabajar. Así es como se tuvo identificados los sectores.

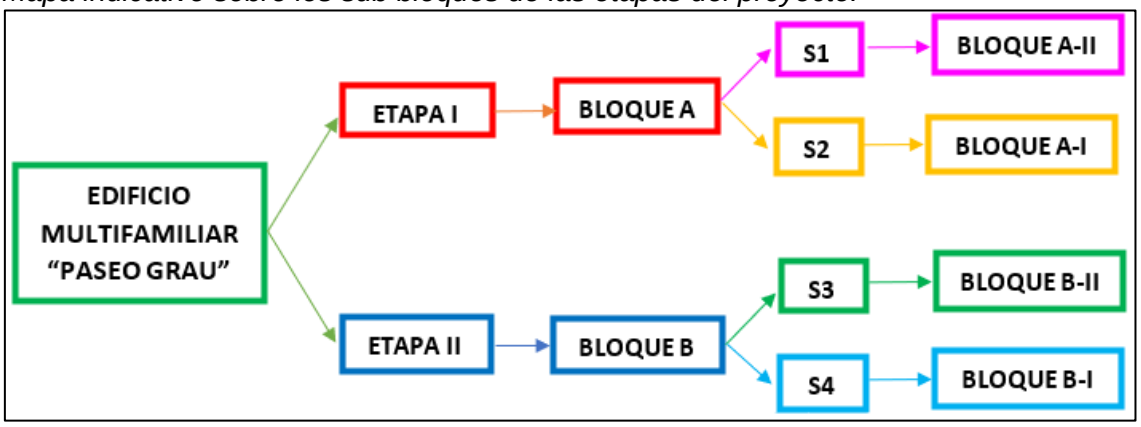
Figura 23:
Indicación del sub bloques del proyecto ejecutado.



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo como sector 1 al bloque A-II, como sector 2 al bloque A-I, como sector 3 al bloque B-II y como último sector, el sector 4 al bloque B-I.

Figura 24:
Mapa indicativo sobre los sub bloques de las etapas del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo ya identificado los 4 sectores a trabajar se procede a la sectorización por cada sector.

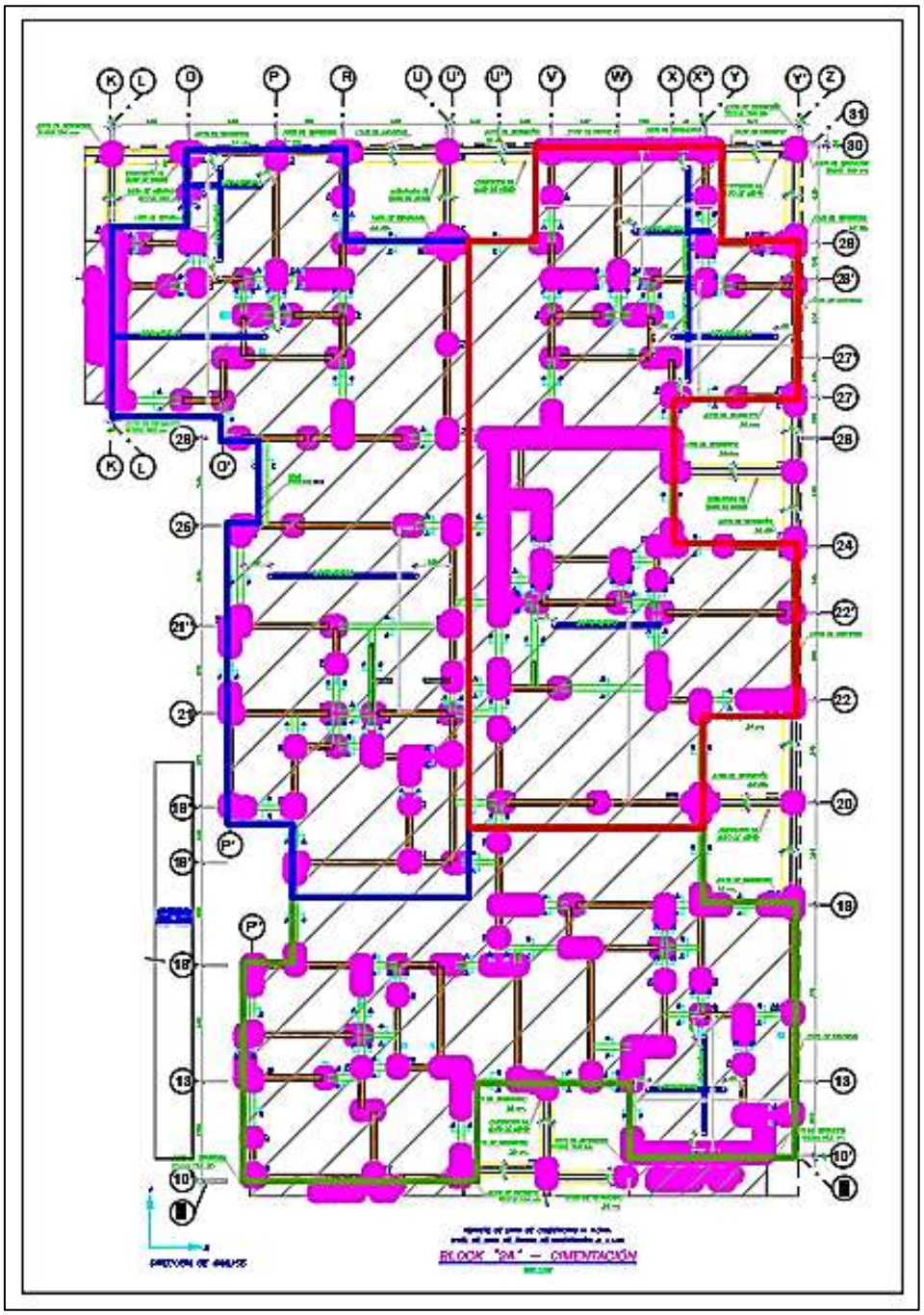
Sectorización 1era Etapa – Bloque A

Sector 1 - Bloque AII.

Losa de Cimentación. Para la losa de cimentación del bloque A-II se tomó en cuenta el rendimiento individual de cada máquina auto hormigonera propiedad de la empresa: DIECI L4700 y FIORI DB 460, teniendo como rendimiento por jornada laboral, 50 m3 cada una.

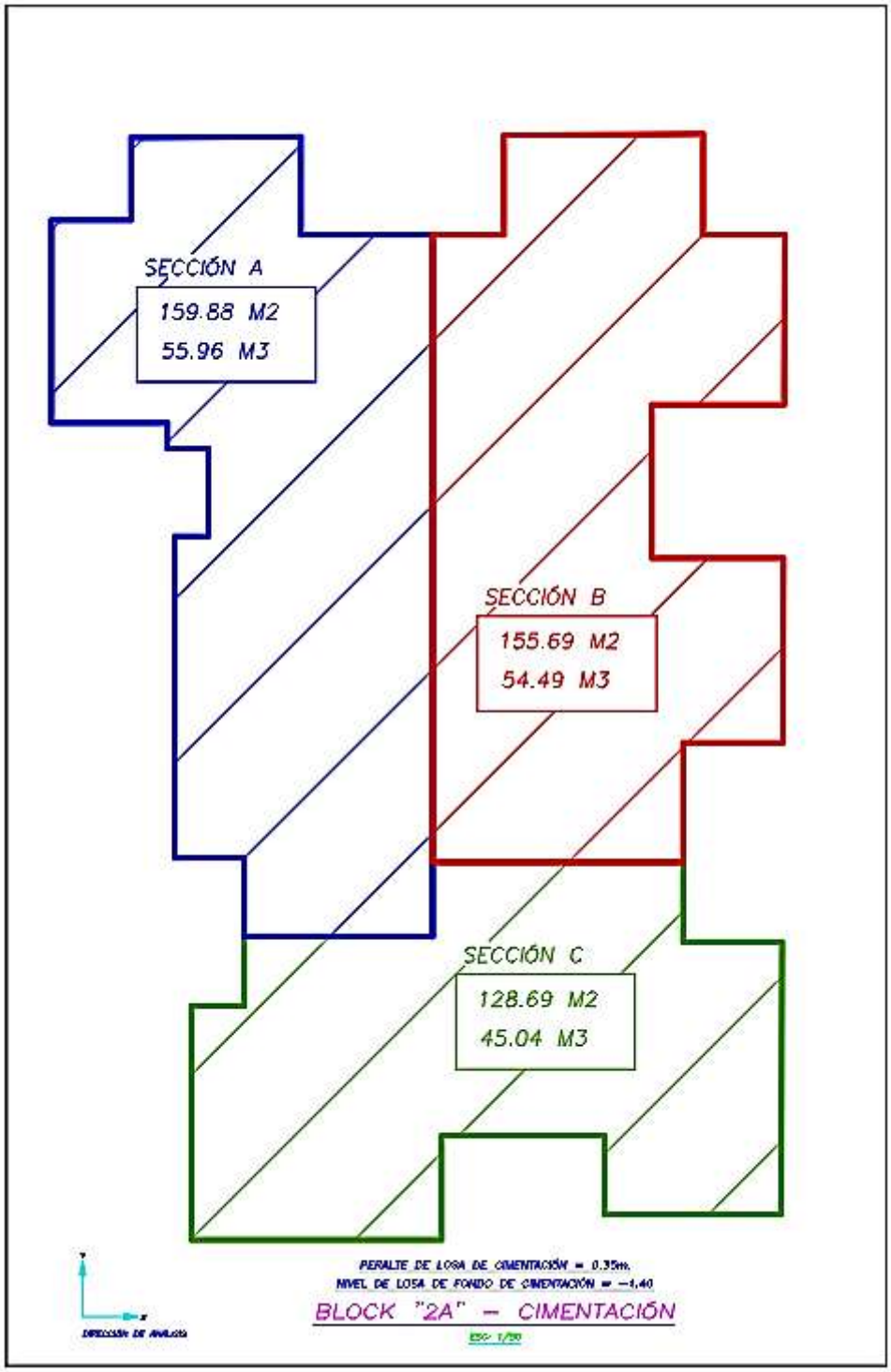
La losa de cimentación de este bloque se dividió en 3 partes, siendo 3 días de vaciado. Teniendo el criterio técnico de corte solo por vigas de cimentación.

Figura 25:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-II, en plano estructural.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 26:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-II.



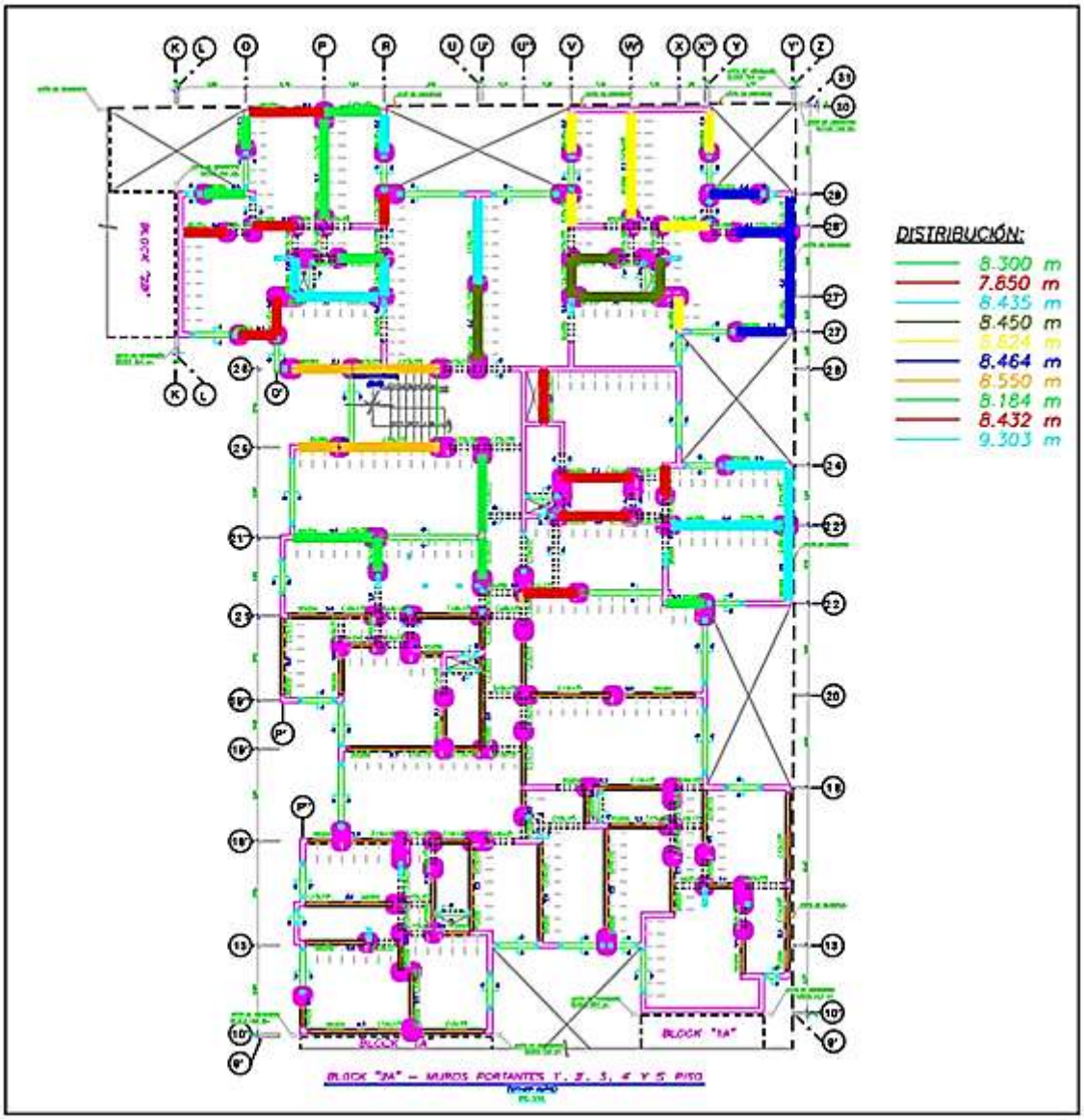
Fuente: Elaboración propia.

Asentado de Muros Portantes. Para la partida de asentados de muros portantes se tiene en cuenta que la duración de la partida en número de días sea igual al de número de departamentos, para esto también se tiene como referencia un rendimiento manejado por la empresa en obras privadas de 400 - 450 ladrillos en paños

sin tuberías, 350 – 400 en paños con tuberías y de 350 en muros pequeños, todo esto por jornada para cada operario.

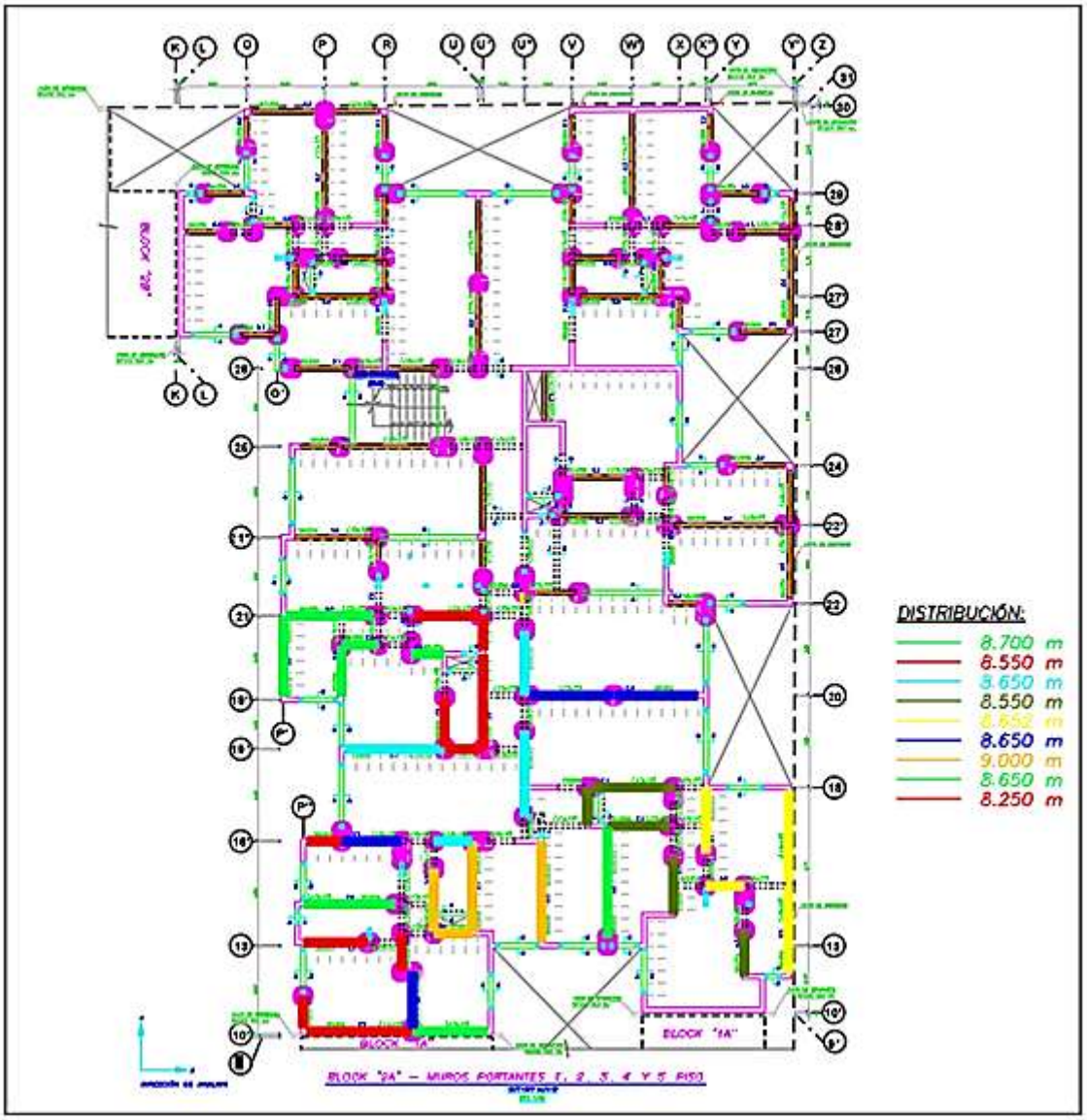
Asentando los muros en 2 tiempos, un primer asentado a no más de 1.30 mts y la segunda altura a 2.40 m en el segundo día.

Figura 27:
Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque A-II.



Fuente: Elaboración propia.

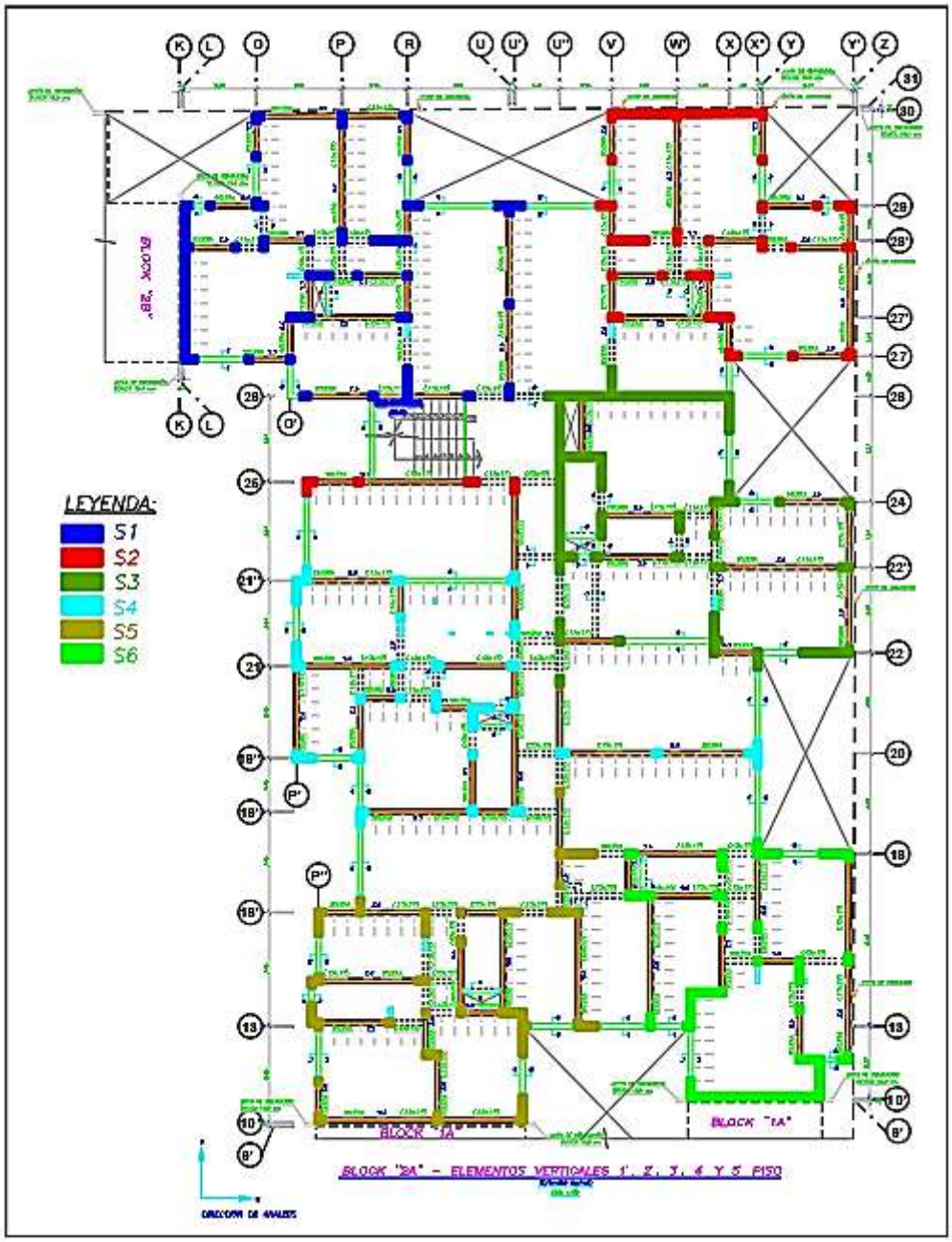
Figura 28:
Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque A-II.



Fuente: Elaboración propia.

Elementos Verticales. Para los elementos verticales se seccionó por departamento, teniendo referencia los cortes de vaciado de la losa aligerada, y contemplando rendimientos de encofrado según los precios unitarios del expediente, para poder distribuir la cantidad de parejas necesarias para llegar a cumplir con la sectorización.

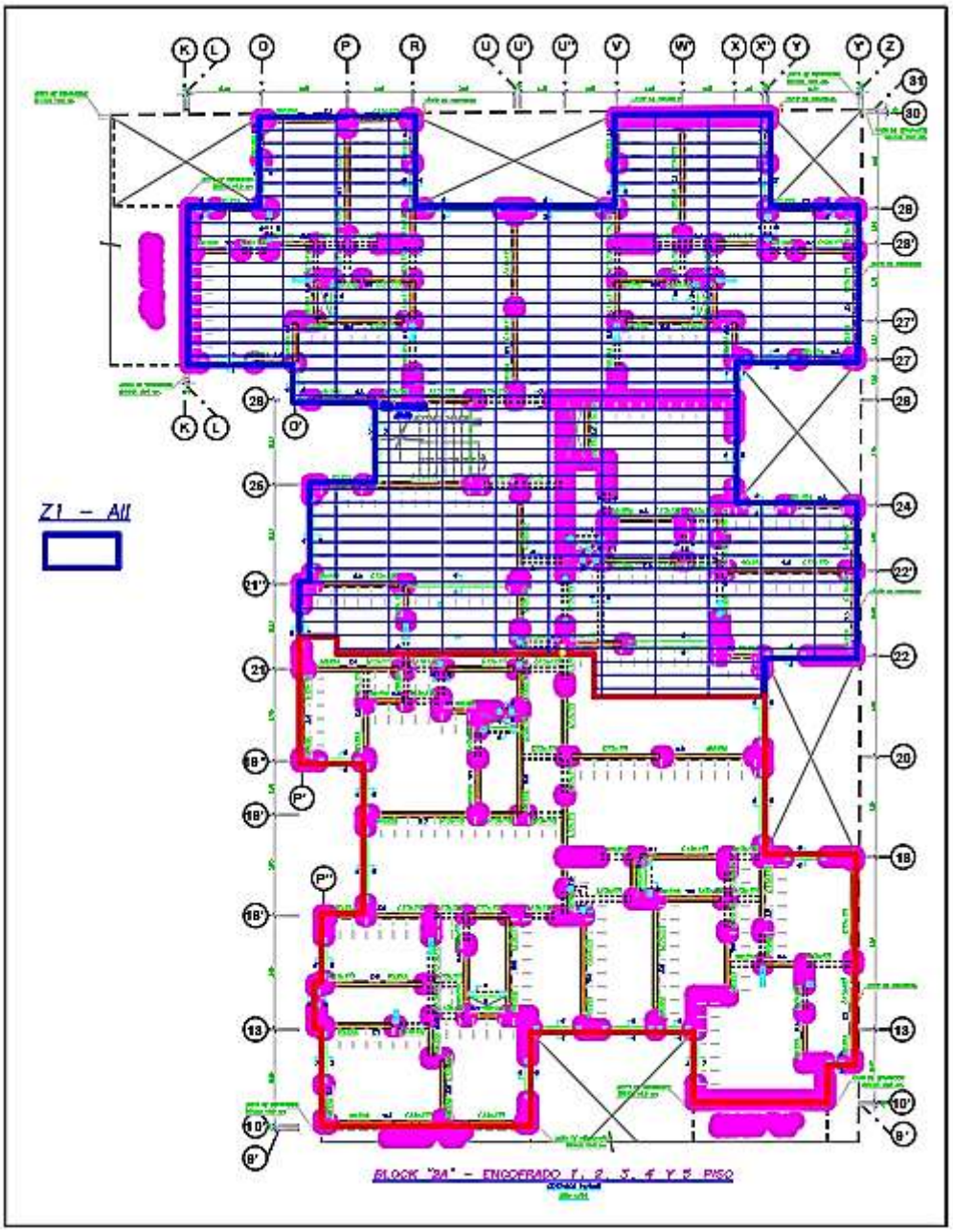
Figura 29:
Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque A-II.



Fuente: Elaboración propia.

Losa Aligerada. Finalmente, el vaciado de la losa aligerada se secciona en 2 partes, en zona 1 y en zona 2, teniendo 2 días de diferencia entre vaciado de una y otra. Se contempló el rendimiento de lo que puede llegar a hacer una doble cuadrilla de vaciado con alimentadoras tipo tolva, teniendo como objetivo tener un ciclo continuo en el vaciado del mismo.

Figura 30:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-II, zona 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 31:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-II, zona 2.

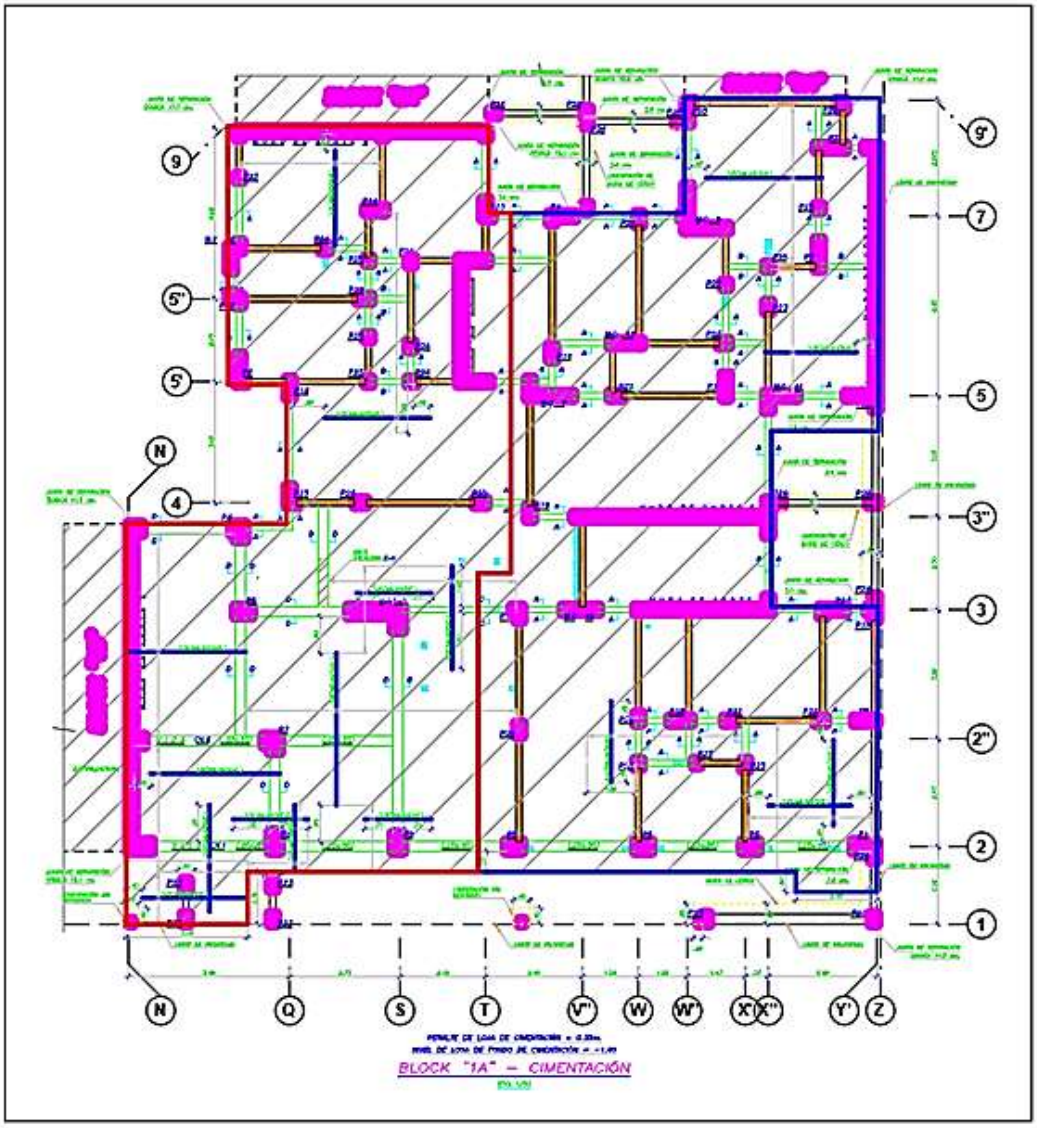
Fuente: Elaboración propia.

Sector 2 - Bloque AI.

Losa de Cimentación. Para la losa de cimentación del bloque A-II se tomó en cuenta el rendimiento individual de cada máquina auto hormigonera propiedad de la empresa: DIECI L4700 y FIORI DB 460, teniendo como rendimiento por jornada laboral, 50 m3 cada una. Además de 2 cuadrillas de vaciado tradicionalmente con mezcladoras tipo tolva que igualan el rendimiento de 1 jornada máquina, esto se aplicará en los lugares que no llega la auto hormigonera.

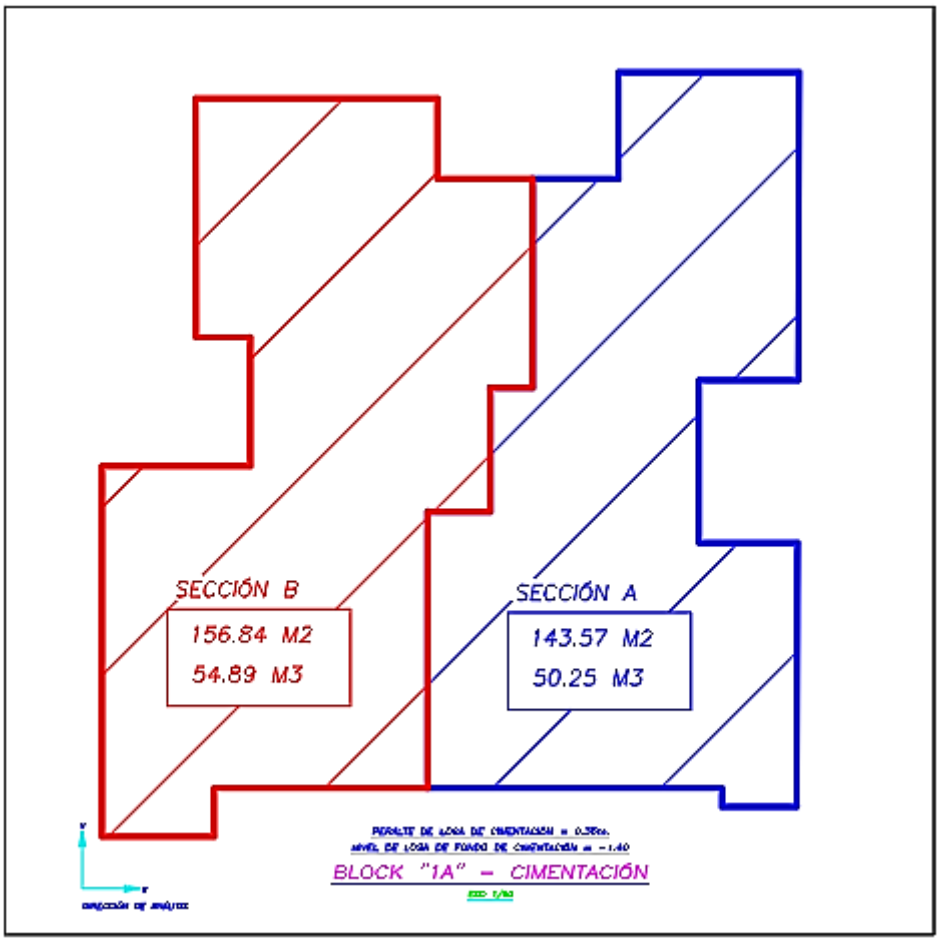
La losa de cimentación de este bloque se dividió en 2 partes, siendo 2 días de vaciado. Teniendo el criterio técnico de corte solo por vigas de cimentación.

Figura 32:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-I, en plano estructural.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 33:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque A-I.

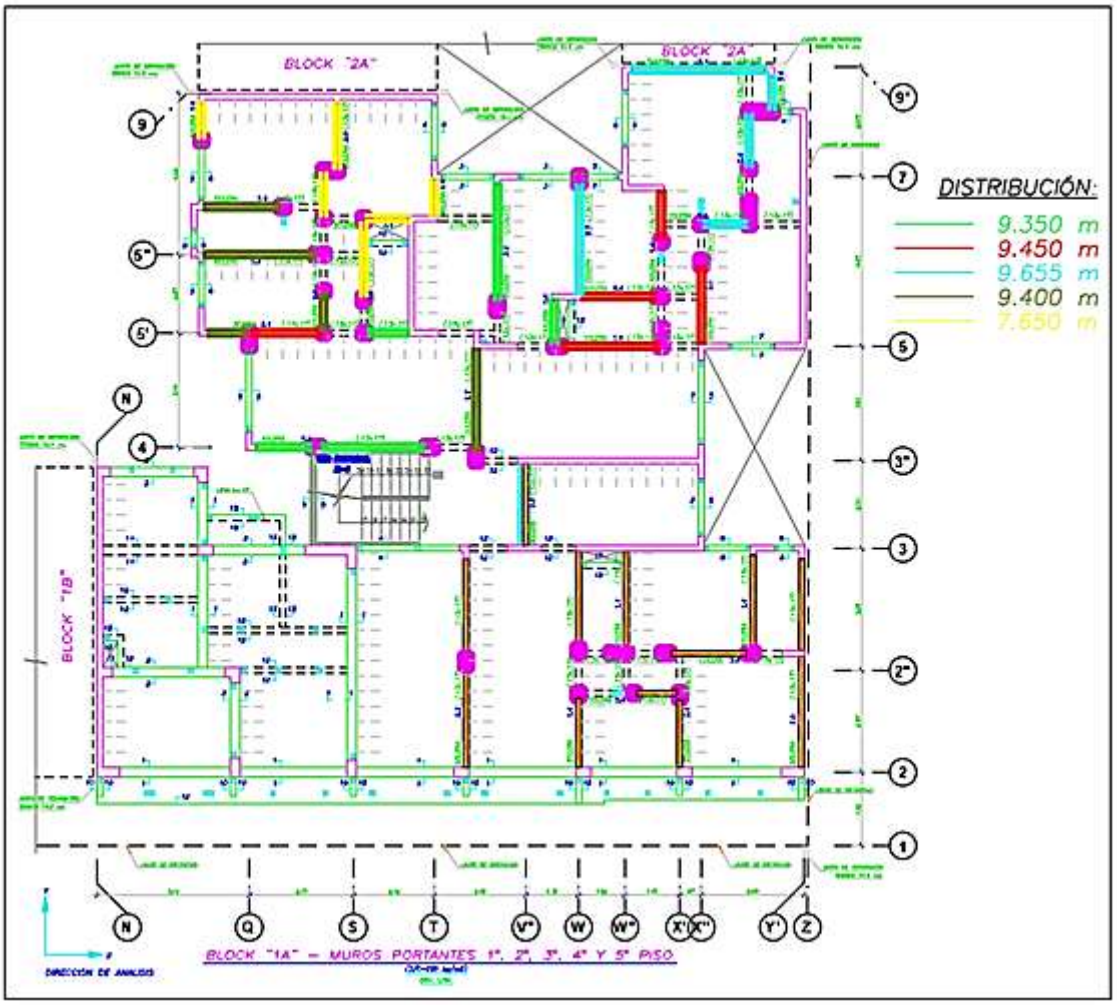


Fuente: Elaboración propia.

Asentado de Muros Portantes. Para la partida de asentados de muros portantes se tiene en cuenta que la duración de la partida en número de días sea igual al de número de departamentos, para esto también se tiene como referencia un rendimiento manejado por la empresa en obras privadas de 400 - 450 ladrillos en paños sin tuberías, 350 – 400 en paños con tuberías y de 350 en muros pequeños, todo esto por jornada para cada operario.

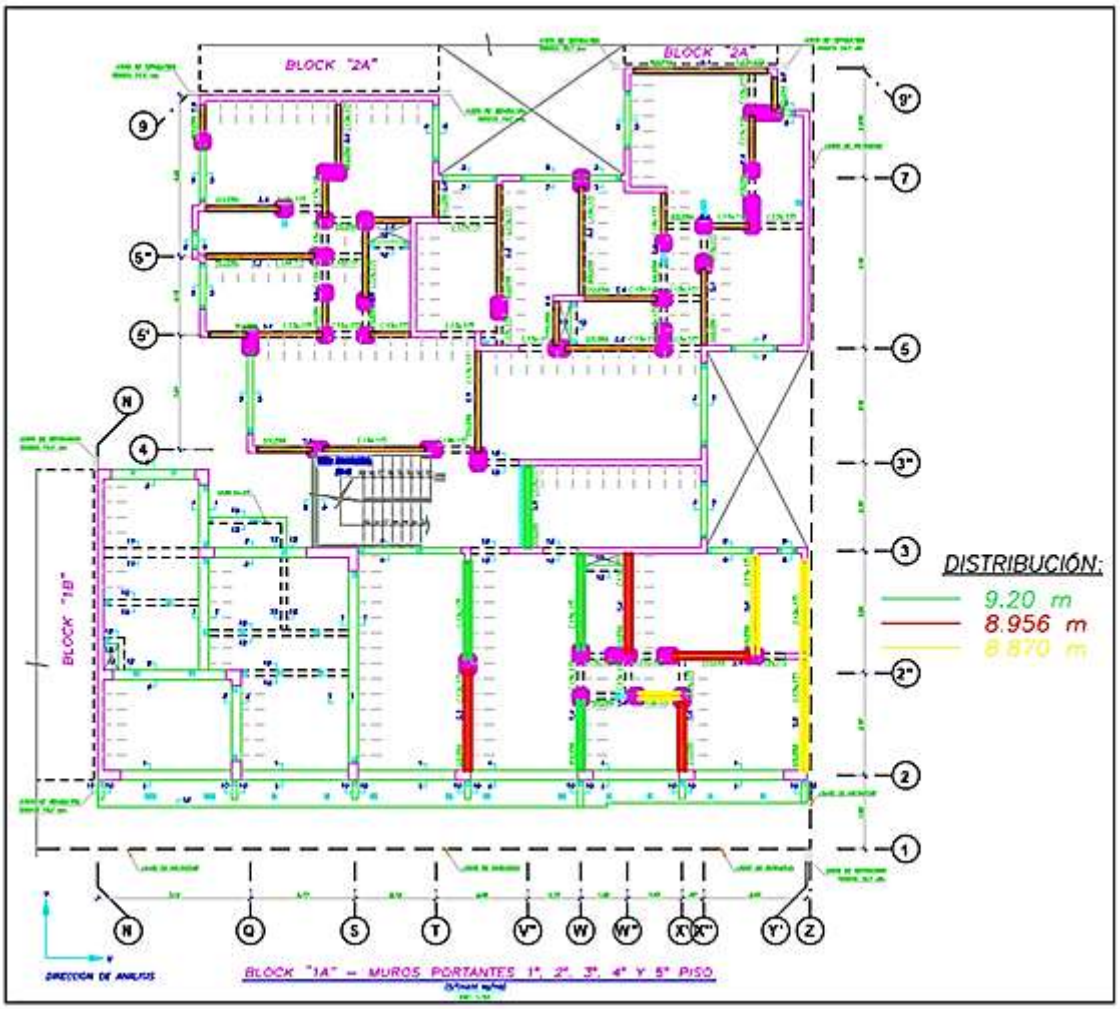
Asentando los muros en 2 tiempos, un primer asentado a no más de 1.30 mts y la segunda altura a 2.40 m en el segundo día.

Figura 34:
Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque A-I.



Fuente: Elaboración propia.

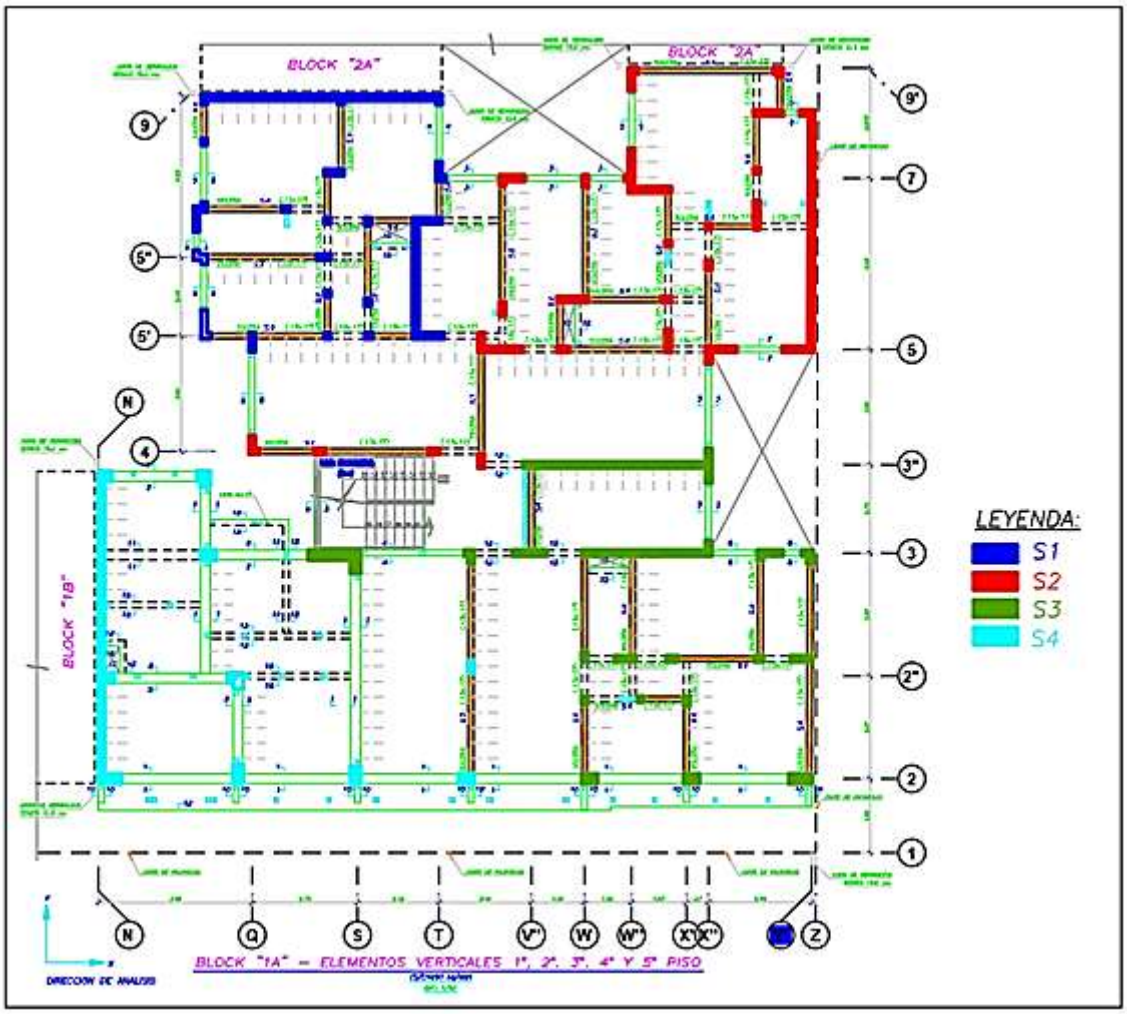
Figura 35:
Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque A-I.



Fuente: Elaboración propia.

Elementos Verticales. Para los elementos verticales se seccionó por departamento, teniendo referencia los cortes de vaciado de la losa aligerada, y contemplando rendimientos de encofrado según los precios unitarios del expediente, para poder distribuir la cantidad de parejas necesarias para llegar a cumplir con la sectorización.

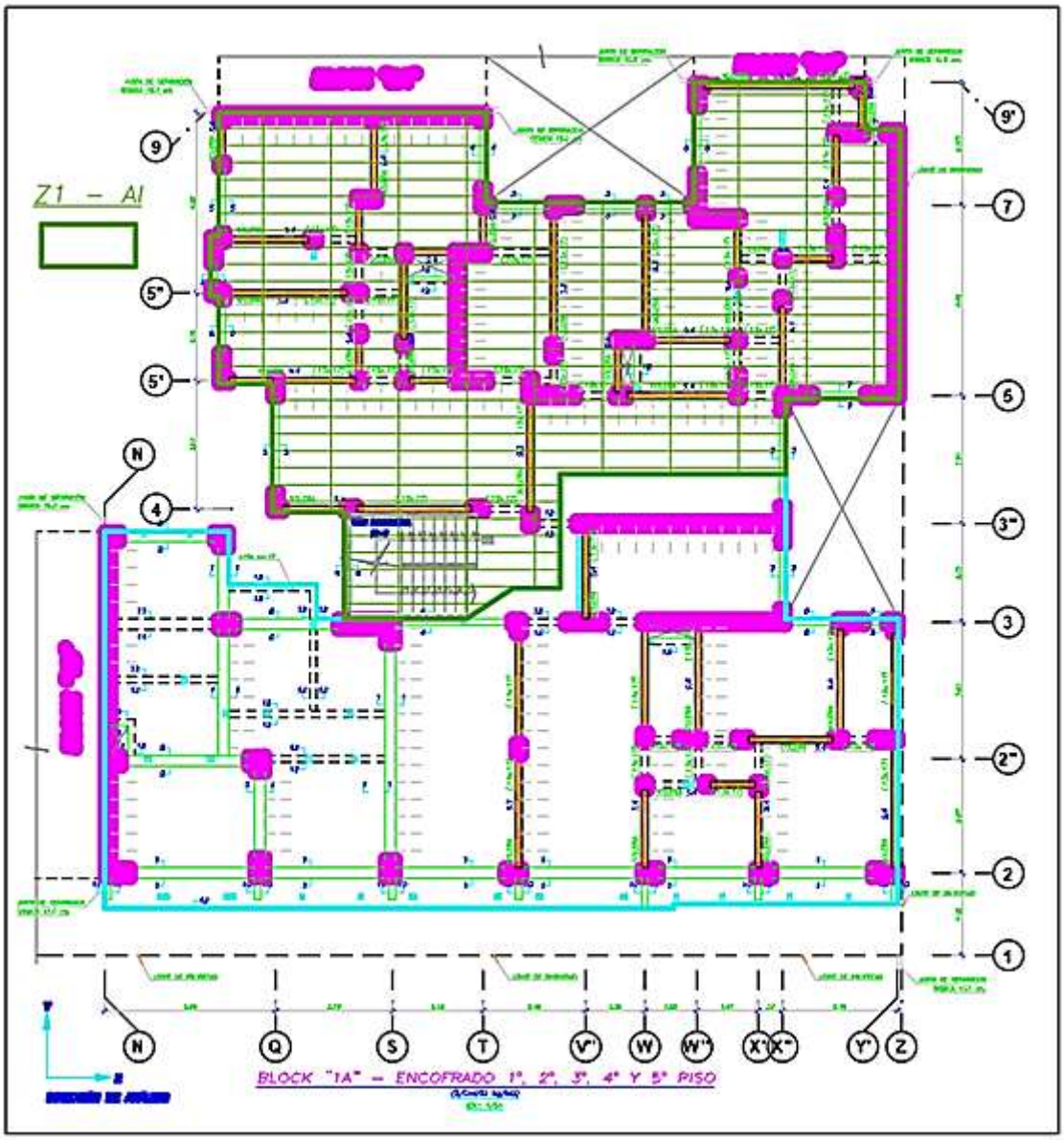
Figura 36:
Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque A-I.



Fuente: Elaboración propia.

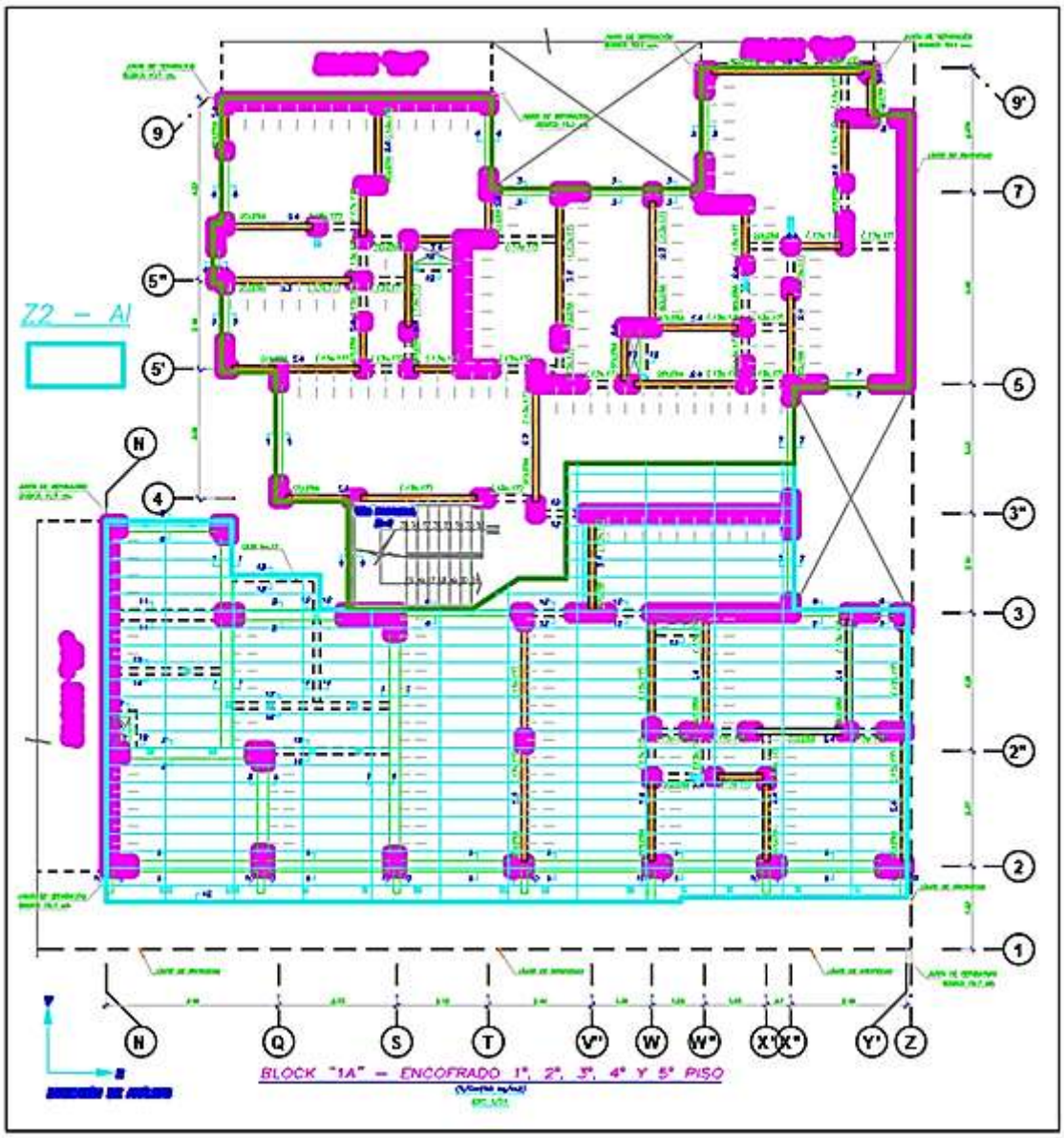
Losa Aligerada. Finalmente, el vaciado de la losa aligerada se secciona en 2 partes, en zona 1 y en zona 2, teniendo 2 días de diferencia entre vaciado de una y otra. Se contempló el rendimiento de lo que puede llegar a hacer una doble cuadrilla de vaciado con alimentadoras tipo tolva, teniendo como objetivo tener un ciclo continuo en el vaciado del mismo.

Figura 37:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-I, zona 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 38:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque A-I, zona 2.



Fuente: Elaboración propia.

Tren de Actividades 1era Etapa – Bloque A

Para el tren de actividades se tomó en cuenta las siguientes partidas en la superestructura: asentado de muros portantes, encofrado de elementos verticales, vaciado de elementos verticales, encofrado de losa aligerada, habilitación de fierro en losa aligerada, colocación de ladrillo de techo, habilitación de instalaciones sanitaria e instalaciones eléctricas, y por último el vaciado de la losa aligerada.

Entre sectores hay una semana de diferencia entre vaciado de cada losa, teniendo así cada 15 días un piso terminado en estructuras. Teniendo como tiempo estimado de 2 meses y medio para los vaciados de techos, del primer al quinto nivel.

La sectorización se estableció considerando los siguientes criterios técnicos:

- **Superficie construida** y volumen de obra por sub bloque.
- **Accesos y rutas de circulación interna.**
- **Disponibilidad de cuadrillas y recursos.**
- **Interferencias y secuencia lógica constructiva.**

Figura 39:
Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque A. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 40:
Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque A. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 41:
Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque A. Parte 3.

Fuente: Elaboración propia.

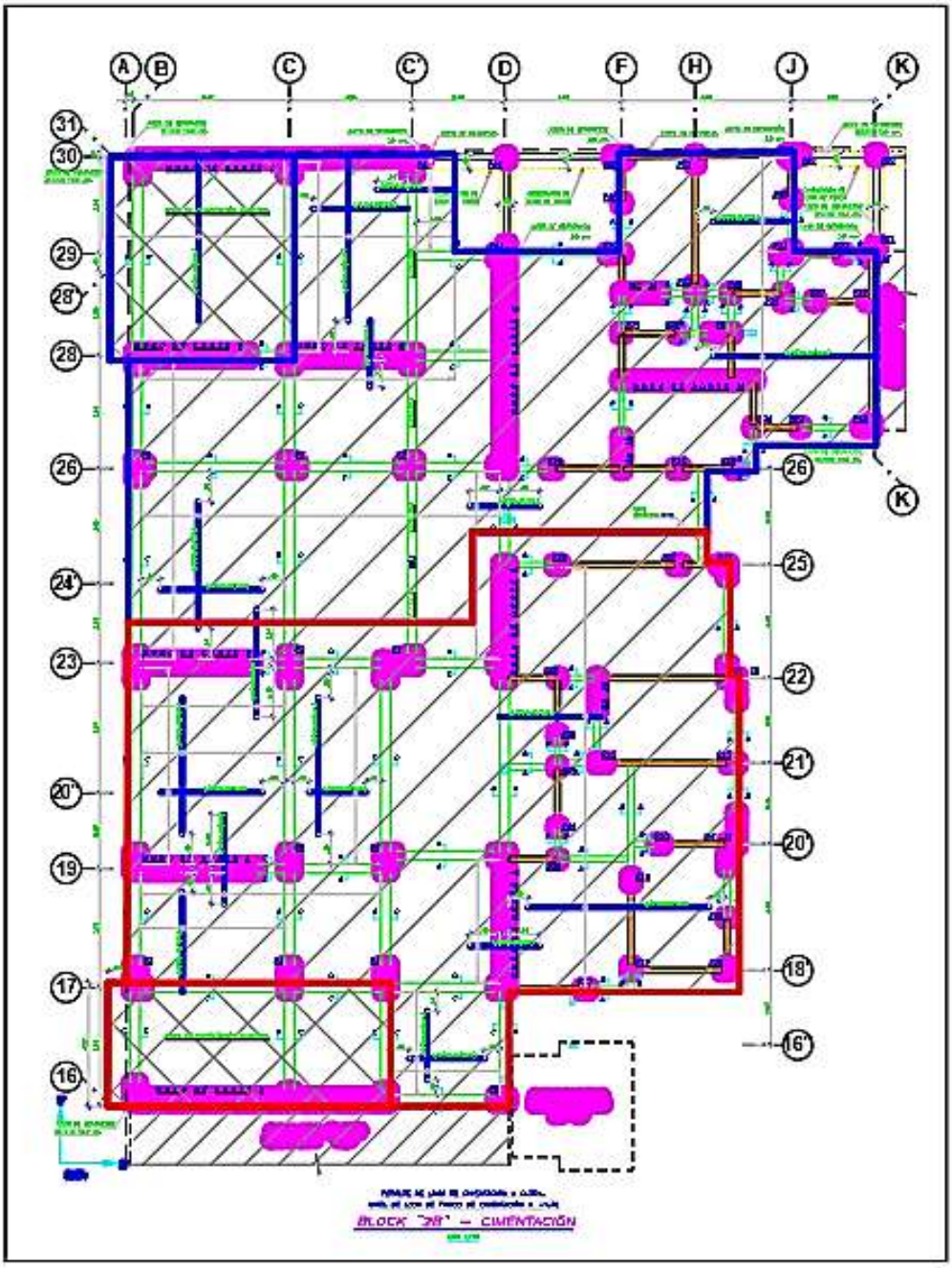
Sectorización 2da Etapa – Bloque B

Sector 3 - Bloque BII.

Losa de Cimentación. Para la losa de cimentación del bloque B-II se tomó en cuenta el rendimiento individual de cada máquina auto hormigonera propiedad de la empresa: DIECI L4700 y FIORI DB 460, teniendo como rendimiento por jornada laboral, 50 m3 cada una. Además de 2 cuadrillas de vaciado tradicionalmente con mezcladoras tipo tolva que igualan el rendimiento de 1 jornada máquina, esto se aplicará en los lugares que no llega la auto hormigonera.

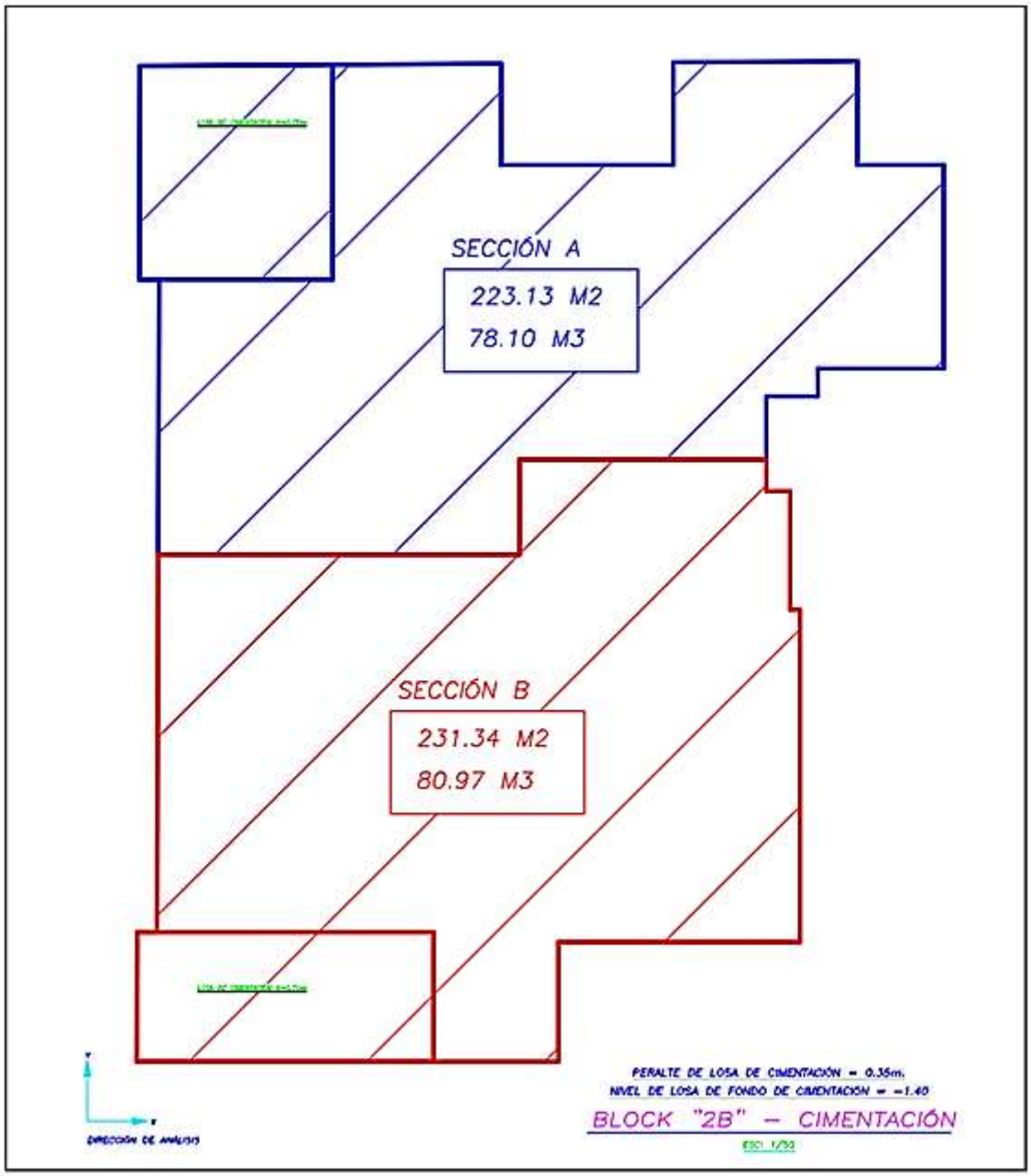
La losa de cimentación de este bloque se dividió en 2 partes, siendo 2 días de vaciado. Teniendo el criterio técnico de corte solo por vigas de cimentación. Este vaciado se realizó en los 2 días usando los 2 métodos de vaciado en conjunto para poder duplicar el rendimiento y poder llegar a la meta trazada.

Figura 42:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-II, en plano estructural.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 43:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-II.

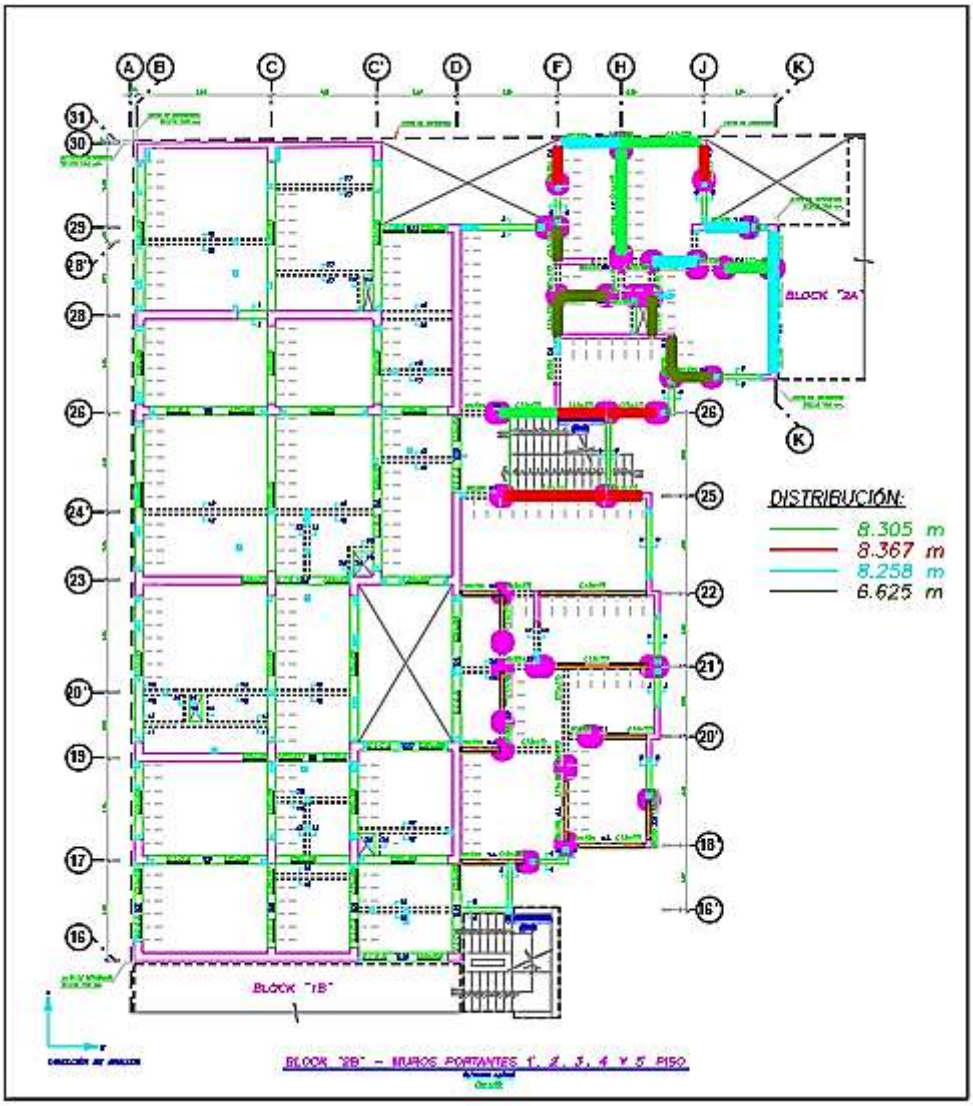


Fuente: Elaboración propia.

Asentado de Muros Portantes. Para la partida de asentados de muros portantes se tiene en cuenta que la duración de la partida en número de días sea igual al de número de departamentos, para esto también se tiene como referencia un rendimiento manejado por la empresa en obras privadas de 400 - 450 ladrillos en paños sin tuberías, 350 – 400 en paños con tuberías y de 350 en muros pequeños, todo esto por jornada para cada operario.

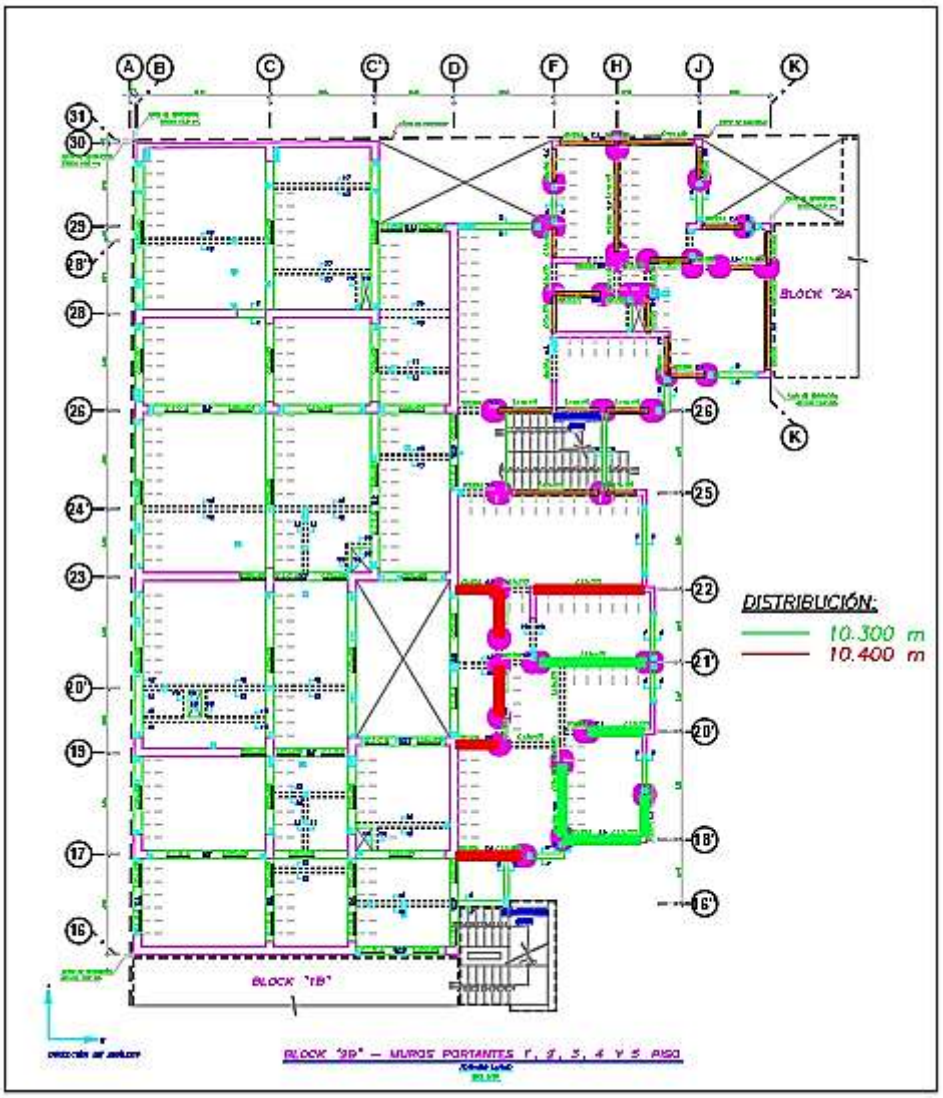
Asentando los muros en 2 tiempos, un primer asentado a no más de 1.30 mts y la segunda altura a 2.40 m en el segundo día.

Figura 44:
Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque B-II.



Fuente: Elaboración propia.

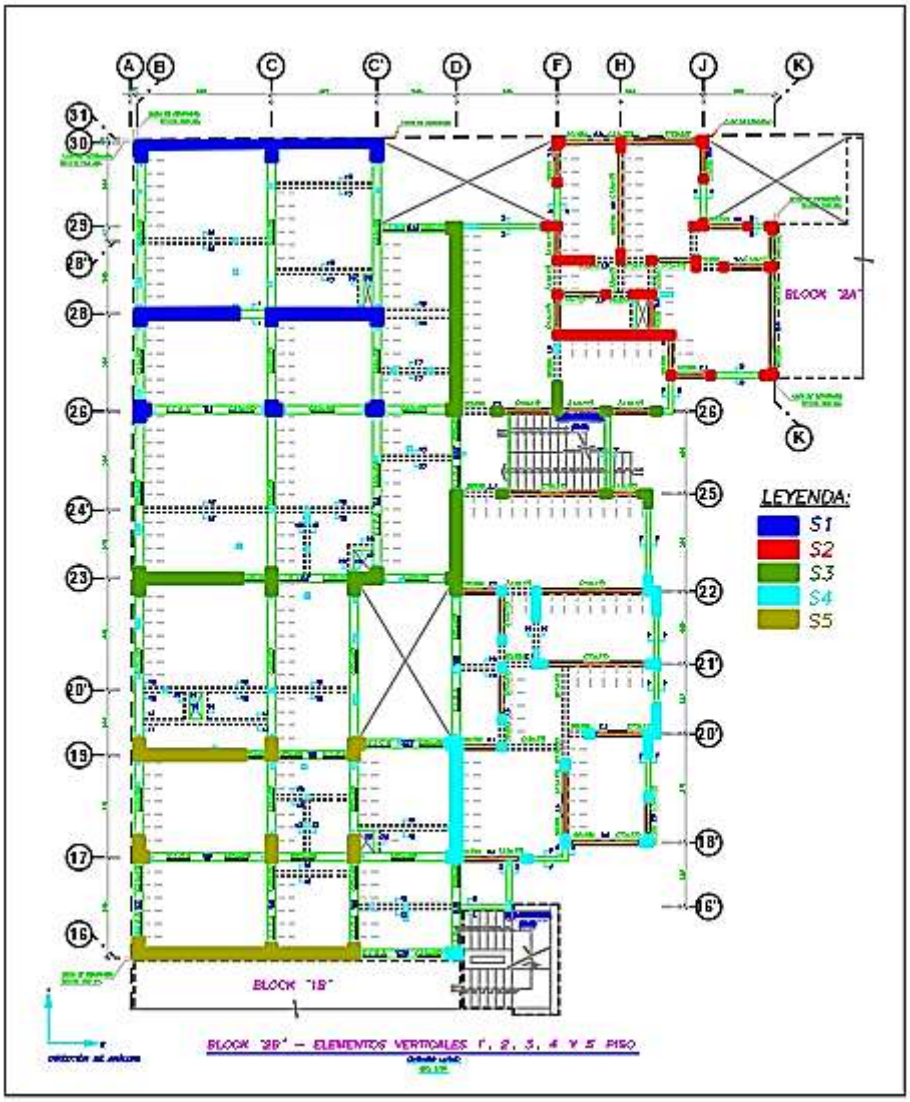
Figura 45:
Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque B-II.



Fuente: Elaboración propia.

Elementos Verticales. Para los elementos verticales se seccionó por departamento, teniendo referencia los cortes de vaciado de la losa aligerada, y contemplando rendimientos de encofrado según los precios unitarios del expediente, para poder distribuir la cantidad de parejas necesarias para llegar a cumplir con la sectorización.

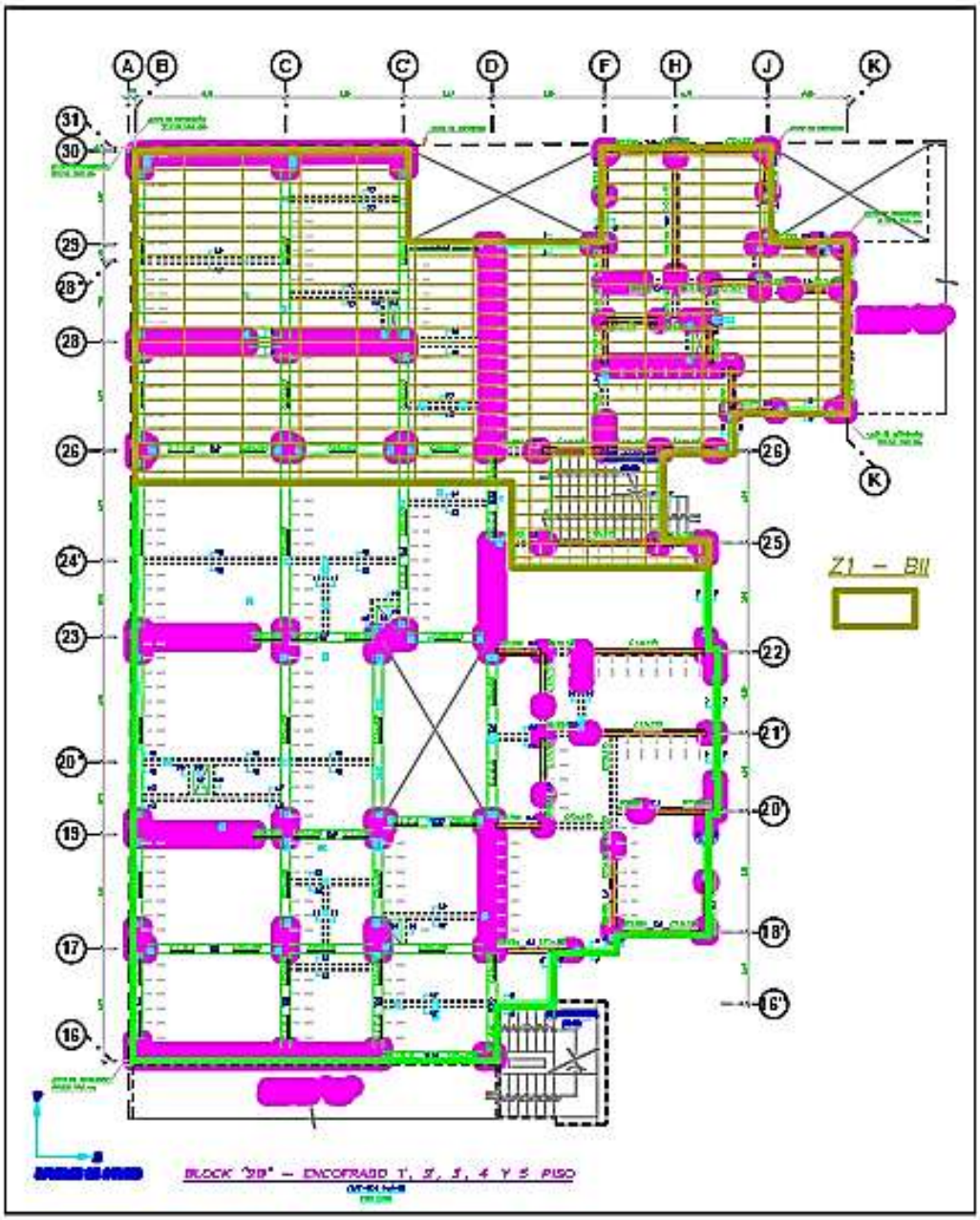
Figura 46:
Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque B-II.



Fuente: Elaboración propia.

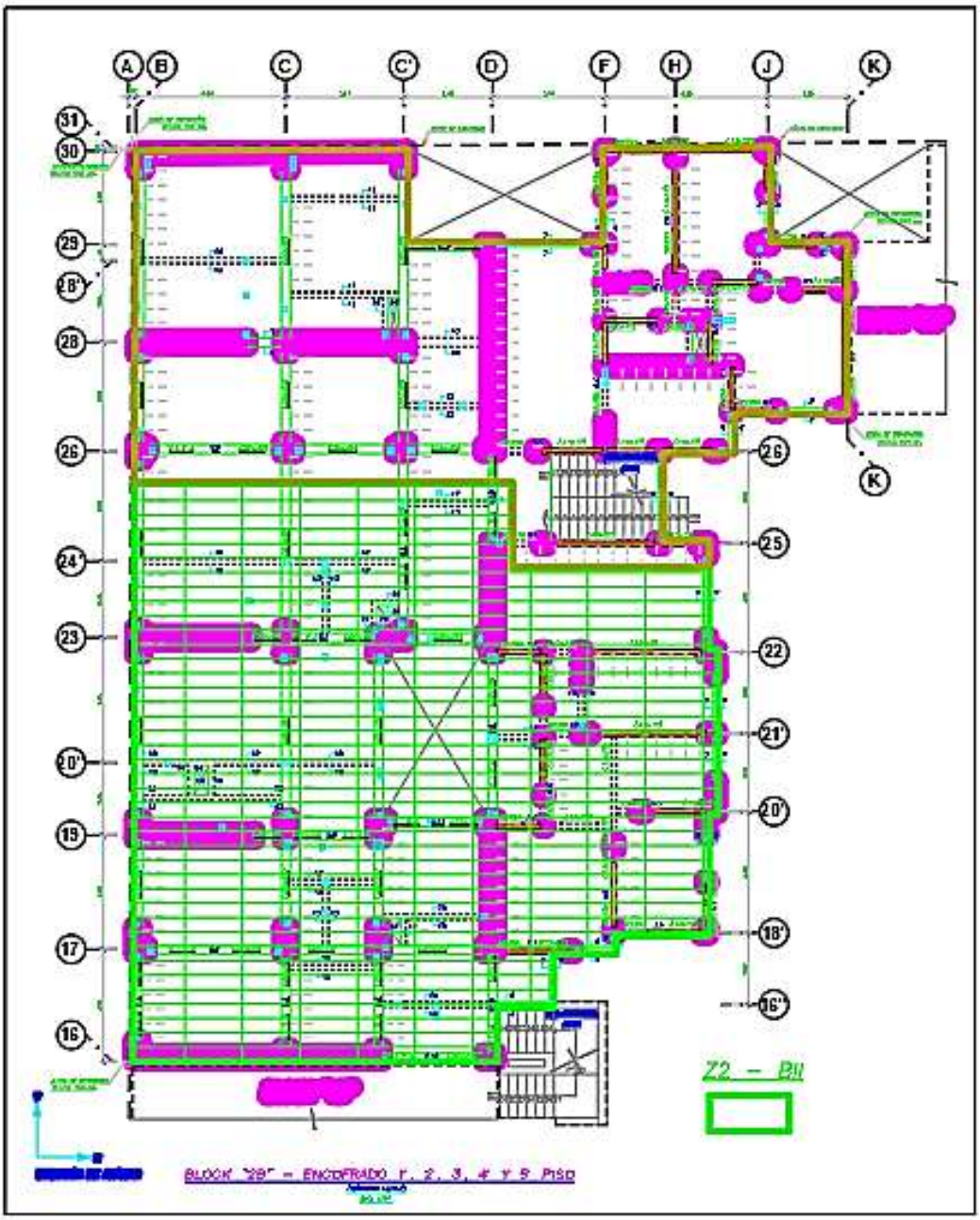
Losa Aligerada. Finalmente, el vaciado de la losa aligerada se secciona en 2 partes, en zona 1 y en zona 2, teniendo 2 días de diferencia entre vaciado de una y otra. Se contempló el rendimiento de lo que puede llegar a hacer una doble cuadrilla de vaciado con alimentadoras tipo tolva, teniendo como objetivo tener un ciclo continuo en el vaciado del mismo.

Figura 47:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-II, zona 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 48:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-II, zona 2.



Fuente: Elaboración propia.

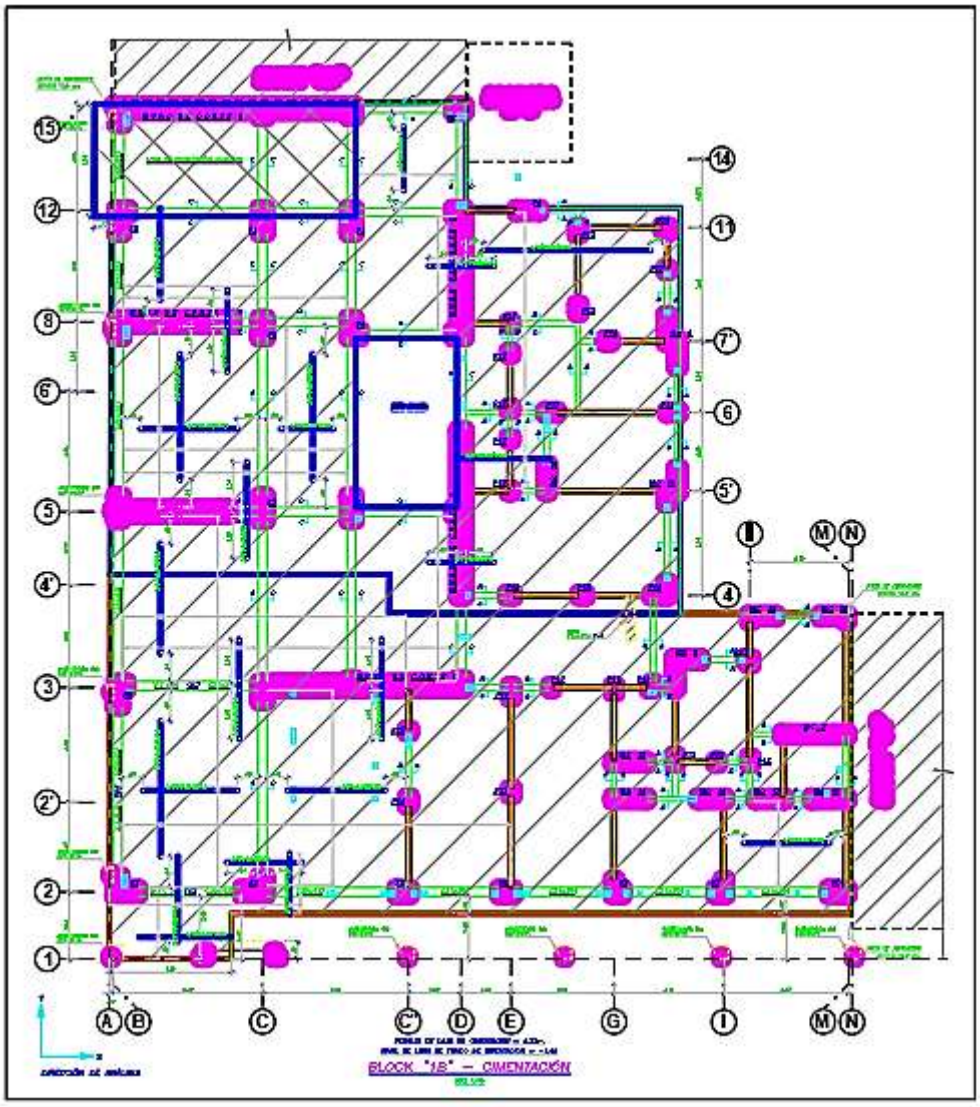
Sector 4 - Bloque BI.

Losa de Cimentación. Para la losa de cimentación del bloque B-II se tomó en cuenta el rendimiento individual de cada máquina auto hormigonera propiedad de la empresa: DIECI L4700 y FIORI DB 460, teniendo como rendimiento por jornada laboral, 50 m3 cada una. Además de 2 cuadrillas de vaciado tradicionalmente con mezcladoras

tipo tolva que igualan el rendimiento de 1 jornada máquina, esto se aplicará en los lugares que no llega la auto hormigonera.

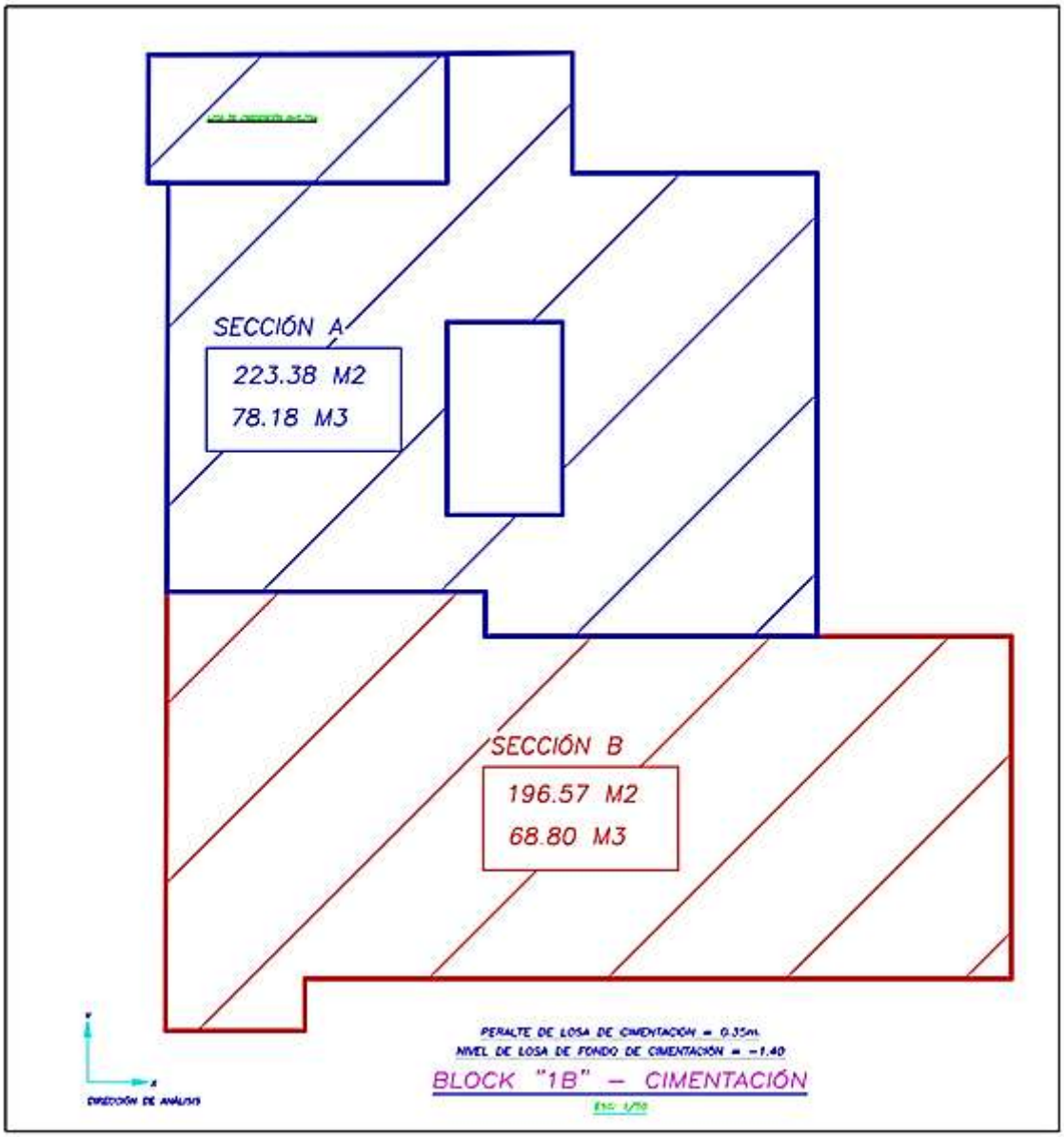
La losa de cimentación de este bloque se dividió en 2 partes, siendo 2 días de vaciado. Teniendo el criterio técnico de corte solo por vigas de cimentación. Este vaciado se realizó en los 2 días usando los 2 métodos de vaciado en conjunto para poder duplicar el rendimiento y poder llegar a la meta trazada.

Figura 49:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-I, en plano estructural.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 50:
Sectorización del vaciado de la losa de cimentación del bloque B-I.



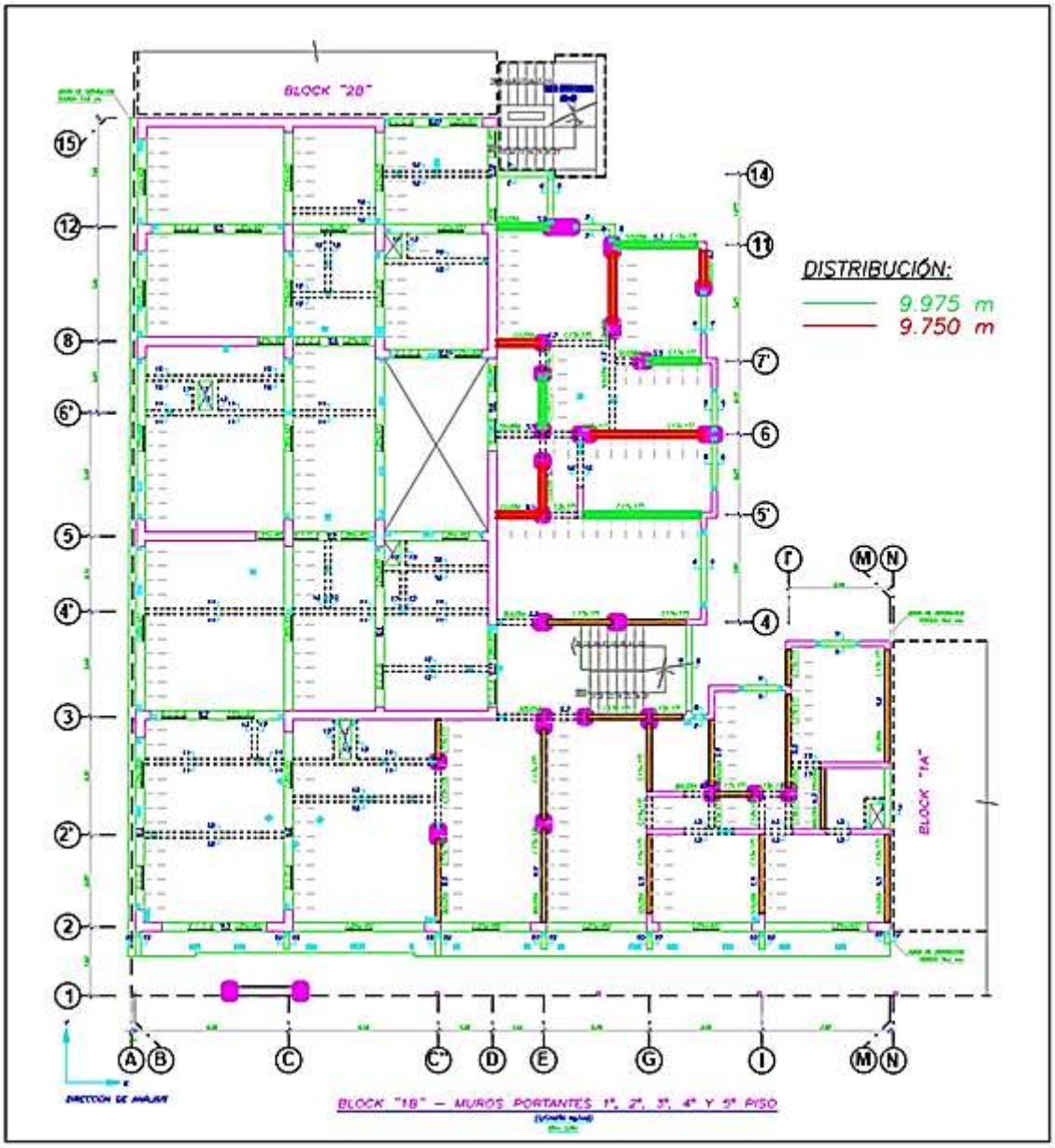
Fuente: Elaboración propia.

Asentado de Muros Portantes. Para la partida de asentados de muros portantes se tiene en cuenta que la duración de la partida en número de días sea igual al de número de departamentos, para esto también se tiene como referencia un rendimiento manejado por la empresa en obras privadas de 400 - 450 ladrillos en paños sin tuberías, 350 – 400 en paños con tuberías y de 350 en muros pequeños, todo esto por jornada para cada operario.

Asentando los muros en 2 tiempos, un primer asentado a no más de 1.30 mts y la segunda altura a 2.40 m en el segundo día.

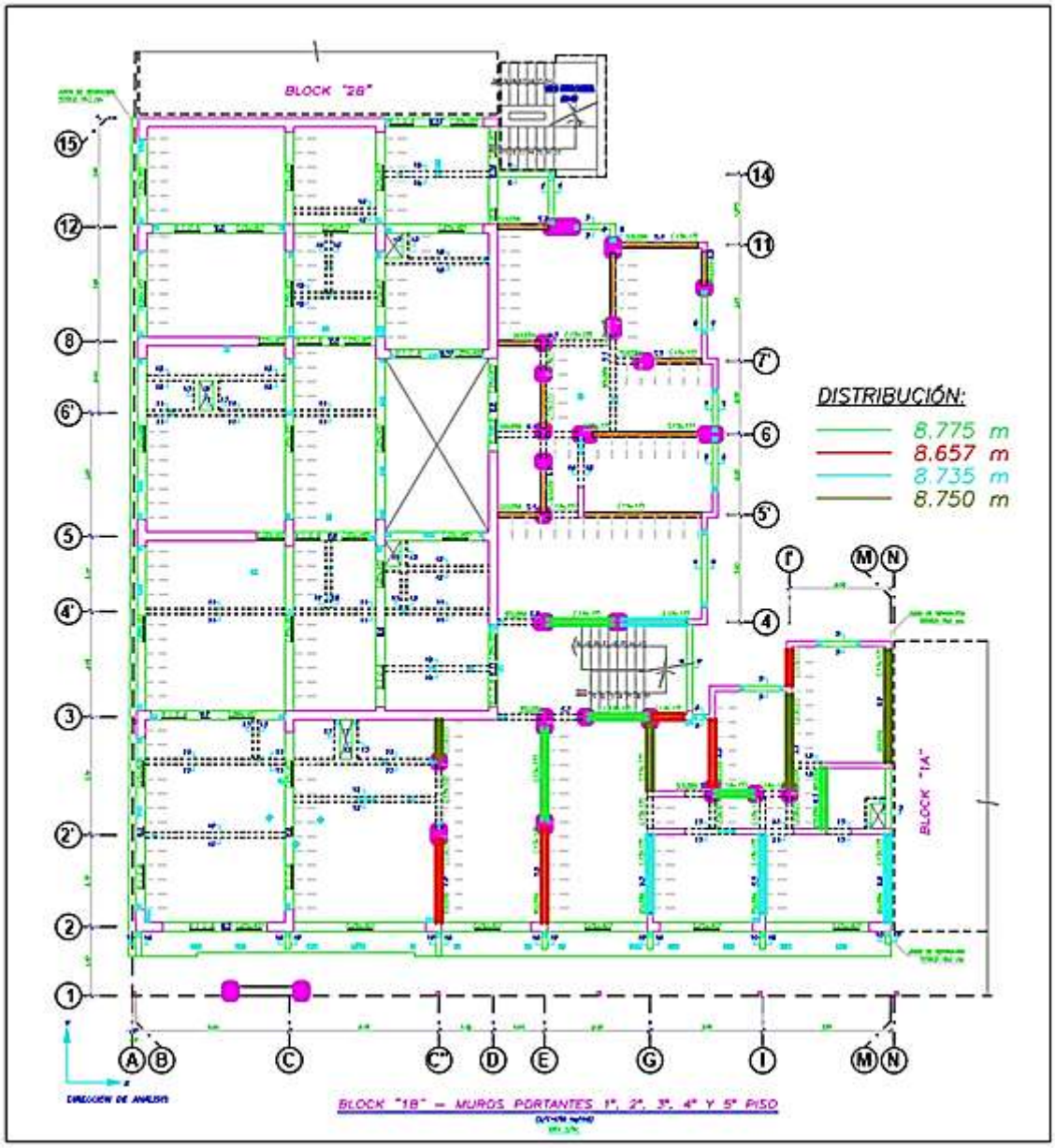
Figura 51:

Distribución de la zona 1 de asentado de muros portantes del bloque B-I.



Fuente: Elaboración propia.

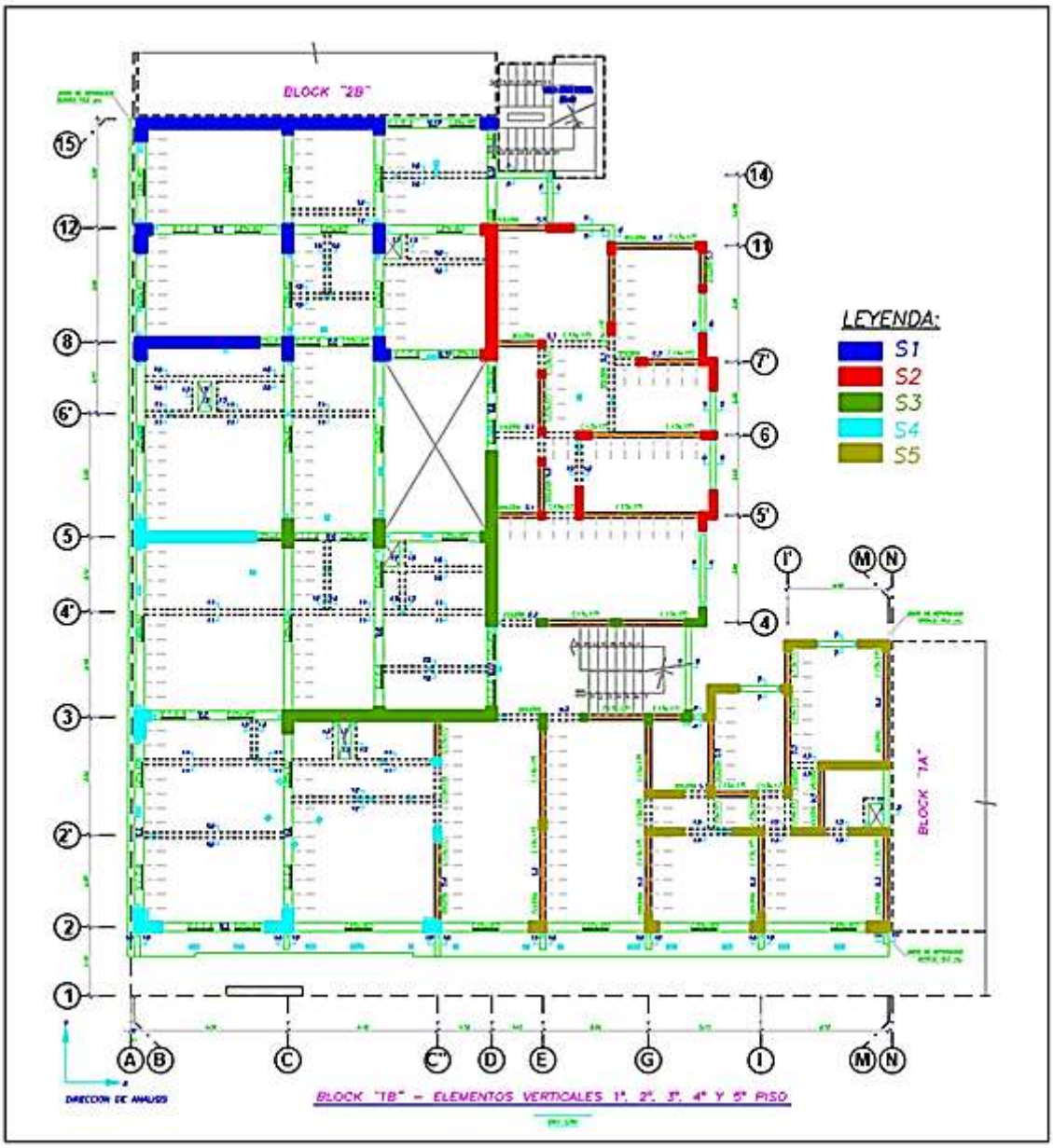
Figura 52:
Distribución de la zona 2 de asentado de muros portantes del bloque B-I.



Fuente: Elaboración propia.

Elementos Verticales. Para los elementos verticales se seccionó por departamento, teniendo referencia los cortes de vaciado de la losa aligerada, y contemplando rendimientos de encofrado según los precios unitarios del expediente, para poder distribuir la cantidad de parejas necesarias para llegar a cumplir con la sectorización.

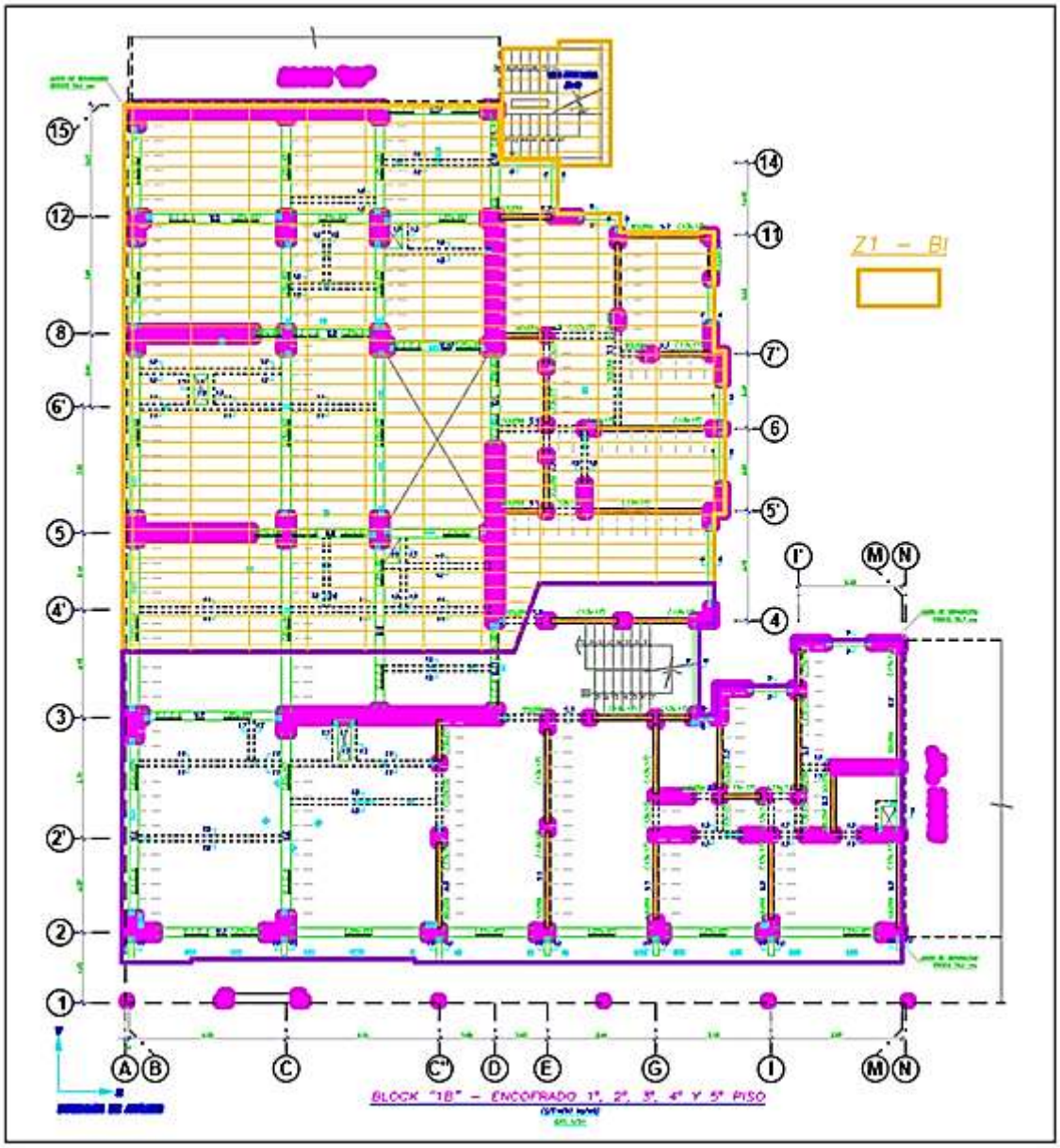
Figura 53:
Sectorización de encofrado y vaciado de elementos verticales bloque B-I.



Fuente: Elaboración propia.

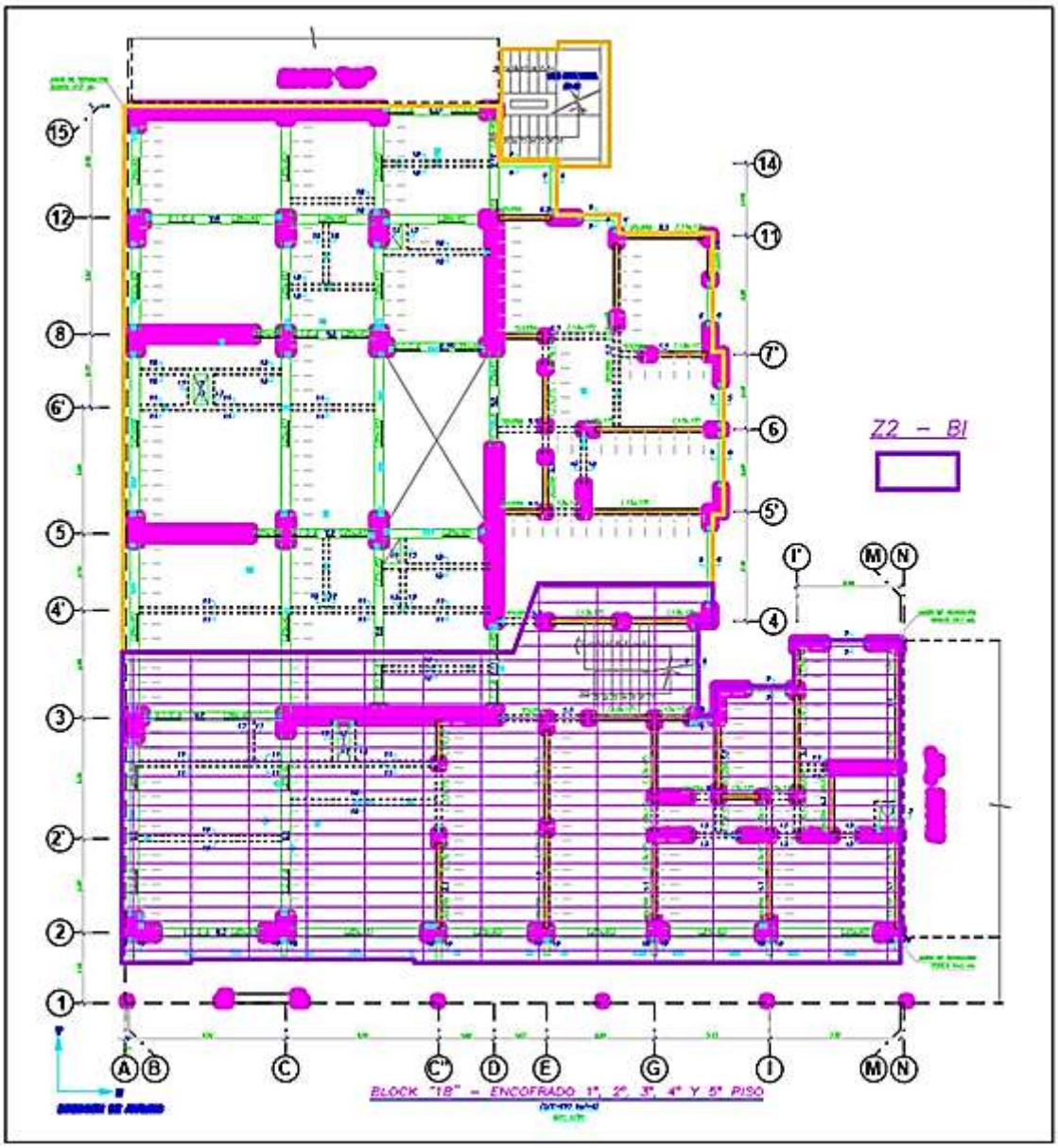
Losa Aligerada. Finalmente, el vaciado de la losa aligerada se secciona en 2 partes, en zona 1 y en zona 2, teniendo 2 días de diferencia entre vaciado de una y otra. Se contempló el rendimiento de lo que puede llegar a hacer una doble cuadrilla de vaciado con alimentadoras tipo tolva, teniendo como objetivo tener un ciclo continuo en el vaciado del mismo.

Figura 54:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-I, zona 1.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 55:
Sectorización de vaciado de losa aligerada bloque B-I, zona 2.



Fuente: Elaboración propia.

Tren de Actividades 2da Etapa – Bloque B

Para el tren de actividades se tomó en cuenta las siguientes partidas en la superestructura: asentado de muros portantes, encofrado de elementos verticales, vaciado de elementos verticales, encofrado de losa aligerada, habilitación de fierro en losa aligerada, colocación de ladrillo de techo, habilitación de instalaciones sanitaria e instalaciones eléctricas, y por último el vaciado de la losa aligerada.

Entre sectores hay una semana de diferencia entre vaciado de cada losa, teniendo así cada 15 días un piso terminado en estructuras. Teniendo como tiempo estimado de 2 meses y medio para los vaciados de techos, del primer al quinto nivel.

La sectorización se estableció considerando los siguientes criterios técnicos:

- **Superficie construida** y volumen de obra por sub bloque.
- **Accesos y rutas de circulación interna.**
- **Disponibilidad de cuadrillas y recursos.**
- **Interferencias y secuencia lógica constructiva.**

Figura 56:

Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque B. Parte 1.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 57:

Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque B. Parte 2.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 58:

Tren de actividades de vaciados de losas aligeradas por piso de la etapa I – bloque B. Parte 3.

SECTORIZACIÓN: TREN DE ACTIVIDADES BLOQUE B DESCRIPCION / FECHA	24/10/2024	25/10/2024	26/10/2024	27/10/2024	28/10/2024	29/10/2024	30/10/2024	31/10/2024	01/11/2024	02/11/2024	03/11/2024	04/11/2024	05/11/2024	06/11/2024	07/11/2024	08/11/2024	09/11/2024	10/11/2024	11/11/2024	12/11/2024	13/11/2024	14/11/2024	15/11/2024
ASENTADO DE MUROS PORTANTES	Z1P5	Z1P5	Z2P5	DOMINGO	Z2P5	Z2P5	Z3P5	Z1P5	FERIADO	Z4P5	DOMINGO	Z4P5						DOMINGO					
ENCOFRADO DE ELEMENTOS VERTICALES			Z1P5		Z1P5	Z2P5	Z2P5	Z2P5		Z3P5		Z3P5	Z4P5	Z4P5	Z4P5								
VACIADO DE ELEMENTOS VERTICALES	Z4P4				Z1P5	Z1P5	Z2P5	Z2P5		Z2P5		Z3P5	Z3P5	Z4P5	Z4P5	Z4P5							
ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	Z4P4	Z4P4	Z4P4				Z1P5	Z1P5		Z2P5		Z2P5	Z2P5	Z3P5	Z3P5	Z4P5	Z4P5		Z4P5				
HABILITACIÓN DE FIERRO EN LOSA ALIGERADA	Z3P4	Z4P4	Z4P4		Z4P4			Z1P5		Z1P5		Z2P5	Z2P5	Z2P5	Z3P5	Z3P5	Z4P5		Z4P5	Z4P5			
COLOCACIÓN DE LADRILLO DE TECHO EN LOSA	Z3P4	Z4P4	Z4P4		Z4P4			Z1P5		Z1P5		Z2P5	Z2P5	Z2P5	Z3P5	Z3P5	Z4P5		Z4P5	Z4P5			
INSTALACIONES SANITARIAS	Z3P4	Z3P4	Z4P4		Z4P4	Z4P4				Z1P5		Z1P5	Z2P5	Z2P5	Z2P5	Z3P5	Z3P5		Z4P5	Z4P5	Z4P5		
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Z2P4	Z3P4	Z3P4		Z4P4	Z4P4	Z4P4					Z1P5	Z1P5	Z2P5	Z2P5	Z2P5	Z3P5		Z3P5	Z4P5	Z4P5	Z4P5	
VACIADO DE LOSA ALIGERADA		Z2P4				Z3P4		Z4P4							Z1P5		Z2P5				Z3P5		Z4P5

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro Comparativo: Fechas Tentativas vs Reales, de Vaciados de Losas

Aligeradas del 1° Al 5° Nivel

Tabla 1:
Cuadro comparativo de fechas reales vs fechas tentativas de la primera etapa, bloque A.

Bloque A								
Niveles	**Fechas Tentativas**				**Fechas Reales**			
	Bloque A-II		Bloque A-I		Bloque A-II		Bloque A-I	
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
1° nivel	31/05/24	03/06/24	06/06/24	10/06/24	31/05/24	04/06/24	08/06/24	11/06/24
2° nivel	15/06/24	18/06/24	21/06/24	24/06/24	15/06/24	19/06/24	25/06/24	26/06/24
3° nivel	01/07/24	03/07/24	06/07/24	09/07/24	01/07/24	05/07/24	10/07/24	12/07/24
4° nivel	15/07/24	17/07/24	20/07/24	24/07/24	16/07/24	22/07/24	25/07/24	30/07/24
5° nivel	31/07/24	02/08/24	07/08/24	09/08/24	02/08/24	07/08/24	12/08/24	14/08/24

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2:
Cuadro comparativo de fechas reales vs fechas tentativas de la primera etapa, bloque A.

Bloque B								
Niveles	**Fechas Tentativas**				**Fechas Reales**			
	Bloque B-II		Bloque B-I		Bloque B-II		Bloque B-I	
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
1° nivel	10/09/24	12/09/24	16/09/24	18/09/24	10/09/24	11/09/24	26/10/24	29/10/24
2° nivel	24/09/24	26/09/24	30/09/24	02/10/24	20/09/24	21/09/24	18/11/24	21/11/24
3° nivel	09/10/24	11/10/24	15/10/24	17/10/24	02/10/24	03/10/24	30/11/24	02/12/24
4° nivel	23/10/24	25/10/24	29/10/24	31/10/24	16/10/24	17/10/24	12/12/24	14/12/24
5° nivel	07/11/24	09/11/24	13/11/24	15/11/24	08/11/24	09/11/24	21/12/24	26/12/24

Fuente: Elaboración propia.

Ventajas y Desventajas

Tabla 3:
Ventajas y desventajas sobre la sectorización del proyecto y el tren de actividades.

Cuadro Comparativo Ventajas y Desventajas	
Ventajas	**Desventajas**
1. Optimización del tiempo de ejecución: permite desarrollar varios frentes simultáneamente, reduciendo tiempos muertos y mejorando el ritmo de avance.	**1. Mayor complejidad en la coordinación:** requiere un control más riguroso para sincronizar adecuadamente los distintos frentes de trabajo.
2. Mejor organización de recursos: posibilita asignar personal, materiales y equipos de forma equilibrada según el avance de cada sector.	**2. Riesgo de desequilibrio de recursos:** una mala planificación puede provocar exceso o escasez de recursos en determinados sectores.
3. Flujo continuo de trabajo (efecto tren): asegura la secuencia lógica entre partidas (encofrado, armado, vaciado), minimizando esperas.	**3. Dependencia entre actividades:** un retraso en una partida afecta toda la cadena de actividades del tren.
4. Mayor control y seguimiento: permite monitorear avances por sector, detectar desviaciones y aplicar medidas correctivas oportunamente.	**4. Dificultad para mantener uniformidad de calidad:** al ejecutar simultáneamente en distintos sectores, puede haber variaciones en estándares.
5. Reducción de interferencias: disminuye cruces entre cuadrillas o actividades, mejorando la seguridad y la organización en obra.	**5. Mayor demanda de comunicación y control logístico:** requiere constante intercambio de información entre equipos de trabajo.

6. Facilita la planificación detallada: aporta claridad en la secuencia constructiva y en la duración real de cada partida.	**6. Posibles interferencias entre sectores cercanos:** en edificaciones con espacios reducidos, puede limitar accesos o circulación.
7. Mejora la comunicación entre áreas: fomenta coordinación entre producción, logística, calidad y seguridad.	**7. Necesidad de personal experimentado en planificación:** el diseño y control del tren exigen conocimientos técnicos especializados.

Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo del Objetivo Específico 2: Control de los Rendimientos en Obra para Evaluar la Productividad

Como parte de la gestión operativa del proyecto, se implementó un sistema de control diario de rendimientos en obra, con el objetivo de verificar la productividad de los operarios y equipos, así como detectar a tiempo posibles desviaciones respecto a los estándares planificados. Esta actividad fue esencial para mantener un control eficiente del avance físico y para tomar decisiones correctivas en tiempo real.

Metodología y Herramientas Utilizadas. El control diario se realizaba mediante el levantamiento de datos de campo, a través de formatos físicos y digitales diseñados para registrar el metrado ejecutado por cada cuadrilla o frente de trabajo, asociado a una jornada específica. La información recopilada incluía:

- Tipo de actividad realizada
- Metros lineales, cuadrados o cúbicos ejecutados
- Número de operarios involucrados
- Horas-hombre empleadas
- Observaciones de campo (clima, interferencias, paradas, etc.)

Posteriormente, estos datos eran procesados en hojas de cálculo o software especializado, comparándolos con los rendimientos estándar establecidos en la planificación inicial.

Análisis de Productividad y Desviaciones. Los informes generados permitieron identificar si el rendimiento diario estaba dentro del rango esperado, o si existían desviaciones significativas. En caso de detectar una baja productividad, se analizaban los factores causantes, entre ellos:

- Errores en la asignación de recursos
- Bajo nivel de capacitación del personal
- Condiciones adversas del entorno
- Ausencia de herramientas o materiales
- Reprocesos o interferencias entre actividades

Con esta información, se implementaban acciones correctivas tales como redistribución de cuadrillas, capacitaciones específicas, coordinación interáreas o ajustes en la programación.

Proceso. Para lo que respecta al proyecto multifamiliar “Paseo Grau” el proceso que se seguía era la de según el cronograma de obra y según las actividades programadas durante la semana, se coordinaba con el maestro de obra las actividades a realizar al día siguiente y el personal en que era distribuido. Después de esto un día anterior se enviaba una programación diaria de lo que se iba a ser durante la jornada, con el personal distribuido, con la intención de verificar la productividad del personal.

Al iniciar jornada a primera hora, se vuelve a mapear la distribución acordada detectando variaciones y las ubicaciones del personal que, por razones, por ejemplo, la falta de personal, falta de material, falta de herramientas, alguna partida prioritaria de momento, había variado.

Una vez teniendo ya la distribución del personal, se procede a durante la jornada mapear su productividad y medir su rendimiento, para poder compararlo con estándares

marcados por la propia empresa y verificar algunas fallas y si está cumpliendo el proceso correcto.

Tomamos como referencia la semana del 10 al 15 de junio del 2024 y la semana del 13 al 18 de enero del 2025.

Lunes 10 de junio del 2024.

Figura 59:
Programación diaria del día lunes 10 de junio del 2024.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : lunes, junio 10, 2024

VACIADO DE COLUMNAS 2° NIVEL BLOCK A2				
OF	IPANAQUÉ ABRAHAM (MAQUINISTA)	PE	GINES GEINER	WINCHE
OF	VELA MOLINA ALEM (VIBRADO)	PE	RUIZ COELLO DANIEL	ALIMENTADOR
OP	DARWIN (RECIBE)	PE	ANDRADE FERNANDO	RECIBE
		PE	MURO JUAN	RECIBE
		PE	UCANCIAL JUAN	BUGUERO
ASENTADO DE MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A1				
OP	ROQUE SOSA	PE	LOPEZ VELIZ CLOSBIL	
OP	VILLEGAS JUAN			
OP	AGAPITO VICTOR	PE	CASTRO TOMÁS	
OP	MATIAS AUGUSTO			
OP	BARRIOS EDUARDO	PE	PALACIOS BECERRA JOSE	
OP	GERLY GINES			
LADRILLO DE TECHO-ACARREO DE LADRILLO TIPO IV				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	AYALA ARROYO LUIS ARTURO	
TRAZOS Y NIVELES MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A2				
OP	MACALOPÚ JOSÉ	PE	RONALDO UCANCIAL	
CURADO DE COLUMNAS				
		PE	MIÑOPE CARLOS	
PASEO PACASMAYO II				
		PE	UCANCIAL MARTIN	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*lunes, junio 10, 2024*		
RESUMEN			ASISTIERON
	OP	8	
	OF	3	
	PE	13	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 60:

Control de rendimiento de operarios productivos del día lunes 10 de junio del 2024.

PROYECTO	*: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "*
PROPIETARIO	*: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.*
UBICACIÓN	*: AV. GRAU N° 1605*
ING. RESIDENTE	*: DAVID ARBULU*
MAESTRO DE CAMPO	*: BENJAMIN PAICO*
FECHA	lunes, 10 de Junio de 2024

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	425.00	350	1.21	1.21	
2	OP	MATIAS MAMUCHE AUGUSTO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	429.00	350	1.23	1.23	
3	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	431.00	350	1.23	1.23	
4	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	388.00	350	1.11	1.11	
5	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	449.00	350	1.28	1.28	
6	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	462.00	350	1.32	1.32	
7	OP	LLONTO CALLE DARWIN ANDERSON	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	4.75	8	0.59	0.59	

NOTA:

					Rendimiento
Muros	Total Lad.	Cant. Ladrilo / m2	m2	Bls. Usadas	Bls/m2
Tabiqueria - soga	2584.0	38	68.00	25.00	0.37

			Rendimiento
Muros	M3	Bls. Usadas	Bls/m3
Vaciado de columnas	4.75	36.00	7.58

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Martes 11 de junio del 2024.

Figura 61:

Programación diaria del día martes 11 de junio del 2024.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : martes, junio 11, 2024

VACIADO DE TECHO Z2 BLOCK A1 1ER NIVEL/ VACIADO DE COLUMNAS 2N° BLOCK A1				
OF	ORTIZ CASANOVA (TOLVA)	PE	MARTIN UCANCIAL	ALIMENTADOR M01
OF	GINES GEINER (TROMPO)	PE	RUIZ COELLO DANIEL	ALIMENTADOR M01
OF	VELA MOUNA ALEM (CAPACHO)	PE	UCANCIAL JUAN	ALIMENTADOR M02
OP	GERLY GINES (WINCHE)	PE	JUAN MURO	ALIMENTADOR M02
OP	MORALES (CAMINOS)	PE	CASTRO TOMÁS	BUGUERO 01
OP	DARWIN LLONTOP	PE	PALACIOS BECERRA JOSE	BUGUERO 02
OP	MATIAS AUGUSTO	PE	LOPEZ VELIZ CLOSBIL	BUGUERO 03
OP	ROQUE SOSA	PE	ANDRADE FERNANDO	VIBRADO
OP	VILLEGAS JUAN	PE	UCANCIAL RONALDO	CEMENTERO/ AGUA
ASENTADO MUROS PORTANTES BLOCK A1				
OP	AGAPITO VICTOR	PE	CARLOS MIÑOPE	10 AM PASAN A VACIADO DE TECHO
OP	BARRIOS EDUARDO			10 AM PASAN A VACIADO DE TECHO
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPÚ JOSÉ			
ACARREO DE LADRILLO BLOCK AI				
		PE	AYALA ARROYO	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	martes, junio 11, 2024		
RESUMEN			ASISTIERON
	OP	9	
	OF	3	
	PE	13	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 62:

Control de rendimiento de operarios productivos del día martes 11 de junio del 2024.

PROYECTO	*: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "*
PROPIETARIO	*: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.*
UBICACIÓN	*: AV. GRAU N° 1605*
ING. RESIDENTE	*: DAVID ARBULU*
MAESTRO DE CAMPO	*: BENJAMIN PAICO*
FECHA	martes, 11 de Junio de 2024

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	295.00	350	0.84	0.84	
2	OP	MATIAS MAMUCHE AUGUSTO	Bloque "A - I"	1er - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.43	40	0.89	1.20	
			Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	110.00	350	0.31		
3	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "A - I"	1er - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.43	40	0.89	1.20	
			Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	110.00	350	0.31		
4	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "A - I"	1er - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.43	40	0.89	1.29	
			Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	140.00	350	0.40		
5	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	301.00	350	0.86	0.86	
6	OP	LLONTO CALLE DARWIN ANDERSON	Bloque "A - I"	1er - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.43	40	0.89	1.27	
			Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	3.09	8	0.39		
7	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	Bloque "A - I"	1er - Nivel					WINCHE EN VACIADO DE TECHO		
			Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	3.09	8	0.39	0.39	

NOTA:

Muros	Total Lad.	Cant. Ladrillo / m2	m2	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m2
Tabiqueria - soga	956.0	38	25.16	8.00	0.32

Muros	M3	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m3
Vaciado de techo f'c 175 kg/m2	14.44	109.00	7.55
Vaciado de techo f'c 210 kg/m2	3.98	33.00	8.29
Vaciado de columnas	6.17	46.00	7.46

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Miércoles 12 de junio del 2024.

Figura 63:

Programación diaria del día miércoles 12 de junio del 2024.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : miércoles, junio 12, 2024

VACIADO DE COLUMNAS 2° NIVEL BLOCK A2				
OF	IPANAQUÉ ABRAHAM (MAQUINISTA)	PE	GINES GEINER	WINCHE
OF	VELA MOLINA ALEM (VIBRADO)	PE	RUIZ COELLO DANIEL	ALIMENTADOR
OP	DARWIN (RECIBE)	PE	ANDRADE FERNANDO	RECIBE
		PE	MURO JUAN	RECIBE
		PE	UCANCIAL JUAN	BUGUERO
ASENTADO DE MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A1				
OP	ROQUE SOSA	PE	LOPEZ VELIZ CLOSBIL	
OP	VILLEGAS JUAN			
OP	AGAPITO VICTOR	PE	CASTRO TOMÁS	
OP	MATIAS AUGUSTO			
OP	BARRIOS EDUARDO	PE	PALACIOS BECERRA JOSE	
OP	GERLY GINES			
LADRILLO DE TECHO-ACARREO DE LADRILLO TIPO IV				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	AYALA ARROYO LUIS ARTURO	
TRAZOS Y NIVELES MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A2				
OP	MACALOPÚ JOSÉ	PE	RONALDO UCANCIAL	
CURADO DE COLUMNAS				
		PE	MIÑOPE CARLOS	
PASEO PACASMAYO II				
		PE	UCANCIAL MARTIN	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*miércoles, junio 12, 2024*		
RESUMEN			ASISTIERON
	OP	8	
	OF	3	
	PE	13	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 64:

Control de rendimiento de operarios productivos del día miércoles 12 de junio del 2024.

PROYECTO	*: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "*
PROPIETARIO	*: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.*
UBICACIÓN	*: AV. GRAU N° 1605*
ING. RESIDENTE	*: DAVID ARBULU*
MAESTRO DE CAMPO	*: BENJAMIN PAICO*
FECHA	miércoles, 12 de Junio de 2024

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	**und**	435.00	350	1.24	1.24	
2	OP	MATIAS MAMLICHE AUGUSTO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	**und**	370.00	350	1.06	1.06	
3	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	**und**	416.00	350	1.19	1.19	
4	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	**und**	410.00	350	1.17	1.17	
5	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	**und**	390.00	350	1.11	1.11	
6	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	**und**	573.00	350	1.64	1.64	
7	OP	LLONTO CALLE DARWIN ANDERSON	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	**m3**	2.15	8	0.27	0.27	

NOTA:

Muros	Total Lad.	Cant. Ladrillo / m2	m2	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m2
Tabiqueria - soga	2594.0	38	68.26	25.00	0.37

Muros	M3	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m3
Vaciado de columnas	2.15	16.00	7.44

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Jueves 13 de junio del 2024.

Figura 65:

Programación diaria del día jueves 13 de junio del 2024.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : jueves, junio 13, 2024

VACIADO DE COLUMNAS 2° NIVEL BLOCK A2				
OF	IPANAQUÉ ABRAHAM (MAQUINISTA)	PE	GINES GEINER	WINCHE
OF	VELA MOLINA ALEM (VIBRADO)	PE	RUIZ COELLO DANIEL	ALIMENTADOR
OP	DARWIN (RECIBE)	PE	ANDRADE FERNANDO	RECIBE
		PE	UCANCIAL MARTIN	RECIBE
		PE	UCANCIAL JUAN	BUGUERO
ASENTADO DE MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A1/ DUCTO A2				
OP	ROQUE SOSA	PE	LOPEZ VELIZ CLOSBIL	
OP	VILLEGAS JUAN			
OP	AGAPITO VICTOR	PE	CASTRO TOMÁS	
OP	MATIAS AUGUSTO			
OP	BARRIOS EDUARDO	PE	PALACIOS BECERRA JOSE	
OP	GERLY GINES			
LADRILLO DE TECHO-ACARREO DE LADRILLO TIPO IV				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	AYALA ARROYO LUIS ARTURO	
TRAZOS Y NIVELES MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A2				
OP	MACALOPÚ JOSÉ	PE	RONALDO UCANCIAL	
CURADO DE COLUMNAS				
		PE	MIÑOPE CARLOS	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	MURO JUAN	
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	jueves, junio 13, 2024		
RESUMEN			ASISTIERON
	OP	8	
	OF	3	
	PE	13	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 66:

Control de rendimiento de operarios productivos del día jueves 13 de junio del 2024.

PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "
PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE CAMPO	: BENJAMIN PAICO
FECHA	jueves, 13 de Junio de 2024

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	559.00	350	1.60	1.60	
2	OP	MATIAS MAMUCHE AUGUSTO	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	488.00	350	1.39	1.39	
3	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	459.00	350	1.31	1.31	
4	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	452.00	350	1.29	1.29	
5	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	392.00	350	1.12	1.12	
6	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	360.00	350	1.03	1.03	
7	OP	LLONTO CALLE DARWIN ANDERSON	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	4.69	8	0.59	0.59	

NOTA:

					Rendimiento
Muros	Total Lad.	Cant. Ladrillo / m2	m2	Bls. Usadas	Bls/m2
Tabiqueria - soga	2710.0	38	71.32	24.00	0.34

			Rendimiento
Muros	M3	Bls. Usadas	Bls/m3
Vaciado de columnas	4.69	36.00	7.68

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Viernes 14 de junio del 2024.

Figura 67:

Programación diaria del día viernes 14 de junio del 2024.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : viernes, junio 14, 2024

VACIADO DE COLUMNAS 2° NIVEL BLOCK A2				
OF	IPANAQUÉ ABRAHAM (MAQUINISTA)	PE	GINES GEINER	WINCHE
OF	VELA MOLINA ALEM (VIBRADO)	PE	RUIZ COELLO DANIEL	ALIMENTADOR
OP	DARWIN (RECIBE)	PE	ANDRADE FERNANDO	RECIBE
		PE	UCANCIAL MARTIN	RECIBE
		PE	UCANCIAL JUAN	BUGUERO
ASENTADO DE MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A1/ DUCTO A2				
OP	ROQUE SOSA	PE	LOPEZ VELIZ CLOSBIL	
OP	VILLEGAS JUAN			
OP	AGAPITO VICTOR	PE	CASTRO TOMÁS	
OP	MATIAS AUGUSTO			
OP	BARRIOS EDUARDO	PE	PALACIOS BECERRA JOSE	
OP	GERLY GINES			
LADRILLO DE TECHO-ACARREO DE LADRILLO TIPO IV				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	AYALA ARROYO LUIS ARTURO	
TRAZOS Y NIVELES MUROS PORTANTES 2°NIVEL BLOCK A2				
OP	MACALOPÚ JOSÉ	PE	RONALDO UCANCIAL	
CURADO DE COLUMNAS				
		PE	MIÑOPE CARLOS	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	MURO JUAN	
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*viernes, junio 14, 2024*		
RESUMEN			ASISTIERON
	OP	8	
	OF	3	
	PE	13	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 68:

Control de rendimiento de operarios productivos del día viernes 14 de junio del 2024.

PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "
PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE CAMPO	: BENJAMIN PAICO
FECHA	viernes, 14 de Junio de 2024

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	430.00	350	1.23	1.23	
2	OP	MATIAS MAMUCHE AUGUSTO	Bloque "A - I"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	375.00	350	1.07	1.07	
3	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "A - II"	1er - Patio	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	165.00	300	0.55	0.55	COLOCACIÓN DE LADRILLO DE TECHO
4	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "A - II"	1er - Patio	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	165.00	300	0.55	0.55	COLOCACIÓN DE LADRILLO DE TECHO
5	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	Bloque "A - II"	1er - Nivel					COLOCACIÓN DE PUNTOS		
6	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	1.33	8	0.17	0.45	
			Bloque "A - I"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	2.23	8	0.28		
7	OP	LLONTO CALLE DARWIN ANDERSON	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	3.33	8	0.42	0.45	ARMADO DE ANDAMIOS LAYER
			Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	0.23	8	0.03		VACIADO DE VIGAS EN MURO DE DUCTO

NOTA:

Muros	Total Lad.	Cant. Ladrillo / m2	m2	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m2
Tabiqueria - soga	1135.0	38	29.87	10.00	0.33

Muros	M3	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m3
Vaciado de columnas	6.89	50.00	7.26
Vaciado de vigas en ducto	0.23	2.00	8.70

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Sábado 15 de junio del 2024.

Figura 69:

Programación diaria del día sábado 15 de junio del 2024.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : sábado, junio 15, 2024

VACIADO DE TECHO Z1 BLOCK A2 2DO NIVEL/ VACIADO DE COLUMNAS 2N° BLOCK A2-A1				
OF	ORTIZ CASANOVA (TROMPO)	PE	MARTIN UCANCIAL	ALIMENTADOR M01
OF	IPANAQUE ABRAM (TOLVA)	PE	RUIZ COELLO DANIEL	ALIMENTADOR M01
OF	VELA MOLINA ALEM (CAPACHO)	PE	UCANCIAL JUAN	ALIMENTADOR M02
		PE	JUAN MURO	ALIMENTADOR M02
OP	BARRIOS EDUARDO (CAMINOS)	PE	CASTRO TOMÁS	BUGUERO 01
OP	DARWIN LLONTOP	PE	PALACIOS BECERRA JOSE	BUGUERO 02
OP	MATIAS AUGUSTO	PE	LOPEZ VELIZ CLOSBIL	BUGUERO 03
OP	ROQUE SOSA	PE	ANDRADE FERNANDO	VIBRADO
		PE	GINES GEINER	WINCHE
		PE	AYALA ARROYO	CEMENTERO/ AGUA
ASENTADO MUROS PORTANTES BLOCK A2/ DUCTO A2				
OP	AGAPITO VICTOR	PE	CARLOS MIÑOPE	
OP	VILLEGAS JUAN			
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPÚ JOSÉ			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	GERLY GINES	PE	UCANCIAL RONALDO	
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*sábado, junio 15, 2024*		
RESUMEN			ASISTIERON
	OP	8	
	OF	3	
	PE	13	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 70:

Control de rendimiento de operarios productivos del día sábado 15 de junio del 2024.

PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "
PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE CAMPO	: BENJAMIN PAICO
FECHA	sábado, 15 de Junio de 2024

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.85	40	0.90	0.90	HASTA LAS 3 PM
2	OP	MATIAS MAMUCHE AUGUSTO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.85	40	0.90	0.90	HASTA LAS 3 PM
3	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.85	40	0.90	0.90	HASTA LAS 3 PM
4	OP	LLONTO CALLE DARWIN ANDERSON	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaciado de Techo - Semipulido	m2	35.85	40	0.90	0.90	HASTA LAS 3 PM
5	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "A - II"	1er - Patio	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	155.00	300	0.52	0.52	MEDIO DÍA
6	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	Bloque "A - II"	2do - Nivel	Muro de ladrillo - soga (op)	und	286.00	350	0.82	0.82	POR LA TARDE
7	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	Bloque "A - II"	1er - Nivel	COLOCACIÓN DE PUNTOS - CIELO RASO						
			Bloque "A - II"	2do - Nivel	Vaceado de Columnas	m3	1.70	8	0.21	0.21	POR LA TARDE

NOTA:

Muros	Total Lad.	Cant. Ladrillo / m2	m2	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m2
Tabiqueria - soga	441.0	38	11.61	4.00	0.34

Muros	M3	Bls. Usadas	Rendimiento Bls/m3
Vaciado de techo	15.92	125.00	7.85
Vaciado de columnas	1.70	14.00	8.24

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Ranking Semanal de Productividad.

Figura 71:

Ranking semana de productividad de operarios productivos, de la semana del 10 al 15 de junio del 2024.

	PROYECTO	*: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "*
	PROPIETARIO	*: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.*
	UBICACIÓN	*: AV. GRAU N° 1605*
	ING. RESIDENTE	*: DAVID ARBULU*
	MAESTRO DE CAMPO	*: BENJAMIN PAICO*
	FECHA	DEL 10/05/2024 AL 15/06/2024

RANKING DE PRODUCTIVIDAD

SEMANA 6

ORDEN MERITO	CATEG.	APELLIDOS Y NOMBRES	FACTOR DE RENDIMIENTO						PROMEDIO
			LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
			10-Jun	11-Jun	12-Jun	13-Jun	14-Jun	15-Jun	
1	OP	AGAPITO PISFIL VICTOR	1.21	0.84	1.24	1.60	1.23	0.90	1.21
2	OP	ROQUE SOSA JUAN	1.23	1.20	1.19	1.31	0.55	0.90	1.19
3	OP	MATIAS MAMUCHE AUGUSTO	1.23	1.20	1.06	1.39	1.07	0.90	1.18
4	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	1.11	1.29	1.17	1.29	0.55	0.52	1.17
5	OP	GINES DELGADO JOSE GERLY	1.28	WINCHE	1.11	1.12	0.55	VACIADO	1.15
6	OP	BARRIOS TANTARRICO EDUARDO	1.32	0.86	1.64	1.03	VACIADO	0.82	1.13

Fuente: Formato de control de ranking de productividad de proyecto.

Lunes 13 de enero del 2025.

Figura 72:

Programación diaria del día lunes 13 de enero del 2025.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : Lunes,13 de enero de 2025

AZOTEA BLOQUE B / VACIADO COLUMNETAS 5TO NIVEL B2 / SALA DE MAQUINAS				
OF	IPANAQUE ABRHAM	PE	UCANCIAL JUAN CARLOS	
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	TOMAS CASTRO	
		PE	ANDRADE	
WINCHE				
		PE	GEINER GINES (WINCHE 2)	
ASENTADO DE LADRILLO DEL BLOCK B				
OP	JUAN VILLEGAS	PE	VILCHEZ SOPLAPUCO	TABIQUES 304 NIVEL
OP	PANCA BRAYAN			TABIQUES 304 NIVEL
OP	SANTAMARIA CARLOS	PE	ARBOLEDA PEDRO	TABIQUES 304 NIVEL
OP	ROQUE SOSA			TABIQUES 301 NIVEL
OP	IVAN UCANCIAL			TABIQUES 301 NIVEL
OP	LEANDRO	PE	ENRIQUE VARGAS	TABIQUES 301 NIVEL
ENCHAPE				
OP	LUIS MIÑOPE	PE	TRONCOS DEL ROCIO	PISO 507 BAÑO INV
OP	MERCEDES SANDOVAL			DTO 508 BAÑO INV
OP	AGAPITO ALEX	PE	JOSE CABREJOS	DTO 507 BAÑO PR
OP	FLORES FREDY			DTO 508 BAÑO PR
OP	PEREZ EDWIN			DTO 410
TARRAJEO INTERIOR BLOCK B				
OP	RIOJA JORGE			TARRAJEO PATAS COCINA 209
OP	HUGO SERNAQUE			1ER PISO BANCAS
OP	LIZANA LUIS			MUROS 402
OP	GONZALES JOSÉ	PE	MIGUEL FERNANDEZ	MUROS 402
OP	FARRO LUIS			MUROS 403
OP	MERCEDES RODRIGUEZ	PE	GIAN HUMARÍ	MUROS 403
OP	PABLO INGA			MUROS 403
TARRAJEO EXTERIOR BLOCK B				
OP	DENIS CHUQUIHUANGA	PE	WILSON CARRASCO	FACHADA AMASUA
OP	CAICEDO JACINTO			FACHADA AMASUA
OP	PISFIL EDUARDO	PE	QUISPE BERNAL	FACHADA AMASUA
OP	PISFIL MARCO			FACHADA AMASUA
OP	JESUS PISFIL			FACHADA AMASUA
OP	SECLEN IVAN	PE	VILLALOBOS	FACHADA AMASUA
ENCOFRADO DE COLUMNETAS BLOCK B 5° NIVEL				
OP	DAVID LEONARDO	PE	CASTRO ALEJANDRÍA	
OP	JOSE LEONARDO			
OP	MORALES	PE	CAYCAI	
OF	ANAPAN			
OF	SILOPU			
AZOTEA TENDALES				
OF	SUCLUPE RICARDO	PE	LUIS SUCLUPE	
ARMADO DE DUCTO ANDAMIOS				
OP	DARWIN LLONTO	PE	DANIEL COELLO	
LIMPIEZA PISOS				
		PE	CHUCAS MANUEL	
FRAGÜADO BLOCK A				
		PE	RODAS DAMIAN	5TO NIVEL
		PE	CARLOS AMAYA	AZOTEA
		PE	CLOSVIL	DTO 207
		PE	LIZANA DANNER	508
		OF	CAUXTRO SERNAQUE	AZOTEA
CURADO COLUMNAS Y PLACAS				
		PE	CARLOS MIÑOPE	
INSTALACIÓN DE SUMIDEROS Y REGISTROS				
OP	GINES GERLY			
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPU JOSE	PE	RONALDO UCANCIAL	
PE	CARRANZA CRISTOFER	PE	JUAN GABRIEL	
PATAS Y DADOS DE CONCRETO/ SARDINELES DE BAÑOS				
OP	DE LA CRUZ RAUL			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	LUMBRE JOSÉ			
PASEO PACASMAYO II				
		PE	UCANCIAL MARTIN	
VIGILANCIA - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

	FECHA:	*Lunes,13 de enero de 2025*	
			ASISTIERON
		OP	32
		OF	6
	RESUMEN	PE	28

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 73:

Control de rendimiento de operarios productivos del día lunes 13 de enero del 2025.

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR "PASEO GRAU"
PROPIETARIO : INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACION : AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE : DAVID ARBULU
MAESTRO DE OBRA : BENJAMIN PAICO
FECHA lunes, 13 de Enero de 2025

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDI	FACTOR	RELACION	OBSERVACIONES
1	OP	FLORES FREDY	Bloque "B - II"	5to - Nivel	Enchape Piso Baño	m2	0.54	6	0.09	1.41	
			Bloque "B - II"	5to - Nivel	Enchape Piso Cocina	m2	7.31	10	0.73		
			Bloque "B - II"	5to - Nivel	Contrazocalo Porcelanato	ml	14.80	25	0.59		
2	OP	JACINTO CAICEDO	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	10.58	10	1.06	1.06	
3	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	10.58	10	1.06	1.06	
4	OP	PISFIL M.	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	10.58	10	1.06	1.06	
5	OP	PISFIL E.	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	10.58	10	1.06	1.06	
6	OP	INGA PAZ PABLO	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	1.36	7	0.19	0.94	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	1.87	7	0.27		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	7.58	16	0.47		
7	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	3.16	7	0.45	1.19	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	1.43	7	0.20		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	8.47	16	0.53		
8	OP	GONZALES FARRO LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	21.22	16	1.33	1.33	
9	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	221.50	300	0.74	1.07	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeizer	und	84.00	250	0.34		
10	OP	VIDAURRE CHERO	AUSENTE								
11	OP	LIZANA LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	4.91	7	0.70	1.04	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	2.39	7	0.34		
12	OP	IVAN UCANCIAL	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	207.00	300	0.69	1.07	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeizer	und	96.00	250	0.38		
13	OP	LEANDRO	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	147.00	300	0.49	1.04	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeizer	und	137.25	250	0.55		
14	OP	SANTAMARIA CARLOS	Bloque "B - I"	Azotea	Muro de Ladrillo - Cerco (op)	pza	269.50	300	0.90	0.90	
15	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	AUSENTE								
16	OP	PANCA BRAYAN	Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeizer	und	164.00	250	0.66	1.02	
			Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	108.00	300	0.36		
17	OP	IVÁN SECLÉN	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	10.58	10	1.06	1.06	
18	OP	HUGO SERNAQUE	CAJAS DE DESAGUE Y BANCAS								
19	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	10.58	10	1.06	1.06	
20	OP	MERCEDES RODRIGUEZ	AUSENTE								
21	OP	AGAPITO ALEX	AUSENTE								
22	OP	LUIS MIÑOPE	Bloque "B - II"	3er - Nivel	Enchape Piso Cocina	m2	9.34	10	0.93	1.11	
			Bloque "B - II"	3er - Nivel	Enchape Piso Baño	m2	1.07	6	0.18		
23	OP	MERCEDES SANDOVAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Enchape Piso Baño	m2	0.54	6	0.09	0.81	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	3.26	4.5	0.72		
24	OP	RIOJA JORGE	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Enchape Piso Baño	m2	0.50	6	0.08	0.81	Realizo resanes en zocalos de cocina
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	3.26	4.5	0.72		
25	OP	EDWIN PEREZ	Bloque "B - II"	4to - Nivel	Contrazocalo Porcelanato	ml	24.68	25	0.99	0.99	Realizo resanes en bloque A2

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Martes 14 de enero del 2025.

Figura 74:

Programación diaria del día martes 14 de enero del 2025.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : Martes,14 de enero de 2025

ACARREO DE MATERIAL / VACIADO COLUMNETAS 5TO NIVEL B2 / SALA DE MAQUINAS				
OF	IPANAQUE ABRHAM	PE	TOMAS CASTRO	
WINCHE				
PE	ANDRADE (WINCHE 1)	PE	GEINER GINES (WINCHE 2)	
ASENTADO DE LADRILLO DEL BLOCK B				
OP	JUAN VILLEGAS	PE	VILCHEZ SOPLAPUCO	TABIQUES 304 NIVEL
OP	PANCA BRAYAN			TABIQUES 304 NIVEL
OP	SANTAMARIA CARLOS	PE	ARBOLEDA PEDRO	TABIQUES 304 NIVEL
OP	ROQUE SOSA			TABIQUES 301 NIVEL
OP	IVAN UCANCIAL			TABIQUES 301 NIVEL
OP	LEANDRO	PE	ENRIQUE VARGAS	TABIQUES 301 NIVEL
ENCHAPE				
OP	LUIS MIÑOPE	PE	TRONCOS DEL ROCIO	PISO 507 BAÑO INV
OP	MERCEDES SANDOVAL			DTO 508 BAÑO INV
OP	AGAPITO ALEX	PE	JOSE CABREJOS	DTO 507 BAÑO PR
OP	FLORES FREDY			DTO 508 BAÑO PR
OP	PEREZ EDWIN			DTO 410
TARRAJEO INTERIOR BLOCK B				
OP	RIOJA JORGE			TARRAJEO PATAS COCINA 209
OP	HUGO SERNAQUE			1ER PISO BANCAS
OP	LIZANA LUIS			MUROS 402
OP	GONZALES JOSÉ	PE	MIGUEL FERNANDEZ	CARA LATERAL ESCALERA B2
OP	FARRO LUIS			CARA LATERAL ESCALERA B2
OP	MERCEDES RODRIGUEZ	PE	GIAN HUMARÍ	MUROS 403
OP	PABLO INGA			MUROS 403
TARRAJEO EXTERIOR BLOCK B				
OP	DENIS CHUQUIHUANGA	PE	WILSON CARRASCO	FACHADA AMASUA
OP	CAICEDO JACINTO			FACHADA AMASUA
OP	PISFIL EDUARDO	PE	QUISPE BERNAL	FACHADA AMASUA
OP	PISFIL MARCO			FACHADA AMASUA
OP	JESUS PISFIL			FACHADA AMASUA
OP	SECLEN IVAN	PE	VILLALOBOS	FACHADA AMASUA
ENCOFRADO DE COLUMNETAS BLOCK B 5TO NIVEL				
OP	DAVID LEONARDO	PE	CASTRO ALEJANDRÍA	
OP	JOSE LEONARDO			
OP	MORALES	PE	CAYCAI	
OF	ANAPAN			
OF	SILOPU			
AZOTEA TENDALES				
OF	SUCLUPE RICARDO	PE	LUIS SUCLUPE	
ARMADO DE ANDAMIOS EN DUCTO				
OP	DARWIN LLONTO	PE	DANIEL COELLO	
LIMPIEZA PISOS				
		PE	CHUCAS MANUEL	DTO 405
		PE	CARLOS MIÑOPE	DTO 305
FRAGÜADO BLOCK A				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	RODAS DAMIAN	5TO NIVEL
		PE	CARLOS AMAYA	AZOTEA
		PE	CLOSVIL	DTO 207
		PE	LIZANA DANNER	ESCALERA A2
		OF	CALIXTRO SERNAQUE	AZOTEA
INSTALACIÓN DE SUMIDEROS Y REGISTROS				
OP	GINES GERLY			
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPU JOSE	PE	RONALDO UCANCIAL	
PE	CARRANZA CRISTOFER	PE	JUAN GABRIEL	
PATAS Y DADOS DE CONCRETO/ SARDINELES DE BAÑOS				
OP	DE LA CRUZ RAUL			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	LUMBRE JOSÉ			
LIMPIEZA DE VENTANAS BLOCK A				
		PE	UCANCIAL MARTIN	DEL 1 AL 5TO #01 FACHADA GRAU
		PE	UCANCIAL JUAN CARLOS	DEL 1 AL 5TO #02 FACHADA GRAU
VIGILANCIA - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

	FECHA:	*Martes,14 de enero de 2025*	
			ASISTIERON
	OP	32	
	OF	6	
RESUMEN	PE	28	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 75:

Control de rendimiento de operarios productivos del día martes 14 de enero del 2025.

PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "
PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE OBRA	: BENJAMIN PAICO
FECHA	martes, 14 de Enero de 2025

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDIM. REALIZADO	RENDIM. PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	FLORES FREDY	Bloque "B - II"	5to - Nivel	Enchape Piso Cocina	m2	11.38	10	1.14	1.14	
2	OP	JACINTO CAICEDO	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	11.48	10	1.15	1.15	
3	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	11.48	10	1.15	1.15	
4	OP	PISFIL M.	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	11.48	10	1.15	1.15	
5	OP	PISFIL E.	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	11.48	10	1.15	1.15	
6	OP	INGA PAZ PABLO	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	0.40	7	0.06	1.43	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	6.38	7	0.91		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	7.39	16	0.46		
7	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo Lateral de Escalera	m2	2.49	2.5	1.00	1.26	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Forjado de Escalera	m2	1.31	5	0.26		
8	OP	PISFIL NESTOR	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo Lateral de Escalera	m2	2.49	2.5	1.00	1.15	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Forjado de Escalera	m2	0.77	5	0.15		
9	OP	GONZALES FARRO LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	19.20	16	1.20	1.20	
10	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	207.00	300	0.69	1.03	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeize	und	84.00	250	0.34		
11	OP	VIDAURRE CHERO	AUSENTE								
12	OP	LIZANA LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	233.00	300	0.78	1.10	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	2.25	7	0.32		
13	OP	IVAN UCANCIAL	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	195.50	300	0.65	1.04	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeize	und	96.00	250	0.38		
14	OP	LEANDRO	AUSENTE								
15	OP	SANTAMARIA CARLOS	Bloque "B - I"	Azotea	Muro de Ladrillo - Cerco (op)	pza	303.50	300	1.01	1.01	
16	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	317.50	300	1.06	1.06	
17	OP	PANCA BRAYAN	Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeize	und	246.00	250	0.98	0.98	
18	OP	IVÁN SECLÉN	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	11.48	10	1.15	1.15	
19	OP	HUGO SERNAQUE	CAJAS DE DESAGUE Y BANCAS								
20	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en exteriores	m2	11.48	10	1.15	1.15	
21	OP	MERCEDES RODRIGUEZ	AUSENTE								
22	OP	AGAPITO ALEX	AUSENTE								
23	OP	LUIS MIÑOPE	Bloque "B - II"	3er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	16.20	14	1.16	1.16	Plazoleta
24	OP	MERCEDES SANDOVAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	4.07	4.5	0.90	0.90	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
25	OP	RIOJA JORGE	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Enchape Pared - Fachada	m2	4.41	5	0.88	0.88	
26	OP	EDWIN PEREZ	Bloque "B - II"	4to - Nivel	Contrazocalo Porcelanato	ml	33.95	25	1.36	1.36	Realizo resanes en bloque A2

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Miércoles 15 de enero del 2025.

Figura 76:

Programación diaria del día miércoles 15 de enero del 2025.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : Miercoles,15 de enero de 2025

ACARREO DE MATERIAL / VACIADO COLUMNETAS 5TO NIVEL B2 / SALA DE MAQUINAS				
OF	IPANAQUE ABRHAM	PE	TOMAS CASTRO	
WINCHE				
PE	ANDRADE (WINCHE 1)	PE	GEINER GINES (WINCHE 2)	
ASENTADO DE LADRILLO DEL BLOCK B				
OP	JUAN VILLEGAS	PE	VILCHEZ SOPLAPUCO	TABIQUES 306 NIVEL
OP	PANCA BRAYAN			TABIQUES 301 NIVEL
OP	SANTAMARIA CARLOS	PE	ARBOLEDA PEDRO	TABIQUES AZOTEA
OP	ROQUE SOSA			TABIQUES 203 NIVEL
OP	IVAN UCANCIAL	PE	ENRIQUE VARGAS	TABIQUES 301 NIVEL
OP	LEANDRO			TABIQUES 302 NIVEL
OP	LIZANA LUIS			TABIQUES 304 NIVEL
OP	PISFIL NESTOR			TABIQUES 304 NIVEL
ENCHAPE				
OP	LUIS MIÑOPE	PE	TRONCOS DEL ROCIO	PLAZOLETA
OP	RIOJA JORGE			ENCHAPE FACHADA
OP	AGAPITO ALEX	PE	JOSE CABREJOS	PLAZOLETA
OP	FLORES FREDY			DTO 507
OP	PEREZ EDWIN			DTO 510 CONTRAZOCALO
TARRAJEO INTERIOR BLOCK B				
OP	MERCEDES SANDOVAL			TERRAJEO PATAS 510
OP	HUGO SERNAQUE			1ER PISO CISTERNA
OP	GONZALES JOSÉ	PE	MIGUEL FERNANDEZ	MURO 206
OP	FARRO LUIS			MURO 401
OP	PABLO INGA	PE	CARLOS AMAYA	COLUMNA 406
OP	JESUS PISFIL			VIGA 404
OP	SECLEN IVAN			VIGA 404
OP	DENIS CHUQUIHUANGA	PE	WILSON CARRASCO	COLUMNA 406
OP	CAICEDO JACINTO			MURO 401
TARRAJEO EXTERIOR BLOCK B				
OP	PISFIL EDUARDO	PE	QUISPE BERNAL	FACHADA AMASUA
OP	PISFIL MARCO			FACHADA AMASUA
ENCOFRADO DE COLUMNETAS BLOCK B 2ª NIVEL				
OP	DAVID LEONARDO	PE	CASTRO ALEJANDRÍA	
OP	MORALES	PE	CAYCAI	MESAS DE COCINA
OF	ANAPAN			
OF	SILOPU			
AZOTEA TENDALES				
OF	SUCLUPE RICARDO	PE	LUIS SUCLUPE	
ARMADO DE ANDAMIOS EN DUCTO				
OP	DARWIN LLONTO	PE	DANIEL COELLO	
LIMPIEZA PISOS				
		PE	CHUCAS MANUEL	DTO 405
		PE	CARLOS MIÑOPE	DTO 305
FRAGÜADO BLOCK A				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	ROOAS DAMIAN	5TO NIVEL
		PE	VILLALOBOS	AZOTEA
		PE	CLOSVIL	ESCALERA A1
		PE	LIZANA DANNER	FACHADA
		OF	CALIXTRO SERNAQUE	FRAGUA BLOCK DE VIDRIO 5TO- 4TO
INSTALACIÓN DE SUMIDEROS Y REGISTROS				
OP	GINES GERLY			
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPU JOSE	PE	RONALDO UCANCIAL	
PE	CARRANZA CRISTOFER	PE	JUAN GABRIEL	
PATAS Y DADOS DE CONCRETO/ SARDINELES DE BAÑOS				
OP	DE LA CRUZ RAUL			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	LUMBRE JOSÉ			
LIMPIEZA DE VENTANAS BLOCK A				
		PE	UCANCIAL MARTIN	BLOCK A1 #1, 2 de 5TO al 1ER NIVEL
		PE	UCANCIAL JUAN CARLOS	BLOCK A1 #3, 4 de 5TO al 1ER NIVEL
VIGILANCIA - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*Miercoles,15 de enero de 2025*		
			ASISTIERON
	OP	32	
	OF	6	
RESUMEN	PE	28	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 77:

Control de rendimiento de operarios productivos del día miércoles 15 de enero del 2025.

PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "
PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE OBRA	: BENJAMIN PAICO
FECHA	miércoles, 15 de Enero de 2025

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDIM. REALIZADO	RENDIM. PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	FLORES FREDY	Bloque "B - II"	5to - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	20.36	14	1.45	1.45	
2	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	8.39	7	1.20	1.20	
3	OP	JACINTO CAICEDO	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	13.46	16	0.84	1.13	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	0.18	7	0.03		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	1.87	7	0.27		
4	OP	PISFIL M.	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en Vigas	m2	2.61	7	0.37	0.67	Fachada
			Bloque "B - II"	Fachada	Cielo raso	m2	4.10	14	0.29		
4	OP	PISFIL E.	Bloque "B - II"	Fachada	Tarrajeo en Vigas	m2	2.61	7	0.37	0.67	Fachada
			Bloque "B - II"	Fachada	Cielo raso	m2	4.10	14	0.29		
6	OP	INGA PAZ PABLO	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	11.07	16	0.69	1.13	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	2.53	7	0.36		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	0.55	7	0.08		
7	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Forjado de Escalera	m2	5.39	5	1.08	1.08	
8	OP	PISFIL NESTOR	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Forjado de Escalera	m2	6.10	5	1.22	1.22	
9	OP	GONZALES FARRO LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	7.20	16	0.45	1.23	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	2.80	7	0.40		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	2.64	7	0.38		
10	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	324.00	300	1.08	1.08	
11	OP	VIDAURRE CHERO	AUSENTE								
12	OP	LIZANA LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	279.50	300	0.93	0.93	
13	OP	IVAN UCANCIAL	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	304.00	300	1.01	1.01	
14	OP	LEANDRO	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	310.00	300	1.03	1.03	
15	OP	SANTAMARIA CARLOS	Bloque "B - I"	Azotea	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	284.00	300	0.95	0.95	
16	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	290.00	300	0.97	0.97	
17	OP	PANCA BRAYAN	Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	268.00	300	0.89	0.89	
18	OP	IVÁN SECLÉN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	360.00	300	1.20	1.20	
19	OP	HUGO SERNAQUE	CAJAS DE DESAGUE Y BANCAS								
20	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	364.00	300	1.21	1.21	
21	OP	MERCEDES RODRIGUEZ	AUSENTE								
22	OP	AGAPITO ALEX	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	7.71	14	0.55	0.55	Previo plantillado-Plazoleta
23	OP	LUIS MIÑOPE	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	11.43	14	0.82	0.82	
24	OP	MERCEDES SANDOVAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	4.07	4.5	0.90	0.90	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
25	OP	RIOJA JORGE	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Enchape Pared - Fachada	m2	6.60	5	1.32	1.32	
26	OP	EDWIN PEREZ	Bloque "B - II"	4to - Nivel	Contrazocalo Porcelanato	ml	22.60	25	0.90	0.90	Realizo resanes en bloque A2
27	OP	DARWIN LLONTOP	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	312.50	300	1.04	1.04	

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Jueves 16 de enero del 2025.

Figura 78:

Programación diaria del día jueves 16 de enero del 2025.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : Jueves,16 de enero de 2025

ACARREO DE MATERIAL / VACIADO COLUMNETAS 5TO NIVEL B2 / SALA DE MAQUINAS				
OF	IPANAQUE ABRHAM	PE	TOMAS CASTRO	
WINCHE				
PE	ANDRADE (WINCHE 1)	PE	GBINER GINES (WINCHE 2)	
ASENTADO DE LADRILLO DEL BLOCK B				
OP	JUAN VILLEGAS	PE	VILCHEZ SOPLAPUCO	TABIQUES 306 NIVEL
OP	PANCA BRAYAN			TABIQUES 302 NIVEL
OP	SANTAMARIA CARLOS	PE	ARBOLEDA PEDRO	TABIQUES AZOTEA
OP	ROQUE SOSA			TABIQUES 301 NIVEL
OP	IVAN UCANCIAL	PE	ENRIQUE VARGAS	TABIQUES 301 NIVEL
OP	LEANDRO			TABIQUES 306 NIVEL
OP	LIZANA LUIS			TABIQUES 306 NIVEL
OP	JESUS PISFIL	PE	GIAN HUMARI	TABIQUES 304 NIVEL
OP	SBCLEN IVAN			TABIQUES 304 NIVEL
OP	DARWIN LLONTO	PE	MIGUEL FERNANDEZ	TABIQUES 304 NIVEL
ENCHAPE				
OP	LUIS MIÑOPE	PE	TRONCOS DEL ROCIO	PLAZOLETA/ DTO 205
OP	RIOJA JORGE			ENCHAPE FACHADA
OP	AGAPITO ALEX	PE	JOSE CABREJOS	PLAZOLETA
OP	FLORES FREDY			DTO 507
OP	PEREZ EDWIN			DTO 510 CONTRAZOCALO
TARRAJEO CIELORASO BLOCK B				
OP	DENIS CHUQUIHUANGA	PE	WILSON CARRASCO	DTO 503
OP	CAICEDO JACINTO			DTO 503
TARRAJEO INTERIOR BLOCK B				
OP	MERCEDES SANDOVAL			TERRAJEO PATAS 307
OP	HUGO SERNAQUE			1ER PISO
OP	PISFIL EDUARDO	PE	QUISPE BERNAL	VIGAS 404
OP	PISFIL MARCO			VIGAS 404
TARRAJEO TABIQUES BLOCK B				
OP	FARRO LUIS	PE	CARLOS AMAYA	TABIQUES 206
OP	PABLO INGA			TABIQUES 206
OP	GONZALES JOSÉ			TABIQUES 206
OP	PISFIL NESTOR			TABIQUES 206
ENCOFRADO DE COLUMNETAS BLOCK B 2° NIVEL				
OP	DAVID LEONARDO	PE	CASTRO ALEJANDRÍA	
OP	MORALES	PE	CAYCAI	MESAS DE COCINA
OF	ANAPAN			
OF	SILOPU			
AZOTEA TENDALES				
OF	SUCLUPE RICARDO	PE	LUIS SUCLUPE	
ARMADO DE ANDAMIOS EN DUCTO				
		PE	DANIEL COELLO	
LIMPIEZA PISOS				
		PE	CHUCAS MANUEL	DTO 405
		PE	CARLOS MIÑOPE	DTO 305
FRAGÜADO BLOCK A				
OF	ORTIZ CASANOVA	PE	RODAS DAMIAN	5TO NIVEL
		PE	VILLALOBOS	AZOTEA
		PE	CLOSVIL	ESCALERA A1
		PE	LIZANA DANNER	FACHADA
		OF	CALIXTRO SERNAQUE	FRAGUA BLOCK DE VIDRIO 3ER- 2DO
INSTALACIÓN DE SUMIDEROS Y REGISTROS				
OP	GINES GERLY			CAMBIO DE CERMICOS
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPU JOSE	PE	RONALDO UCANCIAL	
PE	CARRANZA CRISTOFER	PE	JUAN GABRIEL	
PATAS Y DADOS DE CONCRETO/ SARDINELES DE BAÑOS				
OP	DE LA CRUZ RAUL			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	LUMBRE JOSÉ			
LIMPIEZA DE VENTANAS BLOCK A				
		PE	UCANCIAL MARTIN	BLOCK A1 #1, 2 de 5TO al 1ER NIVEL
		PE	UCANCIAL JUAN CARLOS	BLOCK A1 #3, 4 de 5TO al 1ER NIVEL
VIGILANCIA - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*Jueves,16 de enero de 2025*		
			ASISTIERON
RESUMEN	OP	33	
	OF	6	
	PE	28	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 79:

Control de rendimiento de operarios productivos del día jueves 16 de enero del 2025

PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE OBRA	: BENJAMIN PAICO
FECHA	jueves, 16 de Enero de 2025

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDIMIENTO REALIZADO	RENDIMIENTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	FLORES FREDY	Bloque "B - II"	5to - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	23.09	14	1.65	1.65	
2	OP	JACINTO CAICEDO	Bloque "B - I"	5to - Nivel	Cielo raso	m2	13.09	14	0.94	0.94	
3	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	Bloque "B - I"	5to - Nivel	Cielo raso	m2	13.09	14	0.94	0.94	
4	OP	PISFIL M.	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	6.48	16	0.41	0.91	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	3.52	7	0.50		
5	OP	PISFIL E.	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Cielo raso	m2	5.85	14	0.42	1.02	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Vigas	m2	0.58	7	0.08		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	3.64	7	0.52		
6	OP	INGA PAZ PABLO	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	19.08	16	1.19	1.19	
7	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	17.54	16	1.10	1.10	
8	OP	PISFIL NESTOR	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	20.21	16	1.26	1.26	
9	OP	GONZALES FARRO LUIS	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	17.24	16	1.08	1.08	
10	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	286.50	300	0.96	0.96	
11	OP	VIDAURRE CHERO	AUSENTE								
12	OP	LIZANA LUIS	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	164.00	300	0.55	1.01	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	2.49	16	0.16		
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	1.56	7	0.22		
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en Alfeizar	m2	0.71	8	0.09		
13	OP	IVAN UCANCIAL	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	306.00	300	1.02	1.02	
14	OP	LEANDRO	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	302.00	300	1.01	1.01	
15	OP	SANTAMARIA CARLOS	Bloque "B - I"	Azotea	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	294.00	300	0.98	0.98	
16	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	280.00	300	0.93	0.93	
17	OP	PANCA BRAYAN	Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	290.00	300	0.97	0.97	
18	OP	IVÁN SECLÉN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	315.00	300	1.05	1.05	
19	OP	HUGO SERNAQUE	CAJAS DE DESAGUE Y BANCAS								
20	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	330.50	300	1.10	1.10	
21	OP	DARWIN LLONTOP	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	208.00	300	0.69	1.16	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	2.49	16	0.16		
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	1.56	7	0.22		
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en Alfeizar	m2	0.71	8	0.09		
22	OP	AGAPITO ALEX	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	18.62	14	1.33	1.33	Plazoleta
23	OP	LUIS MIÑOPE	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	3.30	14	0.24	1.22	Plazoleta
			Bloque "B - II"	2do - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	13.74	14	0.98		Plazoleta
24	OP	MERCEDES SANDOVAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	4.07	4.5	0.90	1.14	
			Bloque "B - I"	5to - Nivel	Enchape Pared - Fachada	m2	1.18	5	0.24		
25	OP	RIOJA JORGE	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Enchape Pared - Fachada	m2	4.70	5	0.94	1.12	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	0.81	4.5	0.18		
26	OP	EDWIN PEREZ	Bloque "B - II"	4to - Nivel	Contrazocalo Porcelanato	ml	22.80	25	0.91	0.91	Realizo resanes en bloque A2 (Azotea)

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Viernes 17 de enero del 2025.

Figura 80:

Programación diaria del día viernes 17 de enero del 2025.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : Viernes,17 de enero de 2025

ACARREO DE MATERIAL / VACIADO COLUMNETAS 5TO NIVEL B2 / ESCALERA B				
OF	IPANAQUE ABRHAM	PE	TOMAS CASTRO	
WINCHE				
PE	ANDRADE [WINCHE 1]	PE	GEINER GINES [WINCHE 2]	
ASENTADO DE LADRILLO DEL BLOCK B				
OP	JUAN VILLEGAS	PE	VILCHEZ SOPLAPUCO	TABIQUES 306 NIVEL
OP	FANCA BRAYAN			TABIQUES 303 NIVEL
OP	SANTAMARIA CARLOS	PE	ARBOLEDA PEDRO	TABIQUES AZOTEA
OP	ROQUE SOSA			TABIQUES 204 NIVEL
OP	IVAN UCANCIAL	PE	ENRIQUE VARGAS	TABIQUES 301 NIVEL
OP	LEANDRO			TABIQUES 306 NIVEL
ENCHAPE				
OP	LUIS MIÑOPE	PE	TRONCOS DEL ROCIO	DTO 205
OP	AGAPITO ALEX	PE	JOSE CABREJOS	PLAZOLETA
OP	FLORES FREDY			DTO 507
OP	PEREZ EDWIN			DTO 510 CONTRAZOCALO
TARRAJEO CIELORASO BLOCK B				
OP	DENIS CHUQUIHUANGA	PE	WILSON CARRASCO	DTO 503
OP	CAICEDO JACINTO			DTO 503
TARRAJEO INTERIOR BLOCK B				
OP	RIOJA JORGE			TARRAJEO PATAS 310
OP	MERCEDES SANDOVAL			TARRAJEO PATAS 308
OP	HUGO SERNAQUE			1ER PISO
OP	PISFIL EDUARDO	PE	QUISPE BERNAL	404
OP	PISFIL MARCO			404
TARRAJEO TABIQUES BLOCK B				
OP	LIZANA LUIS			TABIQUES 204
OP	JESUS PISFIL	PE	GIAN HUMARI	TABIQUES 204
OP	SECLEN IVAN			TABIQUES 204
OP	FARRO LUIS	PE	CARLOS AMAYA	TABIQUES 206
OP	PABLO INGA			TABIQUES 206
OP	GONZALES JOSÉ			TABIQUES 206
OP	PISFIL NESTOR			TABIQUES 206
ENCOFRADO DE COLUMNETAS BLOCK B 2º NIVEL				
OP	DAVID LEONARDO	PE	CASTRO ALEJANDRÍA	
OP	MORALES	PE	CAYCAI	MESAS DE COCINA
OF	ANAPAN			
OF	SILOPU			
AZOTEA TENDALES				
OF	SUCLUPE RICARDO	PE	LUIS SUCLUPE	
ARMADO DE ANDAMIOS EN DUCTO				
OP	DARWIN LLONTO	PE	DANIEL COELLO	
LIMPIEZA PISOS				
		PE	CHUCAS MANUEL	DTO 405
		PE	CARLOS MIÑOPE	DTO 305
FRAGÜADO BLOCK A				
OF	ORTIZA CASANOVA	PE	RODAS DAMIAN	5TO NIVEL
		PE	VILLALOBOS	AZOTEA
		PE	CLOSVIL	ESCALERA A1
		PE	LIZANA DANNER	FACHADA
		OF	CALIXTRO SERNAQUE	FRAGUA BLOCK DE VIDRIO 3ER- 2DO
INSTALACIÓN DE SUMIDEROS Y REGISTROS				
OP	GINES GERLY			CAMBIO DE CERMICOS
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPU JOSE	PE	RONALDO UCANCIAL	
PE	CARRANZA CRISTOFER	PE	JUAN GABRIEL	
PATAS Y DADOS DE CONCRETO/ SARDINELES DE BAÑOS				
OP	DE LA CRUZ RAUL			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	LUMBRE JOSÉ			
LIMPIEZA DE VENTANAS BLOCK A				
		PE	UCANCIAL MARTIN	BLOCK A1 #1, 2 de 5TO al 1ER NIVEL
		PE	UCANCIAL JUAN CARLOS	BLOCK A1 #3, 4 de 5TO al 1ER NIVEL
VIGILANCIA - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

	FECHA:	*Viernes,17 de enero de 2025*	
			ASISTIERON
		OP	33	
		OF	6	
	RESUMEN	PE	28	

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 81:

Control de rendimiento de operarios productivos del día viernes 17 de enero del 2025.

PROYECTO	: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "
PROPIETARIO	: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
UBICACIÓN	: AV. GRAU N° 1605
ING. RESIDENTE	: DAVID ARBULU
MAESTRO DE OBRA	: BENJAMIN PAICO
FECHA	viernes, 17 de Enero de 2025

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UNO	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	FLORES FREDY	Bloque "B - II"	5to - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	9.05	14	0.65	1.02	
			Bloque "B - II"	4to - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	1.68	4.5	0.37		
2	OP	JACINTO CAICEDO	Bloque "B - I"	5to - Nivel	Cielo raso	m2	16.56	14	1.18	1.18	
3	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	Bloque "B - I"	5to - Nivel	Cielo raso	m2	16.56	14	1.18	1.18	
4	OP	PISFIL M.	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	13.24	16	0.83	0.94	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	0.77	7	0.11		
5	OP	PISFIL E.	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	21.19	16	1.32	1.32	
6	OP	INGA PAZ PABLO	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	7.70	16	0.48	1.07	
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	2.87	7	0.41		
			Bloque "B - I"	4to - Nivel	Tarrajeo en Alfeizar	m2	1.43	8	0.18		
7	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	16.41	16	1.03	1.03	
8	OP	PISFIL NESTOR	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	19.90	16	1.24	1.24	
9	OP	GONZALES FARRO LUIS	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	14.18	16	0.89	1.01	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	0.88	7	0.13		
10	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	243.00	300	0.81	0.81	
11	OP	VIDAURRE CHERO	AUSENTE								
12	OP	LIZANA LUIS	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	17.33	16	1.08	1.08	
13	OP	IVAN UCANCIAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	16.95	16	1.06	1.06	
14	OP	LEANDRO	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	12.61	16	0.79	1.06	Realizo picado de columnas
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	vestiduras de derrames	ml	4.34	16	0.27		
15	OP	SANTAMARIA CARLOS	Bloque "B - I"	Azotea	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	323.00	300	1.08	1.08	
16	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	250.00	300	0.83	0.83	
17	OP	PANCA BRAYAN	Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	132.00	300	0.44	0.44	Salio temprano
18	OP	IVÁN SECLÉN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	18.34	16	1.15	1.15	
19	OP	HUGO SERNAQUE	CAJAS DE DESAGUE Y BANCAS								
20	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	14.26	16	0.89	0.99	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	0.66	7	0.09		
21	OP	MERCEDES RODRIGUEZ	AUSENTE								
22	OP	AGAPITO ALEX	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	8.69	14	0.62	0.62	Plazoleta-perfilado para terraza
23	OP	LUIS MIÑOPE	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	17.32	14	1.24	1.24	Plazoleta
24	OP	MERCEDES SANDOVAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	4.20	4.5	0.93	0.93	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
25	OP	RIOJA JORGE	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	4.20	4.5	0.93	0.93	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
26	OP	EDWIN PEREZ	Bloque "B - II"	4to - Nivel	Contrazocalo Porcelanato	ml	30.11	25	1.20	1.20	Realizo resanes en bloque A2

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Sábado 18 de enero del 2025.

Figura 82:

Programación diaria del día sábado 18 de enero del 2025.

ICM

Obra : EDIFICIO RESIDENCIAL PASEO GRAU
Construye : INGENIERÍA CIVIL MONTAJES S.A.
Fecha : Sábado,18 de enero de 2025

ACARREO DE MATERIAL / VACIADO COLUMNETAS 5TO NIVEL B2 / ESCALERA B				
OF	IPANAQUE ABRHAM	PE	TOMAS CASTRO	
WINCHE				
PE	ANDRADE (WINCHE 1)	PE	GEINER GINES (WINCHE 2)	
ASENTADO DE LADRILLO DEL BLOCK B				
OP	JUAN VILLEGAS	PE	VILCHEZ SOFLAPUCO	TABIQUES 406 NIVEL
OP	PANCA BRAYAN			TABIQUES 401 NIVEL
OP	ROQUE SOSA			TABIQUES 406 NIVEL
OP	SANTAMARIA CARLOS	PE	ARBOLEDA PEDRO	TABIQUES AZOTEA
OP	IVAN UCANCIAL	PE	ENRIQUE VARGAS	TABIQUES 402
OP	LEANDRO			TABIQUES 402
OP	LIZANA LUIS			TABIQUES 404
OP	JESUS PISFIL	PE	GIAN HUMARI	TABIQUES 404
ENCHAPE				
OP	LUIS MIÑOPE	PE	TRONCOS DEL ROCIO	DTO 205
OP	PEREZ EDWIN			DTO 510 CONTRAZOCALO
TARRAJEO CIELORASO BLOCK B				
OP	DENIS CHUQUIHUANGA	PE	WILSON CARRASCO	DTO 503
OP	CAICEDO JACINTO			DTO 503
TARRAJEO INTERIOR BLOCK B				
OP	AGAPITO ALEX	PE	JOSE CABREJOS	DTO 503
OP	FLORES FREDY			DTO 503
OP	RIOJA JORGE			TARRAJEO PATAS 310
OP	MERCEDES SANDOVAL			TARRAJEO PATAS 308
OP	HUGO SERNAQUE			1ER PISO
TARRAJEO TABIQUES BLOCK B				
OP	PISFIL EDUARDO	PE	QUISPE BERNAL	TABIQUES 204
OP	PISFIL MARCO			TABIQUES 204
OP	SECLEN IVAN			TABIQUES 204
OP	FARRO LUIS	PE	CARLOS AMAYA	TABIQUES 206
OP	PABLO INGA			TABIQUES 202
OP	GONZALES JOSÉ			TABIQUES 202
OP	PISFIL NESTOR			TABIQUES 206/205
ENCOFRADO DE COLUMNETAS BLOCK B 2º NIVEL				
OP	DAVID LEONARDO	PE	CASTRO ALEJANDRÍA	
OP	MORALES	PE	CAYCAI	MESAS DE COCINA
OF	ANAPAN			
OF	SILOPU			
AZOTEA TENDALES				
OF	SUCLUPE RICARDO	PE	LUIS SUCLUPE	
ARMADO DE ANDAMIOS EN DUCTO				
OP	DARWIN LLONTO	PE	DANIEL COELLO	
LIMPIEZA PISOS				
		PE	CHUCAS MANUEL	DTO 405
		PE	CARLOS MIÑOPE	DTO 305
FRAGÜADO BLOCK A				
OF	CALIXTRO SERNAQUE	PE	RODAS DAMIAN	5TO NIVEL
		PE	VILLALOBOS	AZOTEA
		PE	CLOSVIL	ESCALERA A1
		PE	LIZANA DANNER	FACHADA
		OF	CALIXTRO SERNAQUE	FRAGUA BLOCK DE VIDRIO 3ER- 2DO
INSTALACIÓN DE SUMIDEROS Y REGISTROS				
OP	GINES GERLY			CAMBIO DE CERAMICOS
TRAZOS Y NIVELES				
OP	MACALOPU JOSE	PE	RONALDO UCANCIAL	
PE	CARRANZA CRISTOFER	PE	JUAN GABRIEL	
PATAS Y DADOS DE CONCRETO/ SARDINELES DE BAÑOS				
OP	DE LA CRUZ RAUL			
COLOCACIÓN DE PUNTOS				
OP	LUMBRE JOSÉ			
LIMPIEZA DE VENTANAS BLOCK A				
		PE	UCANCIAL MARTIN	BLOCK A1 #1, 2 de 5TO al 1ER NIVEL
		PE	UCANCIAL JUAN CARLOS	BLOCK A1 #3, 4 de 5TO al 1ER NIVEL
VIGILANCIA - SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
		PE	COELLOS JESUS	

FECHA:	*Sábado,18 de enero de 2025*	
		ASISTIERON
RESUMEN	OP	33
	OF	6
	PE	28

Fuente: Formato de control programación diaria de proyecto.

Figura 83:

Control de rendimiento de operarios productivos del día sábado 18 de enero del 2025.

PROYECTO	*: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "*
PROPIETARIO	*: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.*
UBICACIÓN	*: AV. GRAU N° 1605*
ING. RESIDENTE	*: DAVID ARBULU*
MAESTRO DE OBRA	*: BENJAMIN PAICO*
FECHA	sábado, 18 de Enero de 2025

ITEM	# TRABAJADOR	APELLIDOS Y NOMBRES	BLOCK	NIVEL	LABOR REALIZADA	UND	RENDTO REALIZADO	RENDTO PROMEDIO	FACTOR RELACION		OBSERVACIONES
1	OP	FLORES FREDY	Bloque "B - II"	5to - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	10.81	16	0.68	0.68	
2	OP	JACINTO CAICEDO	Bloque "B - I"	5to - Nivel	Cielo raso	m2	9.43	14	0.67	0.67	
3	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	Bloque "B - I"	5to - Nivel	Cielo raso	m2	9.43	14	0.67	0.67	
4	OP	PISFIL M.	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	8.82	16	0.55	0.55	
5	OP	PISFIL E.	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	12.47	16	0.78	0.78	
6	OP	INGA PAZ PABLO	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	13.87	16	0.87	0.87	
7	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	4.14	7	0.59	0.77	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en Alfeizar	m2	1.43	8	0.18		
8	OP	PISFIL NESTOR	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	9.70	16	0.61	0.61	
9	OP	GONZALES FARRO LUIS	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	10.07	16	0.63	0.68	
			Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en Columnas	m2	0.33	7	0.05		
10	OP	ROQUE SOSA JUAN	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	159.00	300	0.53	0.53	
11	OP	VIDAURRE CHERO	AUSENTE								
12	OP	LIZANA LUIS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	262.50	300	0.88	0.88	
13	OP	IVAN UCANCIAL	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op) -Alfeize	und	152.50	250	0.61	0.70	
			Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	27.00	300	0.09		
14	OP	LEANDRO	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	151.50	300	0.51	0.51	
15	OP	SANTAMARIA CARLOS	Bloque "B - I"	Azotea	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	172.00	300	0.57	0.57	
16	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	147.50	300	0.49	0.49	
17	OP	PANCA BRAYAN	Bloque "B - II"	2do - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	166.00	300	0.55	0.55	Tramite de DNI
18	OP	IVÁN SECLÉN	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	155.50	300	0.52	0.52	
19	OP	HUGO SERNAQUE	CAJAS DE DESAGUE Y BANCAS								
20	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	Bloque "B - I"	4to - Nivel	Muro de Ladrillo - Tabiques (op)	und	221.50	300	0.74	0.74	
21	OP	MERCEDES RODRIGUEZ	AUSENTE								
22	OP	AGAPITO ALEX	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Tarrajeo en interiores	m2	10.68	16	0.67	0.67	Plazoleta-perfilado para terraza
23	OP	LUIS MIÑOPE	Bloque "B - II"	1er - Nivel	Enchape Piso Dormitorios	m2	9.74	14	0.70	0.70	Plazoleta
24	OP	MERCEDES SANDOVAL	Bloque "B - I"	2do - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	2.52	4.5	0.56	0.56	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
25	OP	RIOJA JORGE	Bloque "B - I"	3er - Nivel	Tarrajeo en patas de mesa	m2	2.52	4.5	0.56	0.56	Realizo resanes en zocalos de cocina y limpio mesas
26	OP	EDWIN PEREZ	REALIZO RESANES EN BLOQUE A								

Fuente: Formato de control de rendimientos de proyecto.

Ranking Semanal de Productividad.

Figura 84:

Ranking semana de productividad de operarios productivos, de la semana del 13 al 18 de enero del 2025.

PROYECTO	*: EDIFICIO MULTIFAMILIAR " PASEO GRAU "*
PROPIETARIO	*: INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.*
UBICACIÓN	*: AV. GRAU N° 1605*
ING. RESIDENTE	*: DAVID ARBULU*
MAESTRO DE CAMPO	*: BENJAMIN PAICO*
FECHA	DEL 13/01/2025 AL 18/01/2025

RANKING DE PRODUCTIVIDAD

SEMANA 29

ORDEN MERITO	CATEG.	APELLIDOS Y NOMBRES	FACTOR DE RENDIMIENTO						PROMEDIO
			LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB	
			13-Ene	14-Ene	15-Ene	16-Ene	17-Ene	18-Ene	
1	OP	FLORES FREDY	1.41	1.14	1.45	1.65	1.02	0.68	1.34
2	OP	INGA PAZ PABLO	0.94	1.43	1.13	1.19	1.07	0.87	1.25
3	OP	PISFIL NESTOR	AUSENTE	1.15	1.22	1.26	1.24	0.61	1.22
4	OP	GONZALES FARRO LUIS	1.33	1.20	1.23	1.08	1.01	0.68	1.20
5	OP	GONZALES FLORES JOSÉ	1.19	1.26	1.08	1.10	1.03	0.77	1.20
6	OP	PISFIL CHAVESTA JESUS	1.06	1.15	1.21	1.10	0.99	0.74	1.16
7	OP	LUIS MIÑOPE	1.11	1.16	0.82	1.22	1.24	0.70	1.16
8	OP	LIZANA LUIS	1.04	1.10	0.93	1.01	1.08	0.88	1.15
9	OP	DENNI CHUQUIHUANCA	1.06	1.15	1.20	0.94	1.18	0.67	1.14
10	OP	JACINTO CAICEDO	1.06	1.15	1.13	0.94	1.18	0.67	1.13
11	OP	PISFIL E.	1.06	1.15	0.67	1.02	1.32	0.78	1.13
12	OP	IVÁN SECLÉN	1.06	1.15	1.20	1.05	1.15	0.52	1.11
13	OP	DARWIN LLONTOP			1.04	1.16			1.10
14	OP	IVAN UCANCIAL	1.07	1.04	1.01	1.02	1.06	0.70	1.10
15	OP	EDWIN PEREZ	0.99	1.36	0.90	0.91	1.20	RESANE	1.07
16	OP	LEANDRO	1.04	AUSENTE	1.03	1.01	1.06	0.51	1.03
17	OP	RIOJA JORGE	0.81	0.88	1.32	1.12	0.93	0.56	1.03
18	OP	SANTAMARIA CARLOS	0.90	1.01	0.95	0.98	1.08	0.57	1.01
19	OP	ROQUE SOSA JUAN	1.07	1.03	1.08	0.96	0.81	0.53	1.00
20	OP	PISFIL M.	1.06	1.15	0.67	0.91	0.94	0.55	0.97
21	OP	MERCEDES SANDOVAL	0.81	0.90	0.90	1.14	0.93	0.56	0.97
22	OP	PANCA BRAYAN	1.02	0.98	0.89	0.97	0.44	0.55	0.97
23	OP	VILLEGAS SANDOVAL JUAN	0.00	1.06	0.97	0.93	0.83	0.49	0.96
24	OP	AGAPITO ALEX	AUSENTE	AUSENTE	0.55	1.33	0.62	0.67	0.77
25	OP	HUGO SERNAQUE	PLAZOLETA	PLAZOLETA	PLAZOLETA	PLAZOLETA	PLAZOLETA	PLAZOLETA	PLAZOLETA

Fuente: Formato de control de ranking de productividad de proyecto.

Resultados Obtenidos

Mayor control sobre la eficiencia de ejecución. Se logró un seguimiento detallado y cuantificable de la productividad diaria.

Mejor toma de decisiones. Los datos permitieron respaldar decisiones operativas de manera objetiva.

Disminución de reprocesos. Al identificar problemas de rendimiento a tiempo, se evitaron acumulaciones de trabajo mal ejecutado o mal planificado.

Retroalimentación al personal. La información se compartía con los responsables de frente, generando una cultura de mejora continua y compromiso con los resultados.

Conclusión Parcial. El control diario de rendimientos se convirtió en una herramienta clave para evaluar la eficiencia operativa y garantizar el cumplimiento de los objetivos de producción. Su realización y evaluación fortaleció la gestión técnica del proyecto y permitió aplicar un enfoque más estratégico en el uso de recursos.

Desarrollo del Objetivo Específico 3: Descripción del Proceso y Sistema Constructivo por Partidas del Edificio Multifamiliar

Con el objetivo de documentar de manera técnica y sistemática la ejecución del proyecto, se realizó la descripción detallada del proceso constructivo aplicado en cada una de las partidas que conforman el edificio multifamiliar. Esta descripción incluye los criterios técnicos utilizados, los materiales empleados, el sistema constructivo seleccionado y los rendimientos estimados durante la ejecución de la obra.

Metodología. La información fue recopilada mediante la observación directa en obra, revisión de planos, especificaciones técnicas del expediente, consultas con especialistas, y el análisis de reportes de avance físico y rendimientos históricos. La presentación de la información se organiza por partidas, siguiendo la secuencia lógica de construcción.

Etapas del Proyecto.

Etapa Preliminar.

- Limpieza del terreno.
- Demolición.
- Trazado y replanteo general.
- Calzaduras (si aplica por interferencias o condiciones especiales).

Movimiento de Tierras y Cimentación.

- Excavación masiva y eliminación.
- Relleno y compactado.
- Vaciado de solado (o falsa zapata).
- Trazo y replanteo para cimentación.
- Encofrado de platea.
- Vaciado de platea.
- Encofrado, armado y vaciado de vigas de cimentación y sobrecimientos.

Instalaciones Previas y Falso Piso.

- Colocación de instalaciones sanitarias y eléctricas antes del falso piso.
- Vaciado de falso piso.

Estructura del Edificio.

- Asentado de muros portantes.
- Encofrado y vaciado de elementos verticales (columnas).
- Encofrado de losa aligerada.
- Colocación de ladrillo de techo.
- Habilitación de fierro en losa aligerada.
- Instalaciones sanitarias y eléctricas en losa aligerada.
- Vaciado de losa aligerada.
- Tanque elevado y techos de escaleras.

Albañilería y Tabiquería Interior.

- Habilitación de fierro para tabiquería.
- Asentado de muros de tabiquería.

- Encofrado y vaciado de columnetas de tabiquería.

Acabados Interiores.

- Tarrajeo de cielo raso.
- Tarrajeo de muros interiores y de tabiquería.
- Enchape de baños.
- Enchape de pisos y contra zócalos.
- Encofrado, habilitación y vaciado de mesas de cocina.
- Enchape de mesas de cocina.
- Colocación de patas de mesa de cocina.

Terminaciones Finales.

- Pintura interior de departamentos.
- Colocación de puertas.
- Colocación de ventanas.

Descripciones de las Etapas Críticas del Proyecto.

Asentado de Muros Portantes.

Descripción del proceso. El asentado de los muros portantes se realizó como parte fundamental del sistema estructural del edificio multifamiliar. Estos muros cumplen funciones de carga, confinamiento y soporte de los elementos superiores, por lo cual su ejecución fue cuidadosamente programada y controlada.

Se adoptó una estrategia de avance **por departamentos**, estableciendo un ritmo de ejecución tipo **"relojito"**, con la meta de completar un departamento por piso por día en cada sub bloque. Esta planificación permitió mantener un flujo de trabajo ordenado y coordinado con otras partidas.

Materiales utilizados. Se utilizaron **ladrillos huecos de arcilla cocida marca Tyson**, diferenciados por su resistencia según el nivel:

- **Tyson Tipo IV (de mayor resistencia):** del primer al cuarto nivel
- **Tyson Tipo III (menor carga):** para el quinto nivel

El asentado se hizo con mezcla de mortero cemento-arena, con proporciones dosificadas según ubicación (muros interiores o exteriores).

Sistema constructivo empleado. El sistema fue de **muros portantes de albañilería confinada**, donde los ladrillos se asientan entre columnas y vigas de confinamiento, que posteriormente son vaciadas para encuadrar y reforzar estructuralmente el muro.

El proceso consistió en:

- Levantamiento de líneas guía con tiralíneas y plomada.
- Asentado manual con nivel y regla de albañil.
- Revisión constante de verticalidad, alineamiento y nivel de hiladas.
- Intercalado de ladrillos y colocación de refuerzo (donde el diseño lo requería).
- Control de juntas horizontales y verticales (espesor uniforme).

Materiales y herramientas empleadas.

- Ladrillo 18 huecos Tyson Tipo IV y III.
- Cemento Pacasmayo Tipo MS.
- Cemento Pacasmayo Tipo I.
- Arena fina y agua potable.
- Paleta, nivel, hilo, plomada, regla de albañil.
- Cortador de ladrillo, cucharas y baldes.
- EPP: guantes, casco, lentes, botas.

Criterios técnicos.

- Alineación horizontal y vertical de muros con plomada y nivel.
- Espesor de juntas entre 1.0 a 1.5 cm.
- Verificación de refuerzos con elementos estructurales (vigas y columnas).
- Revisión de aperturas (puertas, ventanas, ductos) durante el proceso.

- Supervisión permanente por maestro y parte técnica.

Retos durante la ejecución. La principal dificultad consistió en mantener la precisión del **replanteo en cada nivel**, así como garantizar la **verticalidad y aplomado** de muros en zonas de alta densidad de elementos. Se prestó especial atención al control de calidad de los ladrillos para evitar fisuras o asentamientos diferenciales.

Rendimiento estimado.

- 8.5 a 9.5 metro lineales x jornada (con altura de 1.20 m)
- Personal involucrado por cuadrilla:
  - 2 operario albañil.
  - 1 ayudantes.
  - 1 maestro de obra o supervisor.

Encofrado de Elementos Verticales.

Descripción del proceso. La partida de encofrado de elementos verticales comprende la **colocación de moldes temporales** para formar columnas, confinamientos y muros de corte. Esta actividad se inicia **al tercer día del asentado de muros portantes**, considerando que en el segundo día ya se alcanzan los muros a altura completa, permitiendo liberar y preparar la zona para el siguiente paso.

El avance se planificó manteniendo un ritmo de **1 departamento por día por piso**, lo que permitió una ejecución fluida y organizada, alineada con la programación secuencial del proyecto.

Elementos incluidos en esta partida.

- **Columnas estructurales**
- **Confinamientos laterales y centrales**
- **Muros de corte verticales**

Todos estos elementos fueron encofrados considerando la alineación y aplomado correcto para garantizar una adecuada geometría y verticalidad estructural.

Sistema constructivo empleado. El encofrado se realizó utilizando el **sistema de planchas metálicas**, sujetados con **espárragos, rieles, mariposas, alambre #16** y

tortoles. Con esto se aseguraba la rigidez y se evitaba los movimientos durante el vaciado.

Se aplicó como **desmoldante** el uso del petróleo, antes del armado, para facilitar el desencofrado posterior y preservar la calidad superficial del concreto.

Materiales y herramientas utilizadas.

- Paneles de planchas metálicas.
- Alambre #16.
- Tortoles.
- Rieles, espárragos y mariposas.
- Escuadras, cintas métricas.
- Petróleo como desmoldante.
- EPP: casco, guantes, lentes, arnés (si aplica).

Criterios técnicos.

- Revisión de plomos y escuadras antes del cierre del encofrado.
- Verificación de dimensiones según planos estructurales.
- Aplicación uniforme de desmoldante.
- Rigidez del sistema para soportar presiones del concreto fresco.
- Coordinación con topografía para alinear correctamente sobre ejes estructurales.
- Supervisión previa al vaciado por parte técnica.

Retos durante la ejecución. La principal dificultad fue el **encofrado de elementos en espacios reducidos o con interferencias**, como muros cercanos o ductos. También se debió tener especial cuidado en los **muros de corte**, por su gran área vertical, donde se reforzó el encofrado con puntales adicionales para evitar deformaciones.

Rendimiento estimado.

- Encofrado de 12 a 15 m2 por jornada

- Personal involucrado en 1 cuadrilla:
    - 1 operario carpintero.
    - 1 oficial carpintero.
    - 1 maestro de obra (supervisión).

Vaciado de Elementos Verticales.

Descripción del proceso. El vaciado de elementos verticales se ejecutó de forma secuencial al día siguiente del encofrado correspondiente, cumpliendo así con la programación diaria por sub bloques. Esta partida comprende el vaciado de **columnas estructurales, muros de corte y elementos de confinamiento**, todos esenciales para la estabilidad y rigidez del sistema de albañilería confinada.

El concreto utilizado fue de **resistencia f'c = 175 kg/cm² o 210 kg/cm²**, según lo indicado en los planos estructurales para cada tipo de elemento.

Metodología de vaciado. La elaboración del concreto se realizó **en obra**, utilizando **mezcladoras tipo tolva**. El vaciado se llevó a cabo de forma manual mediante **buggies y baldes concreteros**, dependiendo de la accesibilidad del elemento y la ubicación dentro del proyecto.

Para los **elementos delgados**, como las **columnas de confinamiento de 0.20 m de espesor**, se añadió **aditivo plastificante Sikament 290 N**, con el fin de mejorar la fluidez del concreto, evitar segregaciones y facilitar el llenado del molde sin comprometer la resistencia.

Sistema constructivo empleado.

- Elaboración de concreto en mezcladora tipo tolva.
- Transporte con buggies y baldes concreteros.
- Vaciado por gravedad en los moldes verticales.
- Vibrado con **vibrador mecánico de aguja gruesa y fina**, aplicado cuidadosamente para evitar desplazamiento de moldes.
- Revisión del alineamiento antes y durante el vaciado.

Dosificación del concreto (f'c = 210 kg/cm²).

- **Cemento Pacasmayo MS anti salitre:** 9.62 bolsas (~409 kg).
- **Piedra 1/2":** 894 kg.
- **Arena:** 746 kg.
- **Agua:** 246 litros.

Dosificación del concreto (f'c = 175 kg/cm²).

- **Cemento Pacasmayo MS anti salitre:** 8.75 bolsas (~372 kg).
- **Piedra 1/2":** 917 kg.
- **Arena:** 755 kg.
- **Agua:** 2451 litros.
- En columnas de 0.20 m de espesor:
    - Se añadió **Sikament 290 N**, dosificado según especificación del fabricante (usualmente entre 0.5 % y 1.0 % del peso del cemento).

Materiales y equipos utilizados.

- Mezcladora tipo tolva.
- Buggies y baldes concreteros.
- Vibradores mecánicos.
- Aditivo Sikament 290 N.
- Herramientas manuales: palas, cucharas, cubetas.
- EPP: botas, guantes, casco, faja, lentes.

Criterios técnicos.

- Vertido del concreto sin interrupciones (por paños).
- Vibrado homogéneo, evitando segregación o formación de vacíos.
- Uso de aditivos en zonas críticas.
- Protección del concreto recién vaciado (evitar secado rápido).
- Liberación técnica previa al vaciado.

Retos durante la ejecución. En elementos delgados o confinados, como las columnas de 0.20 m, el vaciado requería un control especial de **fluidez y vibrado**,

evitando sobrepresión que pueda deformar el encofrado. El uso de **plastificante Sikament 290 N** fue clave para lograr un llenado eficiente sin pérdida de trabajabilidad.

Rendimiento estimado.

- Vaciado de elementos verticales: 10 m3 x jornada.
- Personal involucrado:
  - 1 operador de mezcladora.
  - 2 ayudantes bugueros.
  - 5 ayudantes balderos
  - 1 operario de vibradora.
  - 1 maestro de obra.

Encofrado de Losa Aligerada.

Descripción del proceso. El encofrado de la losa aligerada se realizó mediante el **sistema tradicional de madera**, ejecutado por una **cuadrilla independiente de encofradores**, que trabajaba de forma paralela a las cuadrillas de muros y elementos verticales. Esta organización permitía **mantener la secuencia de avance por departamento**, cumpliendo un ritmo de **1 departamento por día por piso**, lo cual aseguraba la continuidad del tren de actividades constructivas.

La losa aligerada incluyó tanto zonas **aligeradas con viguetas** como zonas **macizas** (como baños o áreas técnicas). La diferencia en el encofrado entre ambas fue fundamental para garantizar el diseño estructural adecuado.

Sistema constructivo empleado.

- Para **zonas aligeradas**, se colocaron **tablas de madera** orientadas **según la dirección de las viguetas**, dejando los espacios para ubicar los ladrillos de techo y el acero estructural.
- En **zonas de losa maciza** (habitualmente en baños y ductos), se utilizó **tablería continua**, cubriendo completamente el área para soportar el concreto sin aligeramiento.
- Cabe recalcar que todo el apuntalamiento se hizo con postes metálicos.

- El **encofrado de los frizos** (los bordes o peraltes de losas) se ejecutó **posteriormente**, una vez completadas las tareas previas como la colocación de ladrillo de techo y habilitación de acero.

Materiales y herramientas utilizadas.

- Tablas de madera dimensionada.
- Listones de madera y puntales metálicos.
- Clavos, alambre de amarre.
- Nivel de burbuja, cinta métrica, serruchos.
- EPP: casco, guantes, lentes, botas, arnés (si aplica).

Criterios técnicos.

- Nivelación de base de losa con reglas y nivel antes de colocar acero.
- Soporte adecuado con puntales y crucetas hasta cada 90 cm (o según cálculo)
- Correcta orientación de tablas en zonas aligeradas
- Asegurar juntas firmes para evitar filtraciones durante el vaciado
- Supervisión constante para garantizar que los elementos queden bien aplomados y estables

Retos durante la ejecución. En esta partida, el principal reto fue garantizar la **precisión en el cambio entre zonas aligeradas y macizas**, especialmente en departamentos con geometrías complejas o variación de ambientes. Además, se tuvo especial atención en mantener el **nivel uniforme de base**, ya que cualquier error afectaría la pendiente o altura final del piso terminado.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento de 15 m2 por cuadrilla.
- Personal involucrado:
    - 1 operario carpintero.
    - 1 oficial carpintero.

- 1 maestro o capataz de cuadrilla.

Colocación de Ladrillo de Techo.

Descripción del proceso. La colocación de ladrillo de techo se realizó utilizando el **método tradicional**, posterior a la ejecución del encofrado de losa aligerada. Esta actividad es fundamental para conformar el sistema aligerado del entrepiso, permitiendo reducir el peso estructural sin comprometer la resistencia.

El proceso se llevó a cabo **por departamento**, de forma secuencial según la programación de avance. Para el transporte vertical del material, se utilizó un **winche mecánico**, el cual permitía subir las cantidades necesarias de ladrillo hasta el nivel de trabajo, optimizando tiempo y esfuerzo del personal obrero.

Sistema constructivo empleado. Una vez finalizado el encofrado de la losa, se procedía a **ubicar los ladrillos de techo** directamente sobre las **tablas previamente colocadas**, respetando la orientación y separación de las viguetas según el plano de aligerado.

Antes de colocar los ladrillos en zonas perimetrales o con cortes, se **sellaban sus huecos** para evitar pérdidas de concreto durante el vaciado. Este sellado se realizaba utilizando diversos materiales:

- Mortero cemento-arena.
- Bolsas de cemento vacías.
- Papel fil (papel de empaque comprimido).

Materiales y herramientas utilizadas.

- Ladrillos de techo 12.
- Mortero cemento-arena (para sellado).
- Bolsas de cemento o papel fil.
- Winche mecánico (para izaje).
- Herramientas: badilejo, cinta métrica, reglas, guantes.
- EPP: casco, guantes, faja, botas, lentes.

Criterios técnicos.

- Distribución exacta según plano de aligerado.
- Respetar distancia libre entre ladrillos y encofrado para permitir recubrimiento del concreto.
- Verificar que no existan roturas o desplazamientos antes del vaciado.
- Sellado efectivo de bordes para evitar filtraciones de mezcla.
- Supervisión y replanteo previo a la habilitación de acero.

Retos durante la ejecución. Se presentaron desafíos en el **sellado adecuado de los ladrillos en bordes irregulares**, especialmente en zonas donde los ladrillos debían ser cortados. La elección del material de relleno fue clave para evitar desperdicios de concreto durante el vaciado. Además, fue necesario coordinar el trabajo con anticipación para garantizar que el **winche estuviera disponible y funcional** en los niveles superiores.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento de 1000 und x jornada
- Personal involucrado:
    - 6 peones de albañil.
    - 1 operador de winche.
    - 1 oficial responsable de distribución.

Habilitación de Acero en Losa Aligerada.

Descripción del proceso. La habilitación de acero en losa aligerada es una de las partidas estructurales más importantes, ya que garantiza la resistencia y rigidez del entrepiso ante las cargas verticales y horizontales. Esta actividad se realiza **en paralelo** y en coordinación con el encofrado y la colocación de ladrillo de techo, según el ritmo constructivo del proyecto.

El proceso se inicia **incluso antes de colocar los ladrillos**, empezando con la instalación de los **aceros principales**: vigas soleras, vigas peraltadas y bordes de losa.

Una vez colocados los ladrillos de techo, se continúa con el **tendido de las viguetas** (aceros longitudinales de losa) y las **varillas de temperatura** (transversales), completando así la malla superior de la losa.

En el caso de las **zonas de losa maciza**, como baños o áreas técnicas, se colocan adicionalmente **malla inferior y superior** con acero de 3/8", según lo especificado en el plano estructural.

Sistema constructivo empleado.

- **Fierro corrugado de alta resistencia** de diámetros: 3/8", 1/2", 5/8" y 3/4".
- Amarre de acero con **alambre N° 16 y N° 08.**
- Separación del acero con **dados de concretos prefabricados** para garantizar el recubrimiento adecuado.
- Revisión y liberación técnica previa al vaciado por parte del residente o ingeniero de campo.

Materiales y herramientas utilizadas.

- Barras de acero de refuerzo (diversos diámetros).
- Dados de concretos prefabricados.
- Alambre de amarre N° 16 y N° 08.
- Cizalla, alicates, martillo, esmeril (si se requiere corte).
- Planos estructurales en obra.
- EPP: guantes, casco, botas, lentes de seguridad.

Criterios técnicos.

- Instalación según detalle del plano estructural (posición, longitud y traslapes).
- Verificación de recubrimiento mínimo: 2.5 cm en losa.
- Cumplimiento del espaciamiento y alineamiento correcto.
- Traslapes y ganchos amarrados firmemente.

- Revisión estructural antes del vaciado de concreto.

Retos durante la ejecución. Uno de los principales desafíos fue la correcta **coordinación entre el avance del encofrado, colocación de ladrillo y habilitación de acero**, para mantener la secuencia constructiva sin interferencias. Además, en zonas de **losa maciza**, el armado de doble malla requería mayor precisión y control para mantener los recubrimientos mínimos, especialmente en áreas de instalaciones cruzadas.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento de 225 kg x jornada
- Personal involucrado:
    - 1 operario fierrero.
    - 1 oficial fierrero.
    - 1 jefe de cuadrilla o maestro.

Instalaciones Sanitarias y Eléctricas en Losa Aligerada.

Descripción del proceso. La instalación de redes sanitarias y eléctricas en la losa aligerada se desarrolla **de forma paralela y coordinada** con las partidas estructurales, especialmente con la **habilitación de acero** y la **colocación de ladrillo de techo**. Esta etapa es fundamental, ya que las tuberías y conexiones deben quedar embebidas en el concreto de la losa durante el vaciado.

Coordinación entre especialidades. Para esta etapa, fue esencial la coordinación entre los **equipos de fierro**, **sanitario** y **eléctrico**, ya que todos trabajaban simultáneamente sobre una misma losa. Se mantuvieron reuniones breves de planificación diaria para evitar interferencias, y se priorizó el orden y secuencia lógica de ejecución para cada rubro.

Retos durante la ejecución. El principal reto fue garantizar que **las tuberías no interfieran con el acero estructural**, especialmente en losa maciza donde el espacio entre la malla superior e inferior es reducido. También se tuvo especial cuidado en **la**

ubicación exacta de cajas eléctricas, ya que cualquier error afecta la ubicación final de tomacorrientes o luminarias.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento 50 m x jornada
- Personal involucrado:
  - 2 técnicos sanitario.
  - 2 técnicos electricistas.
  - 1 maestro o jefe de instalaciones.

Instalaciones Sanitarias.

Secuencia constructiva. Las instalaciones sanitarias inician **junto con la habilitación del acero estructural**, con la colocación de la **batería sanitaria de baños**, la cual se fija directamente sobre el encofrado o ladrillo de techo. Luego de colocados los ladrillos, se procede con el **tendido de tuberías de agua fría y agua caliente**, utilizando zanjas o caladuras en los ladrillos si es necesario.

Componentes instalados.

- Tuberías de agua fría y caliente (PVC y/o PPR).
- Bajantes y montantes sanitarios.
- Tuberías de desagüe para baños, cocinas y lavanderías.
- Cajas para medidores de agua en cada departamento.

Criterios técnicos.

- Respetar pendientes mínimas de desagüe.
- Fijación adecuada sobre ladrillo y acero, sin interferencias.
- Pruebas de estanqueidad antes del vaciado.
- Coordinación con el plano sanitario aprobado.

Instalaciones Eléctricas.

Secuencia constructiva. Las instalaciones eléctricas comienzan una vez finalizado el encofrado, con la colocación de las **cajas octogonales para luminarias** y

puntos de toma. Estas se fijan directamente sobre el encofrado o sobre los ladrillos de techo.

Posteriormente, y ya con el **acero de temperatura colocado**, se procede con el **tendido de las tuberías eléctricas** (PVC corrugado o rígido), dejando listas las canalizaciones para luminarias, tomacorrientes, interruptores, y puntos de data o comunicación.

Componentes instalados.

- Cajas octogonales y rectangulares.
- Tuberías de 1/2”, 3/4” o 1”.
- Curvas y empalmes eléctricos.
- Hilos guía (en algunos casos).

Criterios técnicos.

- Trazado según plano eléctrico aprobado.
- Fijación firme sobre ladrillo o acero.
- Evitar cruces innecesarios con varillas estructurales.
- Alturas y distancias normalizadas.
- Verificación de continuidad del ducto (pasado de guía).

Vaciado de Losa Aligerada.

Descripción del proceso. El vaciado de la losa aligerada es una de las partidas estructurales más importantes del proyecto, ya que conforma el sistema resistente de cada nivel. En este proyecto se introdujo un cambio en la metodología tradicional de ejecución, **implementando la sectorización de los vaciados**, lo que permitió **optimizar recursos, evitar paralizaciones totales de obra y mejorar el control de calidad**.

Anteriormente, los vaciados de losa se realizaban en una sola jornada por subbloque, lo cual obligaba a detener todas las actividades en simultáneo. En cambio, durante este proyecto, se optó por **dividir cada subbloque en dos sectores**, realizando

el vaciado de losa en **dos jornadas consecutivas**, con un día de descanso entre cada una para reorganización de recursos.

Esta metodología permitió que los vaciados de techo se ejecuten **de forma semanal**, alternando bloques. Como resultado, se logró vaciar **un piso por bloque cada 15 días**, manteniendo la continuidad del tren de actividades y permitiendo el avance simultáneo en otros frentes de obra.

Metodología utilizada.

- **Sistema tradicional y mecánico combinado.**
- Equipos empleados:
  - 2 mezcladoras tipo tolva.
  - Winche mecánico para izaje de materiales.
  - Buggies para transporte del concreto hasta el punto de vaciado.
  - Vibradoras mecánicas y/o eléctricas con puntas gruesas para consolidación del concreto.
- **Aditivo Sikadur 32** utilizado en las **juntas frías** para unir concreto endurecido con concreto nuevo en vaciados sectorizados.

Materiales utilizados.

- Cemento tipo I Pacasmayo (color verde).
- Piedra de 1/2".
- Arena fina de río.
- Agua limpia.
- Aditivo epóxico Sikadur 32 para adherencia entre capas.
- Concreto dosificado según plano estructural:
  - f'c = 175 kg/cm² para losa aligerada y vigas peraltadas de ancho 0.15 m.
  - f'c = 210 kg/cm² para zonas específicas (vigas peraltadas de ancho de 0.25 m, alero, esclaera, bordes y sobrecargas).

Criterios técnicos de ejecución.

- Previo al vaciado se verifica:
  - Liberación técnica del acero.
  - Instalaciones sanitarias y eléctricas embebidas.
  - Apuntalamientos correctos.
  - Encofrado limpio y libre de polvo.
- Aplicación de Sikadur 32 en zonas de unión entre vaciados (junta fría).
- Uso de vibradoras mecánicas y eléctricas para garantizar la compactación y evitar vacíos.
- Curado posterior con agua durante mínimo 3 días o según condiciones climáticas.

Retos durante la ejecución. El reto principal fue **lograr una coordinación efectiva entre todas las cuadrillas** para que el vaciado pueda realizarse con exactitud en el tiempo programado. Además, el uso del **Sikadur 32** para las juntas frías exigía precisión y rapidez, para que el producto mantenga su efectividad. Otro aspecto crítico fue el uso de **mezcladoras tipo tolva**, lo cual demandaba **un suministro continuo de materiales y buena comunicación** entre los operarios.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento por tolva: 25 m3 x jornada.
- Piso completo por bloque: cada 15 días.
- Personal involucrado:
  - 4 ayudante albañiles.
  - 1 operador de winche.
  - 2 ayudantes de mezcladora.
  - 1 oficial vibrador.
  - 2 operarios albañiles.
  - 1 maestro o capataz de vaciado.

Vaciado de Tanque Elevado.

Descripción del proceso. La ejecución del tanque elevado se realizó una vez concluido el vaciado del quinto nivel, dando inicio así a la etapa estructural de la **azotea o sobretecho**. Esta partida representa una de las más delicadas del proyecto, ya que implica el almacenamiento permanente de agua, por lo que requiere **alto control de calidad, impermeabilidad y resistencia estructural**.

La ejecución del tanque se desarrolló en varias etapas secuenciales, bajo la supervisión técnica estricta para asegurar un resultado óptimo.

Secuencia constructiva.

Muros portantes del tanque. Se levantan los muros portantes sobre los cuales descansará el tanque, asegurando una base resistente.

Elementos verticales. Se procede al **encofrado y vaciado de columnas y muros de soporte**, utilizando el sistema tradicional de madera o planchas metálicas, asegurando alineación y verticalidad.

Base del tanque. Se **encofra la base** del tanque y se **tiende la malla inferior de acero**, cumpliendo con los recubrimientos especificados en los planos estructurales.

Encofrado lateral tipo "U". Se realiza el encofrado de tres caras laterales en forma de "U", dejando abierta una cara para permitir al equipo de fierro realizar el **enmallado interior** (acero de muros laterales y refuerzo superior).

Cierre del encofrado y vaciado. Una vez finalizado el armado de acero, se completa el encofrado y se procede al **vaciado del concreto**, aplicando un **vibrado cuidadoso y uniforme**, evitando segregaciones o vacíos que comprometan la estanqueidad del tanque.

Materiales utilizados.

- Cemento Portland Tipo I – Pacasmayo (color verde).
- Piedra de 1/2".
- Arena fina.
- Agua limpia.

- **Aditivo impermeabilizante Sika 1** en estado líquido, mezclado con el concreto para garantizar impermeabilidad en toda la estructura del tanque.
- Concreto f'c = **210 kg/cm².**

Criterios técnicos de ejecución.

- Revisión del acero y encofrado antes del vaciado.
- Uso obligatorio de aditivo impermeabilizante.
- Aplicación del vibrado mediante **vibradoras mecánicas y eléctricas de punta fina**, para evitar dañar el encofrado y asegurar una compactación homogénea.
- Control estricto de las juntas frías, en caso se requiera interrumpir el vaciado.
- Supervisión constante por parte del residente de obra o ingeniero estructural.

Retos durante la ejecución. Esta partida demandó **mayor precisión y control que otras estructuras**, ya que cualquier error o deficiencia en el vaciado podía generar filtraciones en el futuro. El principal desafío fue lograr un **vaciado monolítico**, sin interrupciones ni oquedades, lo cual se logró gracias a una buena planificación de cuadrilla y uso de aditivos adecuados. Además, se exigió un trabajo coordinado entre encofradores, fierreros y el personal de vaciado.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento de cuadrilla de vaciado: 25 m3 x jornada
- Personal involucrado:
    - 4 ayudantes balderos.
    - 1 operador de winche.
    - 2 ayudantes de mezcladora.
    - 1 oficial vibrador.

- 2 operarios albañiles.
- 1 maestro o capataz de vaciado.

Vaciado de Techos de Escaleras.

Descripción del proceso. La ejecución de los techos de escaleras se realiza una vez culminado el vaciado del quinto nivel. Estos techos tienen la función de **proteger la caja de escaleras** de las inclemencias del clima y permiten el **acceso seguro al tanque elevado o a la azotea**, por lo que deben cumplir tanto **criterios estructurales como funcionales**.

Secuencia constructiva.

Levantamiento de muros portantes. Se construyen los muros de apoyo del techo, que forman la caja de escaleras y brindan soporte a los elementos estructurales del último techo.

Encofrado y vaciado de elementos verticales. Se encofran y vacían columnas y confinamientos, utilizando el sistema tradicional con madera o planchas metálicas.

Encofrado del techo. Luego de curado y fraguado de los elementos verticales, se procede al **encofrado de la losa del techo**, utilizando tablas y puntales metálicos adecuados para las dimensiones del área.

Habilitación de acero y colocación de ladrillo de techo. Se tiende la malla inferior y se colocan los ladrillos de techo, siguiendo el mismo criterio que las losas aligeradas. Una vez completada esta etapa, se **cierra con acero de temperatura** (malla superior).

Encofrado de frisos y colocación de puntos especiales. Se realiza el encofrado de frisos (bordes estructurales de la losa), se dejan **puntos de luz** (cajas octogonales) y se habilita un **punto para sumidero o drenaje pluvial**, según el plano sanitario.

Vaciado del techo. Finalmente, se realiza el vaciado del concreto con el método tradicional, cuidando el **nivelado, vibrado y curado adecuado**.

Materiales utilizados.

- Cemento tipo I – Pacasmayo (verde).
- Piedra de 1/2".

- Arena fina.
- Agua limpia.
- Ladrillos de techo 12.
- Concreto f'c = **175 kg/cm².**

<u>Criterios técnicos de ejecución.</u>

- Pendiente mínima hacia el sumidero para evitar empozamientos.
- Revisión técnica del acero, instalaciones y encofrado antes del vaciado.
- Aplicación de vibrado para consolidación del concreto.
- Curado por al menos 3 días.
- Supervisión constante de nivelación para asegurar correcta evacuación de aguas pluviales.

<u>Retos durante la ejecución.</u> Este techo presenta **áreas reducidas, pero con múltiples interferencias**, como ductos, instalaciones y puntos de acceso. Uno de los principales desafíos fue **garantizar las pendientes hacia el sumidero** sin afectar la estructura ni el espesor del concreto. Además, la **limitación de espacio de trabajo** exigió una buena organización de materiales y cuadrilla para evitar retrasos o errores.

<u>Rendimiento estimado.</u>

- Duración de la partida: 2 a 3 jornadas completas (desde muros hasta vaciado).
- Personal involucrado:
    - Cuadrilla de encofradores (2 a 3 personas).
    - Cuadrilla de fierreros (3 personas).
    - Cuadrilla de vaciado (10 personas).
    - Maestro de obra o capataz técnico.

Desarrollo del Objetivo Específico 4: Analizar el registro de resultados de los ensayos de compresión del concreto realizados durante las distintas etapas del proyecto.

Con el propósito de garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos del diseño estructural, se implementó un sistema riguroso de control de calidad del concreto, abarcando todas las etapas del proceso: dosificación, transporte, colocación, curado y ensayos. Esta supervisión se realizó conforme a los lineamientos establecidos en la Norma Técnica E.060 “Concreto Armado” del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), asegurando que las estructuras construidas cumplieran con la resistencia especificada y con los estándares de durabilidad y seguridad requeridos.

Procedimientos Supervisado.

Dosificación y Mezclado del Concreto. En la obra se emplearon distintos métodos de preparación del concreto, de acuerdo con el tipo de vaciado y volumen requerido:

- Para **vaciados masivos** (como solados y losa de cimentación), se utilizó una **auto hormigonera DIECI L4700**, con capacidad de 3 m³ por ciclo de vaciado, y en algunas ocasiones la auto hormigonera **FIORI DB460**, de 3.5 m3 de capacidad, que permitieron **fabricar el concreto in situ**, asegurando continuidad y mejor coordinación logística. Los materiales (piedra, arena, cemento y agua) fueron solicitados directamente en obra, donde se realizó la dosificación siguiendo los diseños de mezcla previamente establecidos.
- Para vaciados convencionales (elementos verticales y horizontales), se emplearon **mezcladoras tipo tolva** y, en menor frecuencia, un **trompo tradicional**, adaptándose a las condiciones de acceso y volumen de obra.

La dosificación fue controlada mediante mediciones volumétricas y guías de mezcla, con supervisión técnica directa para verificar la proporción de materiales, la consistencia del concreto y la homogeneidad de cada carga.

Transporte y Distribución Interna. El concreto producido en obra fue transportado hasta los puntos de vaciado por medios internos, utilizando baldes, carretillas, buggys o directamente desde la DIECI cuando las condiciones de acceso lo permitían.

Se conformó una **cuadrilla de vaciado especializada**, compuesta por:

- **Maquinista** (operador de la DIECI).
- **Alimentadores** (encargados del suministro de materiales a la mezcladora).
- **Bugueros** (encargados del transporte interno del concreto).
- **Balderos** (manejo de baldes en altura).
- **Vibradores** (para asegurar la compactación del concreto).
- **Responsable de recepción y distribución en el molde o encofrado.**

La coordinación entre estos roles permitió una ejecución continua y ordenada durante los vaciados.

Colocación y Vaciado del Concreto. Cada vaciado fue supervisado para garantizar que el concreto se colocara de manera continua y uniforme. Se verificaron los siguientes aspectos:

- Limpieza y humidificación de superficies antes del vaciado.
- Uso correcto de vibradores de aguja para evitar oquedades.
- Coordinación para evitar juntas frías.
- Aplicación de procedimientos especiales en condiciones climáticas desfavorables.

Curado del Concreto. El curado se realizó durante un periodo mínimo de 7 días, utilizando métodos adecuados según el tipo de elemento:

- **Riego continuo** para losas y solados.
- **Cubierta con sacos húmedos o láminas plásticas** en elementos verticales.
- Seguimiento visual diario y registros fotográficos como respaldo técnico del proceso.

Ensayos de Resistencia y Verificación de Resultados. Se tomaron cilindros de muestra en cada vaciado representativo, conforme a los requisitos normativos, y se enviaron a laboratorio certificado para ensayos de resistencia a compresión a los 7 y 28 días. Los datos recolectados incluyeron:

- Código y ubicación del vaciado.
- Fecha de toma de muestra.
- Resultados de resistencia (MPa) y comparación con f'c especificado.
- Registro de observaciones durante el vaciado (clima, temperatura, asentamiento, etc.).

En caso de resultados bajos, se aplicaron protocolos correctivos: análisis de causas, repetición de ensayos o extracción de núcleos si era necesario.

Resultados y Beneficios Observados.

Flexibilidad operativa. El uso de la DIECI permitió realizar vaciados masivos sin depender de plantas externas, reduciendo costos y tiempos de espera.

Control directo del proceso. Al producir el concreto en obra, se tuvo mayor supervisión sobre cada etapa del mezclado.

Calidad asegurada. Gracias a la vigilancia constante, se garantizó la homogeneidad del concreto y el cumplimiento de la resistencia requerida.

Equipo de vaciado eficiente. La organización de la cuadrilla especializada mejoró la productividad y redujo la incidencia de errores o interrupciones.

Cuadro de Resultados de Ensayos de Compresión del Concreto.

Figura 85:

Cuadro resumen de resultados de ensayos a la compresión de probetas de concreto.

CONTROL DE ENSAYOS DE PROBETAS

RESULTADOS DE ENSAYOS MECÁNICOS PARA EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO

* OBRA:	→	EDIFICIO MULTIFAMILIARES "PASEO GRAU"
* DIRECCIÓN:	→	AV. GRAU # 1805
* DISTRITO:	→	LA VICTORIA - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
* ING. RESIDENTE:	→	ING. DAVID ROLANDO ARELLO DÁVILA
* ING. PRODUCCIÓN:	→	BACH. LUIS DIEGO AGUILAR DELTAL
* CONSTRUCTOR:	→	INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
* PROPIETARIO:	→	INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A.
* LABORATORIO RESPONSABLE:	→	AMAZONAS INGENIERIA CIVIL SAC

N° testigos elaborados	Rotos a romper	Fecha de elaboración	Descripción	Piso	Block	F'c (kg/cm2)	Fecha más de curado	1° Ensayo 7 días	2° Ensayo 14 días	3° Ensayo 28 días	Fechas de ensayo: 1er ensayo	Fechas de ensayo: 2do ensayo	Resistencia alcanzada: 1er ensayo	Resistencia alcanzada: 2do ensayo	OBSERVACIONES: 1er ensayo	OBSERVACIONES: 2do ensayo
4 und	2 und	08/12/2023	Elaboración concreto - Cisterna - Muros y Piso	-	-	210	05/01/2024	04/01/2024	11/01/2024	23/01/2024	11/01/2024	25/01/2024	189	229	2	2
4 und	2 und	09/01/2024	Elaboración concreto - Cisterna - Muros y Piso	-	-	210	16/01/2024	13/01/2024	20/01/2024	02/02/2024	18/01/2024		209		2	
4 und	2 und	09/01/2024	Elaboración concreto - Cisterna - Techo	-	-	210	16/01/2024	13/01/2024	20/01/2024	02/02/2024	17/01/2024	01/02/2024	201	248	2	2
4 und	2 und	19/04/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	1° Nivel	A1	210	07/05/2024	06/05/2024	13/05/2024	17/05/2024		01/06/2024		213		2
4 und	2 und	30/04/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	1° Nivel	A1	210	08/05/2024	07/05/2024	14/05/2024	28/05/2024		01/06/2024		217		2
4 und	2 und	01/05/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	1° Nivel	A1	210	09/05/2024	08/05/2024	15/05/2024	29/05/2024		01/06/2024		213		2
4 und	2 und	03/05/2024	Elaboración concreto - Subescalera	1° Nivel	A1	175	11/05/2024	10/05/2024	17/05/2024	31/05/2024		31/05/2024		198		2
4 und	2 und	06/05/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	-	A1	175	12/05/2024	11/05/2024	18/05/2024	01/06/2024	11/05/2024	01/06/2024	184	184	2	2
4 und	2 und	11/05/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	1° Nivel	A1	210	18/05/2024	16/05/2024	25/05/2024	08/06/2024	05/05/2024	08/06/2024	179	211	2	2
4 und	2 und	14/05/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	1° Nivel	A1	210	21/05/2024	20/05/2024	27/05/2024	10/06/2024	05/05/2024	10/06/2024	194	215	2	2
4 und	2 und	16/05/2024	Elaboración concreto - Subescalera	1° Nivel	A1	175	23/05/2024	21/05/2024	28/05/2024	11/06/2024	21/05/2024	13/06/2024	128	201	2	2
4 und	2 und	16/05/2024	Elaboración concreto - Subescalera	1° Nivel	A1	175	24/05/2024	23/05/2024	30/05/2024	13/06/2024	23/05/2024	13/06/2024	125	199	2	2
4 und	2 und	16/05/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	A1	175	24/05/2024	23/05/2024	30/05/2024	13/06/2024	23/05/2024	13/06/2024	128	188	2	2
4 und	2 und	20/05/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	A1	210	28/05/2024	27/05/2024	03/06/2024	17/06/2024	01/06/2024	17/06/2024	189	218	2	2
4 und	2 und	22/05/2024	Elaboración concreto - Subescalera	1° Nivel	A1	175	29/05/2024	28/05/2024	04/06/2024	18/06/2024	01/06/2024		150		2	
4 und	2 und	22/05/2024	Elaboración concreto - Subescalera	1° Nivel	A1	175	30/05/2024	29/05/2024	05/06/2024	19/06/2024	01/06/2024		152		2	
4 und	2 und	29/05/2024	Elaboración concreto - Placas	1° Nivel	A1	175	06/06/2024	05/06/2024	12/06/2024	26/06/2024	05/06/2024	26/06/2024	139	191	2	2
4 und	2 und	30/05/2024	Elaboración concreto - Columnas	1° Nivel	A1	175	07/06/2024	06/06/2024	13/06/2024	27/06/2024	06/06/2024	27/06/2024	177	198	2	2
4 und	2 und	31/05/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada 1° nivel	1° Nivel	A1	175	08/06/2024	07/06/2024	14/06/2024	28/06/2024		28/06/2024		162		2
4 und	2 und	01/06/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 1° nivel	1° Nivel	A1	175	09/06/2024	08/06/2024	15/06/2024	29/06/2024	06/06/2024		190		2	
4 und	2 und	01/06/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 1° nivel	1° Nivel	A1	210	09/06/2024	08/06/2024	15/06/2024	29/06/2024	06/06/2024	29/06/2024	185	213	2	2
4 und	2 und	04/06/2024	Elaboración concreto - Placas	1° Nivel	A1	175	12/06/2024	11/06/2024	18/06/2024	02/07/2024		02/06/2024		158		2
4 und	2 und	04/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada	1° Nivel	A1	175	12/06/2024	11/06/2024	18/06/2024	02/07/2024		02/06/2024		168		2
4 und	2 und	08/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada 1° nivel	1° Nivel	A1	175	16/06/2024	15/06/2024	22/06/2024	06/07/2024	15/06/2024		140		2	
4 und	2 und	10/06/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 2° nivel	2° Nivel	A1	175	18/06/2024	17/06/2024	24/06/2024	08/07/2024	17/06/2024	08/07/2024	139	214	2	2
4 und	2 und	12/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada 1° nivel - VP	1° Nivel	A1	210	19/06/2024	18/06/2024	25/06/2024	09/07/2024	18/06/2024	09/07/2024	165	202	2	2
4 und	2 und	12/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada 1° nivel	1° Nivel	A1	175	19/06/2024	18/06/2024	25/06/2024	09/07/2024		09/07/2024		175		2
4 und	2 und	15/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 2°N	2° Nivel	A1	175	23/06/2024	22/06/2024	29/06/2024	13/07/2024	22/06/2024	13/07/2024	148	183	2	2
4 und	2 und	18/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 2°N	2° Nivel	A1	175	27/06/2024	26/06/2024	03/07/2024	17/07/2024	26/06/2024	17/07/2024	139	188	2	2
4 und	2 und	21/06/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 2° nivel	2° Nivel	A1	175	29/06/2024	28/06/2024	05/07/2024	19/07/2024	28/06/2024	19/07/2024	152	194	2	2
4 und	2 und	22/06/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 2° nivel	2° Nivel	A1	210	30/06/2024	29/06/2024	06/07/2024	20/07/2024	29/06/2024	20/07/2024	162	198	2	2
4 und	2 und	28/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 2°N	2° Nivel	A1	175	04/07/2024	03/07/2024	10/07/2024	24/07/2024	03/07/2024	24/07/2024	154	198	2	2
4 und	2 und	28/06/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 2°N	2° Nivel	A1	210	04/07/2024	03/07/2024	10/07/2024	24/07/2024	03/07/2024	24/07/2024	179	217	2	2
4 und	2 und	01/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 3° nivel	3° Nivel	A1	175	09/07/2024	08/07/2024	15/07/2024	29/07/2024	08/07/2024	29/07/2024	142	198	2	2
4 und	2 und	01/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 3°N	3° Nivel	A1	175	09/07/2024	08/07/2024	15/07/2024	29/07/2024	08/07/2024	29/07/2024	127	157	2	2
4 und	2 und	08/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 3° nivel	3° Nivel	A1	175	16/07/2024	15/07/2024	22/07/2024	05/08/2024	15/07/2024	05/08/2024	138	167	2	2
4 und	2 und	08/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	3° Nivel	A1	210	16/07/2024	15/07/2024	22/07/2024	05/08/2024	15/07/2024	05/08/2024	139	198	2	2
4 und	2 und	10/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 3°N	3° Nivel	A1	175	18/07/2024	17/07/2024	24/07/2024	07/08/2024	17/07/2024		161		2	
4 und	2 und	10/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 3°N	3° Nivel	A1	210	20/07/2024	19/07/2024	26/07/2024	09/08/2024		09/08/2024		214		2
4 und	2 und	10/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 3°N	3° Nivel	A1	210	20/07/2024	19/07/2024	26/07/2024	09/08/2024	19/07/2024	09/08/2024	139	168	2	2
4 und	2 und	13/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	A1	175	21/07/2024	20/07/2024	27/07/2024	10/08/2024	20/07/2024	10/08/2024	139	192	2	2
4 und	2 und	14/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	A1	175	24/07/2024	23/07/2024	30/07/2024	13/08/2024	23/07/2024	13/08/2024	132	185	2	2
4 und	2 und	22/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	A1	175	30/07/2024	29/07/2024	05/08/2024	19/08/2024	29/07/2024	19/08/2024	137	191	2	2
4 und	2 und	22/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	A1	210	31/07/2024	30/07/2024	06/08/2024	20/08/2024	30/07/2024	20/08/2024	153	215	2	2
4 und	2 und	30/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	A1	175	07/08/2024	06/08/2024	13/08/2024	27/08/2024	06/08/2024	27/08/2024	152	191	2	2
4 und	2 und	30/07/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	A1	210	07/08/2024	06/08/2024	13/08/2024	27/08/2024	06/08/2024	27/08/2024	169	215	2	2
4 und	2 und	31/07/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	A1	175	08/08/2024	07/08/2024	14/08/2024	28/08/2024	07/08/2024	28/08/2024	139	201	2	2
4 und	2 und	02/08/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	A1	175	10/08/2024	09/08/2024	16/08/2024	30/08/2024	09/08/2024	30/08/2024	136	197	2	2
4 und	2 und	08/08/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	A1	175	16/08/2024	15/08/2024	22/08/2024	05/09/2024	15/08/2024	05/09/2024	145	187	2	2
4 und	2 und	08/08/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	A1	210	16/08/2024	15/08/2024	22/08/2024	05/09/2024	15/08/2024	05/09/2024	165	218	2	2
4 und	2 und	12/08/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	A1	175	20/08/2024	19/08/2024	26/08/2024	09/09/2024	19/08/2024	09/09/2024	135	187	2	2
4 und	2 und	12/08/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	A1	210	20/08/2024	19/08/2024	26/08/2024	09/09/2024	19/08/2024	09/09/2024	179	237	2	2
4 und	2 und	17/08/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	-	B2	210	25/08/2024	24/08/2024	31/08/2024	14/09/2024	24/08/2024	14/09/2024	195	232	2	2
4 und	2 und	22/08/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B2	210	29/08/2024	28/08/2024	04/09/2024	18/09/2024	28/08/2024		118		2	
4 und	2 und	22/08/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B2	210	30/08/2024	29/08/2024	05/09/2024	19/09/2024	29/08/2024		119		2	
4 und	2 und	22/08/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B2	175	30/08/2024	29/08/2024	05/09/2024	19/09/2024	29/08/2024		114		2	
4 und	2 und	04/09/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 1° nivel	1° Nivel	B2	175	11/09/2024	11/09/2024	18/09/2024	02/10/2024	11/09/2024	02/10/2024	132	191	2	2
4 und	2 und	05/09/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 1° nivel	1° Nivel	B2	210	12/09/2024	12/09/2024	19/09/2024	03/10/2024	12/09/2024	03/10/2024	149	212	2	2
4 und	2 und	10/09/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 1°N	1° Nivel	B2	175	18/09/2024	17/09/2024	24/09/2024	08/10/2024	17/09/2024	08/10/2024	137	192	2	2
4 und	2 und	10/09/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 1°N	1° Nivel	B2	210	18/09/2024	17/09/2024	24/09/2024	08/10/2024	17/09/2024	08/10/2024	165	219	2	2
4 und	2 und	21/09/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B2	175	28/09/2024	28/09/2024	04/10/2024	18/10/2024		18/09/2024		195		2
4 und	2 und	22/09/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B2	210	30/09/2024	29/09/2024	05/10/2024	19/10/2024		19/09/2024		212		2
4 und	2 und	22/09/2024	Elaboración concreto - Subescalera	1° Nivel	B2	175	30/09/2024	29/09/2024	05/10/2024	19/10/2024		19/09/2024		188		2
4 und	2 und	18/09/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 2° nivel	2° Nivel	B2	175	21/09/2024	20/09/2024	27/09/2024	11/10/2024	20/09/2024	11/10/2024	138	187	2	2
4 und	2 und	18/09/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 2° nivel	2° Nivel	B2	210	22/09/2024	21/09/2024	28/09/2024	12/10/2024	21/09/2024	12/10/2024	199	232	2	2
4 und	2 und	21/09/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 2°N	2° Nivel	B2	175	25/09/2024	24/09/2024	01/10/2024	15/10/2024	24/09/2024	15/10/2024	138	192	2	2
4 und	2 und	21/09/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 2°N	2° Nivel	B2	210	25/09/2024	24/09/2024	01/10/2024	15/10/2024	24/09/2024	15/10/2024	158	223	2	2
4 und	2 und	24/09/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 3° nivel	3° Nivel	B2	175	02/10/2024	01/10/2024	08/10/2024	22/10/2024	01/10/2024	22/10/2024	142	193	2	2
4 und	2 und	25/09/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 3° nivel	3° Nivel	B2	210	03/10/2024	02/10/2024	09/10/2024	23/10/2024	02/10/2024	23/10/2024	157	212	2	2
4 und	2 und	28/09/2024	Elaboración concreto - Platea cimentación	1° Nivel	B1	210	05/10/2024	04/10/2024	11/10/2024	18/10/2024	04/10/2024	18/10/2024	156	214	2	2
4 und	2 und	30/09/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B1	175	06/10/2024	07/10/2024	14/10/2024	28/10/2024	07/10/2024	28/10/2024	130	185	2	2
4 und	2 und	30/09/2024	Elaboración concreto - Viga de cimentación	1° Nivel	B1	175	06/10/2024	07/10/2024	14/10/2024	28/10/2024	07/10/2024	28/10/2024	168	216	2	2
4 und	2 und	02/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 1°N	1° Nivel	B1	175	10/10/2024	09/10/2024	16/10/2024	30/10/2024	09/10/2024	30/10/2024	139	198	2	2
4 und	2 und	02/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 1°N	1° Nivel	B1	210	10/10/2024	09/10/2024	16/10/2024	30/10/2024	09/10/2024		161		2	
4 und	2 und	03/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	B2	210	11/10/2024	10/10/2024	17/10/2024	31/10/2024		31/10/2024		227		2
4 und	2 und	08/10/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	B2	175	16/10/2024	15/10/2024	22/10/2024	05/11/2024	15/10/2024		161		2	
4 und	2 und	08/10/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	B2	175	17/10/2024	16/10/2024	23/10/2024	06/11/2024	16/10/2024		118		2	
4 und	2 und	10/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	B2	175	24/10/2024	23/10/2024	30/10/2024	13/11/2024	23/10/2024		121		2	
4 und	2 und	10/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	B2	210	24/10/2024	23/10/2024	30/10/2024	13/11/2024	23/10/2024		193		2	
4 und	2 und	10/10/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 1° nivel	1° Nivel	B1	175	27/10/2024	26/10/2024	02/11/2024	16/11/2024	26/10/2024	16/11/2024	145	198	2	2
4 und	2 und	12/10/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 1° nivel	1° Nivel	B1	210	30/10/2024	29/10/2024	05/11/2024	19/11/2024	29/10/2024	19/11/2024	164	214	2	2
4 und	2 und	28/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 1°N	1° Nivel	B1	175	04/11/2024	03/11/2024	09/11/2024	23/11/2024	03/11/2024	23/11/2024	139	198	2	2
4 und	2 und	29/10/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 1°N	1° Nivel	B1	210	05/11/2024	04/11/2024	11/11/2024	25/11/2024	04/11/2024	25/11/2024	154	215	2	2
4 und	2 und	01/11/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	B2	175	09/11/2024	08/11/2024	15/11/2024	29/11/2024	08/11/2024		147		2	
4 und	2 und	02/11/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	B2	210	10/11/2024	09/11/2024	16/11/2024	30/11/2024	09/11/2024	30/11/2024	165	219	2	2
4 und	2 und	08/11/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	B2	175	16/11/2024	15/11/2024	22/11/2024	06/12/2024	15/11/2024	06/12/2024	162	224	2	2
4 und	2 und	08/11/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	B2	175	17/11/2024	16/11/2024	23/11/2024	07/12/2024	16/11/2024	07/12/2024	148	201	2	2
4 und	2 und	09/11/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 3° nivel	3° Nivel	B1	175	19/11/2024	18/11/2024	25/11/2024	09/12/2024	18/11/2024	09/12/2024	148	199	2	2
4 und	2 und	09/11/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 3° nivel	3° Nivel	B1	210	19/11/2024	18/11/2024	25/11/2024	09/12/2024	18/11/2024	09/12/2024	168	198	2	2
4 und	2 und	10/11/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 3°N	3° Nivel	B1	175	20/11/2024	19/11/2024	26/11/2024	10/12/2024	19/11/2024	10/12/2024	138	198	2	2
4 und	2 und	10/11/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 3°N	3° Nivel	B1	210	20/11/2024	19/11/2024	26/11/2024	10/12/2024	19/11/2024	10/12/2024	162	212	2	2
4 und	2 und	07/12/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	B1	175	19/12/2024	18/12/2024	25/12/2024	08/01/2025	18/12/2024	08/01/2025	137	195	2	2
4 und	2 und	08/12/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 4° nivel	4° Nivel	B1	210	17/12/2024	16/12/2024	23/12/2024	06/01/2025	16/12/2024	06/01/2025	191	232	2	2
4 und	2 und	10/12/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	B1	175	20/12/2024	19/12/2024	26/12/2024	09/01/2025	19/12/2024	09/01/2025	138	198	2	2
4 und	2 und	10/12/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 4°N	4° Nivel	B1	210	22/12/2024	21/12/2024	28/12/2024	11/01/2025	21/12/2024	11/01/2025	186	234	2	2
4 und	2 und	18/12/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	B1	210	28/12/2024	27/12/2024	03/01/2025	17/01/2025	27/12/2024	17/01/2025	145	223	2	2
4 und	2 und	17/12/2024	Elaboración concreto - Columnas y Placas 5° nivel	5° Nivel	B1	175	26/12/2024	25/12/2024	02/01/2025	16/01/2025			161		2	
4 und	2 und	21/12/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	B1	210	29/12/2024	28/12/2024	04/01/2025	18/01/2025	28/12/2024		154		2	
4 und	2 und	04/12/2024	Elaboración concreto - Losa Aligerada - 5°N	5° Nivel	B1	210	06/01/2025	05/01/2025	09/01/2025	23/01/2025	05/01/2025	23/01/2025	186	219	2	2
4 und	2 und	11/01/2025	Elaboración concreto - Tanque Elevado	-	B1	210	17/01/2025	16/01/2025	23/01/2025	06/02/2025		06/02/2025		218	2	

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- La sectorización y tren de actividades es una herramienta muy útil para poder cumplir metas establecidas. Sin embargo, para que se pueda llevar a cabo completamente, se necesita de una amplia coordinación e integración de cabezas de grupo. Cualquier descoordinación o desconcentración, podrá retrasar eventualmente la obra.
- El control diario de rendimientos aplicado en campo resultó una herramienta efectiva para evaluar la productividad, identificar desviaciones en tiempo real y aplicar medidas correctivas oportunas, lo que fortaleció la gestión operativa del proyecto.
- La descripción detallada de los procesos y sistemas constructivos por partidas del edificio multifamiliar permitió documentar de manera sistemática la ejecución de la obra, facilitando el análisis técnico y la trazabilidad de las actividades realizadas.
- El control y seguimiento de los resultados de los ensayos de compresión para el control de calidad del concreto aseguró el cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas vigentes, garantizando la resistencia y durabilidad de los elementos estructurales.
- En términos generales, la experiencia adquirida durante la ejecución del proyecto contribuyó al desarrollo de competencia profesionales en gestión, verifiación y control de obras civiles, consolidando la formación técnica y práctica como ingeniero civil.

Recomendaciones

- Implementar de maneras sistemática el uso de herramientas digitales avanzadas de planificación y control (POWER BI, BIM 4D, software de control de productividad), con el fin de mejorar la precisión en la programación, el seguimiento y la toma de decisiones estratégicas en obra.

- Fortalecer la capacitación e inclusión continua del personal técnico operativo en metodologías de planificación y control de proyectos, así mismo tomando en cuenta la sectorización y tren de actividades, promoviendo una cultura de mejora continua y asegurando un mayor nivel de eficiencia en la ejecución de partidas.
- Estandarizar los formatos de control de avance y productividad utilizados en obra de manera que permitan una comparación objetiva entre proyectos y se conviertan en insumos para la gestión organizacional de la empresa constructora.

Capítulo V: Panel Fotográfico

Figura 86:
Vista frontal de fachada en acabados de la etapa I – bloque A – Sub bloque A-I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 87:
Fotografía promocional de la empresa ICM en la colocación de la primera piedra del edificio multifamiliar "Paseo Grau".

Fuente: Página de Instagram de la empresa.

Figura 88:
Colocación de plástico en el encofrado de la tapa de la cisterna.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 89:
Fotografía tomada en obra junto con el maestro de obra y el ingeniero a cargo de IISS e IIEE.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 90:
Verificación con nivel de mano del fierro de la losa de cimentación, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 91:
Verificación del acero en la losa de cimentación, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 92:
Vaciado de losa de cimentación con la auto hormigonera DIECI L4700, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 93:
Vaciado de losa de cimentación con maquinarias tipo tolva, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 94:
Descarga de concreto en vaciado de losa de cimentación, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 95:
Charla de inducción de seguridad de 5 min antes de iniciar labores, en la zona utilizada de almacenamiento de materiales.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 96:
Relleno y compactado con arenilla, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 97:
Encofrado de muros de corte 1° nivel, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 98:
Vaciado de elementos verticales 1° nivel, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 99:
Avance de obra, 5° nivel, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 100:
Desencofrado y verificación de columnas, 5° nivel, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 101:
Habilitación de losa aligerada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 102:
Verificación de niveles en vaciado de losa aligerada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 103:
Verificación de vaciado de losa aligerada junto con el ingeniero prevencionista.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 104:
Tolvas correctamente colocadas junto al elevador para el vaciado de losa aligerada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 105:
Proceso de vaciado, zona de abajo, para el vaciado de losa aligerada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 106:
Colocación de agua en tubería de desagüe para prueba hidráulica.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 107:
Prueba hidráulica en tubería de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 108:
Vaciado de losa aligerada, s1 sub bloque A-II, zona 1, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 109:
Avance de obra, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 110:
Encofrado en última losa aligerada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 111:
Habilitación de fierro y de IISS en última losa aligerada de la etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 112:
Habilitación con ladrillo de techo y acero de temperatura en última losa aligerada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 113:
Vaciado de última losa aligerada de la etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 114:
Vaciado de tanque elevado, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 115:
Tarrajeo interior de tanque elevado, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 116:
Enchape de azotea, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 117:
Vista en planta de la zona de tendales en azotea, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 118:
Coordinación en campo sobre el proceso de tarrajeo exterior, colindante con el vecino, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 119:
Emplantillado de la cerámica de fachada, liberación en campo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 120:
Verificación de detalle de enchape en fachada, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 121:
Acabado zona de escaleras con tubería contra incendio, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 122:
Trabajos en la sala de usos múltiples y recepción de obra ubicado en la etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 123:
Continuación de los trabajos en la sala de usos múltiples y recepción de obra ubicado en la etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 124:
Trabajos de acabados en sala de usos múltiples, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 125:
Trabajos de acabados en zona de recepción, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 126:
Zona de recepción al 95% de acabado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 127:
Zona de recepción acabado al 100%.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 128:
Trabajos de acabado en sala de usos múltiples, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 129:
Continuación de trabajos de acabados en sala de usos múltiples, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 130:
Acabado 100% de sala de usos múltiples, al costado de recepción, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 131:
Imagen desde afuera de la sala de usos múltiples en plenos trabajos de instalación de vidrios.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 132:
Vista exterior del ingreso al edificio, recepción y sala de usos múltiples acabado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 133:
Vista exterior de fase de acabados de la fachada del sub bloque A-I, s2, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 134:
Habilitación de la fachada e ingreso para posteriormente darle funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 135:
Reunión de oficina técnica de obra juntos a las cabezas de los subcontratistas, coordinaciones sobre avance de obra, etapa I.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 136:
Reunión 2 de oficina técnica de obra juntos a las cabezas de los subcontratistas, coordinaciones sobre avance de obra, etapa I, presidida por el ingeniero residente.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 137:
Reunión de oficina técnica de obra juntos a las cabezas de los subcontratistas, coordinaciones sobre avance de obra, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 138:
Reuniones presididas por mí en reemplazo del ingeniero residente.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 139:
Equipo técnico de obra compartiendo un desayuno en plena reunión de coordinación.

Fuente: Elaboración propia.

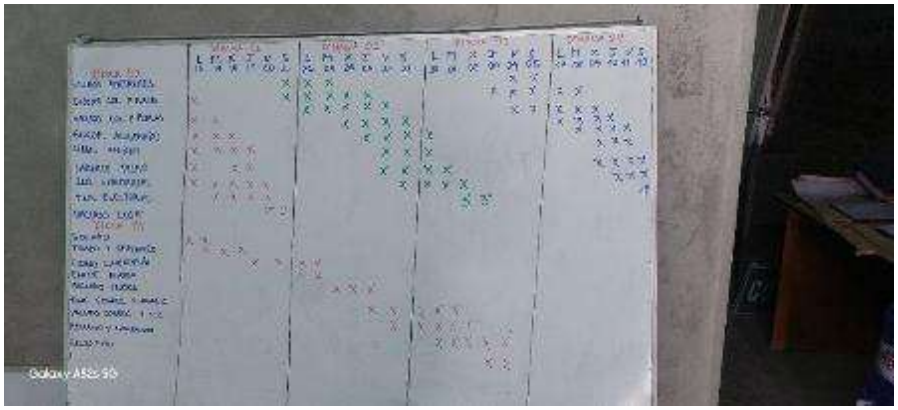
Figura 140:
Reunión de coordinación en últimas fases de la construcción del edificio multifamiliar.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 141:
En coordinaciones de obra.

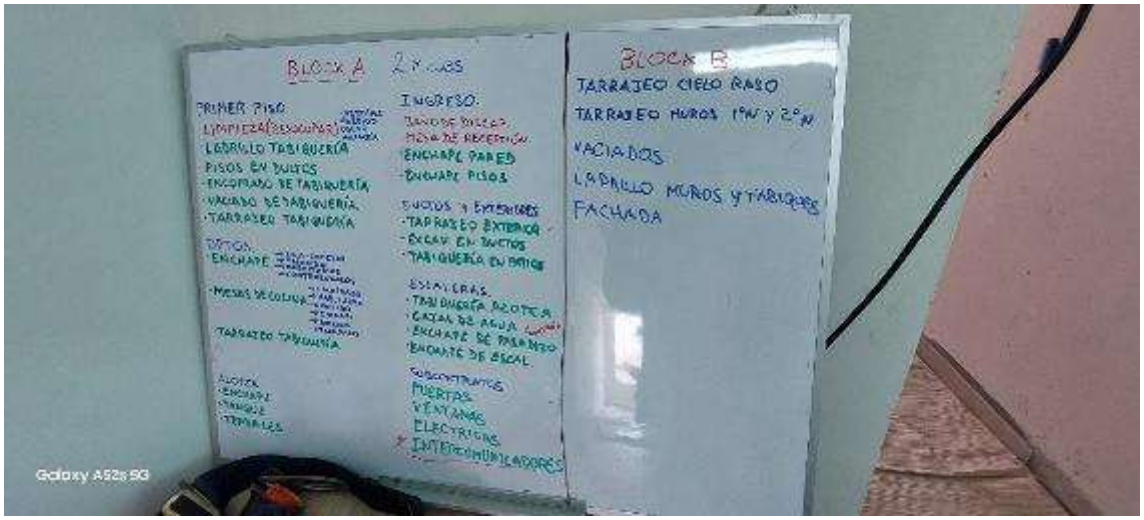
Fuente: Elaboración propia.

Figura 142:
Pizarra guía sobre tren de actividades para explicación en reunión con oficina técnica.



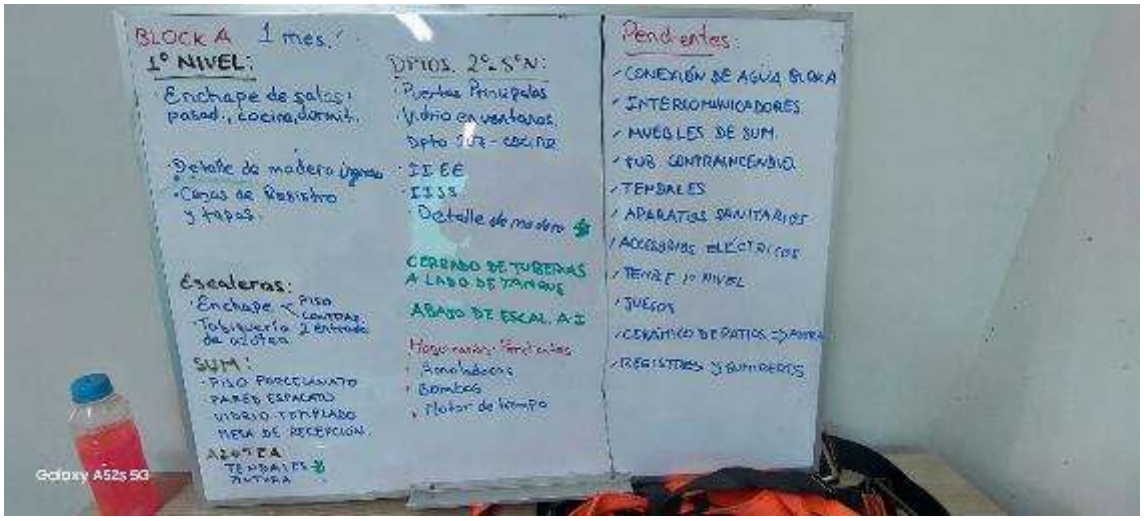
Fuente: Elaboración propia.

Figura 143:
Pizarra de oficina técnica indicando frentes de trabajo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 144:
Pizarra de oficina técnica con partidas prioritarias y lista de pendientes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 145:
Etapa de demolición de obras provisionales para inicio del sub bloque s4, bloque B-I, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 146:
Inspección inesperada de parte de SUNAFIL, en plena construcción de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 147:
Inicio de la etapa II, excavación de sub bloque s3, bloque B-II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 148:
Etapa de excavación del sub bloque s3 bloque B-II, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 149:
Eliminación de material excedente proveniente de la excavación y demolición, inicio de etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 150:
Auto hormigonera DIECI L4700 con la que se realizó los vaciados masivos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 151:
Partida de excavación de sub bloque s3, bloque B-II, con su trazo respectivo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 152:
Vista del sub bloque s4, bloque B-I con obras provisionales.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 153:
Partida de vaciado de solado, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 154:
Auto hormigonera FIORI DB 460, propiedad de la empresa, usada también para vaciados masivos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 155:
Etapa II vista superior.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 156:
Auto hormigonera FIORI DB 460.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 157:
Vaciado de solado, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 158:
Charla dada por el instituto SENCICO para certificación de trabajadores.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 159:
Revisión de trazos en losa de cimentación, sub bloque s3, bloque B-II, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 160:
Relleno y compactado, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 161:
Secuencia de actividades, encofrado y vaciado de vigas de cimentación y de sobrecimientos, junto con el relleno y compactado de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 162:
Vista frontal de avance de obra, etapa inicial de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 163:
Vista desde la esquina del edificio multifamiliar.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 164:
Vista posterior de la losa aligerada del 1° nivel ya vaciada, sub bloque s3, bloque B-II, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 165:
Charla de seguridad de 5 minutos antes de iniciar jornada, dada por el ingeniero residente.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 166:
Proceso de asentado de muros portantes.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 167:
Partida de encofrado y colocación de ladrillo de techo de losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 168:
Habilitación de losa aligerada en partida de encofrado y colocación de ladrillo de techo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 169:
Losa aligerada habilitada del 2° nivel del sub bloque s3, bloque B-II, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 170:
Losa aligerada del 1° nivel vaciada, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 171:
Vaciado de losa aligerada del 5° nivel, sub bloque s3, bloque B-II, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 172:
Colocación de la tubería contra incendio en plazoleta central.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 173:
Proceso de tarrajeo de fachada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 174:
Verificación en enchape de baños.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 175:
Proceso de enchape de escaleras.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 176:
Indicaciones en el proceso de pintura.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 177:
Verificación de nivelación en enchape de dormitorios.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 178:
Proceso de enchape de salas.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 179:
Enchape de porcelanato en dormitorio.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 180:
Detalle de marco de madera en algunas ventanas a la plazoleta.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 181:
Corrección en enchape de mesas de cocina.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 182:
Proceso de encofrado de mesas de cocina (tipo americanas).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 183:
Proceso de encofrado de mesas de cocina, en cocina típicas.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 184:
Verificación de planos arquitectónicos en etapa de acabados.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 185:
Trabajadores de la obra en fotografía por el día de la construcción civil.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 186:
Avance de obra, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 187:
Verificación de nivel en asentado de muros portantes.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 188:
Verificación en asentado de ladrillo de muero portantes.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 189:
Proceso de asentado de ladrillo en muros portantes.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 190:
Habilitación de acero en elementos verticales, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 191:
Verificación de plomada en encofrado de elementos verticales.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 192:
Verificación de proceso de encofrado de aligerado.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 193:
Proceso de colocación de IIEE en losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 194:
Prueba hidráulica en tubería de agua antes de vaciado de losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 195:
Verificación de altura correcta en tubería de ventilación de IISS.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 196:
Verificación de correcta medida de vigas en losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 197:
Verificación de separación en refuerzos verticales de muro de corte.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 198:
Verificación de vaciado de losa aligerada en etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 199:
Verificación de niveles en vaciado de losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 200:
Dando niveles en el vaciado de losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 201:
Desencofrado de losa aligerada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 202:
Tarrajeo de cielo raso.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 203:
Tarrajeo de derrames.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 204:
Verificación de escuadra en tarrajeo interior.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 205:
Tarrajeo de muros interiores.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 206:
Proceso de tarrajeo interior.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 207:
Verificación con regla de nivel de tarrajeo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 208:
Acero reforzado en sobrecimientos para muros de cerco en patios de departamentos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 209:
Habilitación de acero en columnetas para tabiquería.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 210:
Emplantillado en asentado de tabiquería.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 211:
Asentado de tabiquería en zona aporticada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 212:
Proceso de asentado de ladrillo de tabiquería.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 213:
Encofrado de tabiquería en interior de departamentos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 214:
Tarrajeo interior en azotea.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 215:
Armado de andamios y colocación de puntos para tarrajeo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 216:
Tarrajeo de muros exteriores.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 217:
Proceso de vaciado de losa aligerada del 2° nivel del sub bloque s3, bloque B-II, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 218:
Vista de muros exteriores de la etapa I y avance de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 219:
Muros exteriores de la etapa I en acabado de tarrajeo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 220:
Vaciado de losa aligerada, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 221:
Apreciación en campo de la sectorización de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 222:
Sectorización de partidas para los vaciado de losa aligerada, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 223:
Charla de seguridad de 5 minutos antes de inicio de jornada.

Fuente: Elaboración propia.

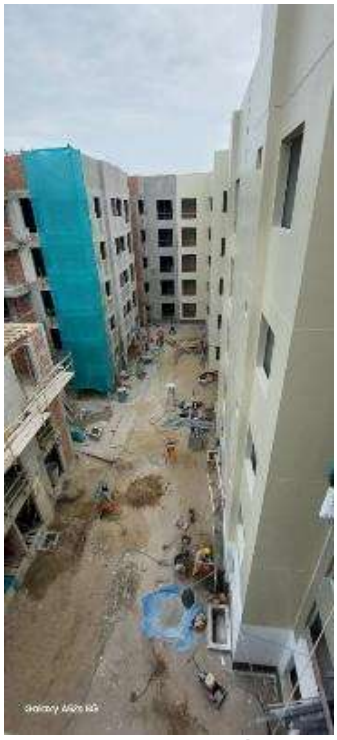
Figura 224:
Último vaciado de losa aligerada de todo el proyecto, sub bloque s4, bloque B-I, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 225:
Tendido de tubería eléctricas en plazoleta central antes del vaciado de concreto.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 226:
Trabajos en plazoleta central.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 227:
Tarrajeo exterior lado a plazoleta central.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 228:
Vaciado de detalle de fachada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 229:
Desencofrado de elementos verticales.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 230:
Ensayo de cono de Abrams.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 231:
Probetas en traslado al laboratorio para los ensayos respectivos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 232:
Identificación de probetas para sus ensayos respectivos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 233:
Recolección de datos en el ensayo a compresión de probetas.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 234:
Vista frontal de la fachada en la calle Grau, avance de obra.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 235:
Vista desde abajo del último vaciado de losa aligerada del proyecto, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 236:
Vista frontal de una de las caras a la plazoleta interior.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 237:
Vista fontal a la plazoleta interior de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 238:
Vista frontal de la escalera central de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 239:
Asentado de muros tabiques en vigas de descanso de escaleras en la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 240:
Vista de la fachada en tabiquería en la calle Coricancha, etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 241:
Realización de bancas en plazoleta central.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 242:
Verificación de detalles en plazoleta central en coordinación con el Gerente, Ingeniero Rodolfo Dávila, y el Arquitecto Wilder Chafloque.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 243:
Charla de seguridad de 5 minutos antes de iniciar jornada laboral, en pleno acabado de plazoleta central.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 244:
Colocación de afirmado en zona de estacionamientos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 245:
Descarga de adoquines para zonas de estacionamientos.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 246:
Tubería contra incendio en escalera central de la etapa II.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 247:
Verificación de altura para colocación de vidrio templado en pileta de plazoleta central.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 248:
Pileta acabada en plazoleta central del proyecto en general.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 249:
Etapa de finalización del edificio multifamiliar "Paseo Grau".

Fuente: Elaboración propia.

Figura 250:
Imagen promocional en redes sociales de la empresa en el día de la construcción civil, con imagen sacada de la construcción del edificio multifamiliar "Paseo Grau"

Fuente: Página de Instagram de la empresa.

Figura 251:
Equipo de obra, cabezas de grupo de fierreros, sanitarios, encofradores, respectivamente, siguiendo junto con el maestro de obra, el ingeniero residente, mi persona, el prevencionista, cabeza de grupo de los electricistas y el ingeniero a cargo de IISS e IIEE.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 252:
Vista de proyecto en ejecución en la calle Grau, La Victoria, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 253:
Vista de proyecto en acabados en la calle Grau, La Victorio, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 254:
Vista del proyecto en ejecución de la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 255:
Primera imagen del proyecto en acabados en la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 256:
Primera imagen del proyecto en acabados en la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 257:
Apertura del edificio multifamiliar "Paseo Grau" en la calle Grau, La Victoria, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

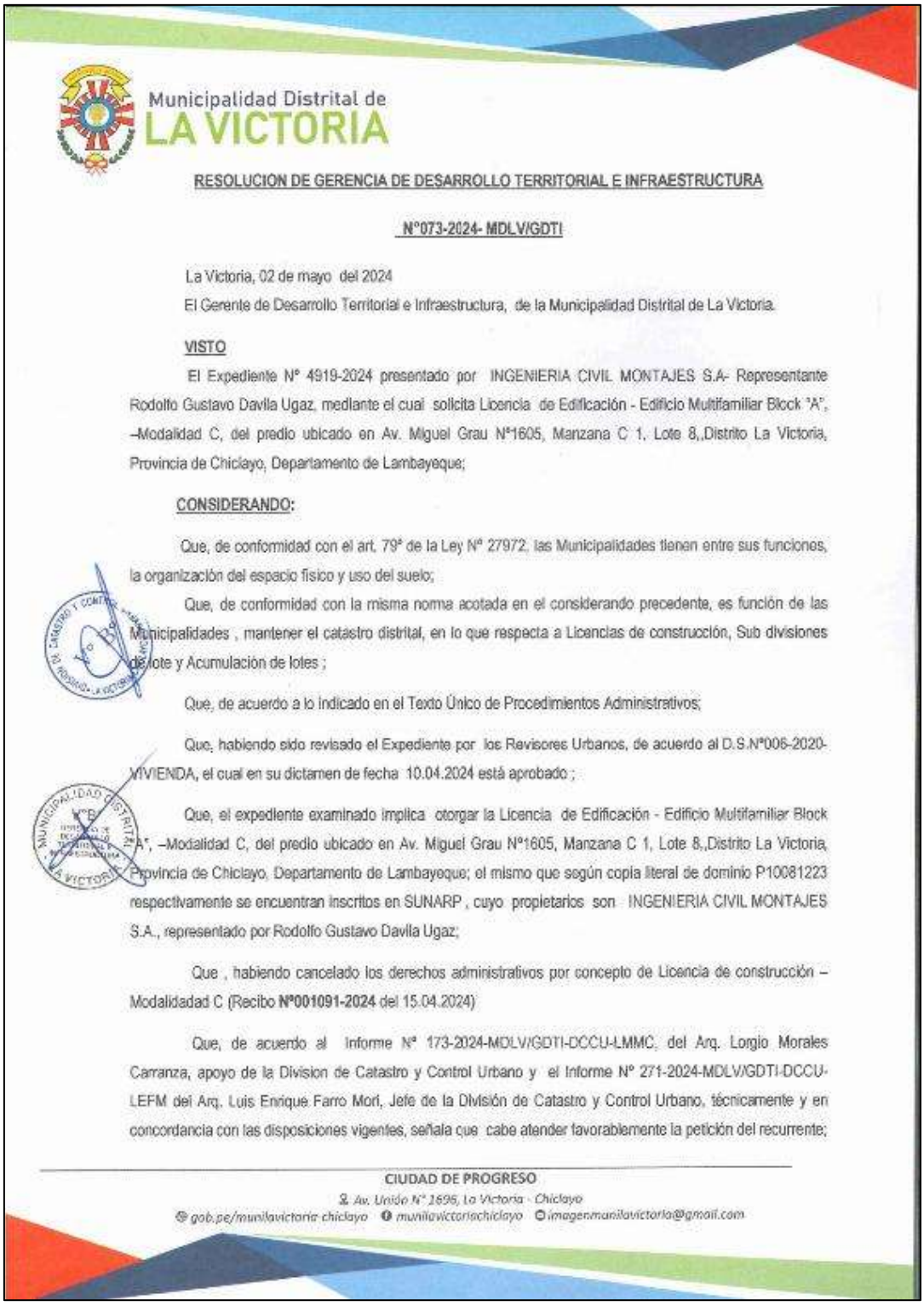
Figura 258:
Apertura del edificio multifamiliar "Paseo Grau" en la calle Ama Sua, La Victoria, Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo VI: Anexos

Licencias de construcción

Figura 259:
Licencia de construcción del Bloque A, página 1.



Municipalidad Distrital de
LA VICTORIA

RESOLUCION DE GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA

N°073-2024- MDLV/GDTI

La Victoria, 02 de mayo del 2024

El Gerente de Desarrollo Territorial e Infraestructura, de la Municipalidad Distrital de La Victoria.

VISTO

El Expediente N° 4919-2024 presentado por INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A- Representante Rodolfo Gustavo Davila Ugaz, mediante el cual solicita Licencia de Edificación - Edificio Multifamiliar Block "A", –Modalidad C, del predio ubicado en Av. Miguel Grau N°1605, Manzana C 1, Lote 8,,Distrito La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el art. 79° de la Ley N° 27972, las Municipalidades tienen entre sus funciones, la organización del espacio físico y uso del suelo;

Que, de conformidad con la misma norma acotada en el considerando precedente, es función de las Municipalidades , mantener el catastro distrital, en lo que respecta a Licencias de construcción, Sub divisiones de lote y Acumulación de lotes ;

Que, de acuerdo a lo indicado en el Texto Único de Procedimientos Administrativos;

Que, habiendo sido revisado el Expediente por los Revisores Urbanos, de acuerdo al D.S.N°006-2020-VIVIENDA, el cual en su dictamen de fecha 10.04.2024 está aprobado ;

Que, el expediente examinado implica otorgar la Licencia de Edificación - Edificio Multifamiliar Block "A", –Modalidad C, del predio ubicado en Av. Miguel Grau N°1605, Manzana C 1, Lote 8,,Distrito La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque; el mismo que según copia literal de dominio P10081223 respectivamente se encuentran inscritos en SUNARP , cuyo propietarios son INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A., representado por Rodolfo Gustavo Davila Ugaz;

Que , habiendo cancelado los derechos administrativos por concepto de Licencia de construcción – Modalidadad C (Recibo **N°001091-2024** del 15.04.2024)

Que, de acuerdo al Informe N° 173-2024-MDLV/GDTI-DCCU-LMMC, del Arq. Lorgio Morales Carranza, apoyo de la Division de Catastro y Control Urbano y el Informe N° 271-2024-MDLV/GDTI-DCCU-LEFM del Arq. Luis Enrique Farro Mori, Jefe de la División de Catastro y Control Urbano, técnicamente y en concordancia con las disposiciones vigentes, señala que cabe atender favorablemente la petición del recurrente;

CIUDAD DE PROGRESO
Av. Unido N° 1695, La Victoria - Chiclayo
gob.pe/munilavictoria-chiclayo munilavictoriachiclayo imagenmunilavictoria@gmail.com

Fuente: Documentos de archivo de proyecto.

Figura 260:
Licencia de construcción del Bloque A, página 2.

Municipalidad Distrital de
LA VICTORIA

En ejercicio de sus atribuciones legales y reglamentarias y de conformidad con lo dispuesto por la Ordenanza N°079-2003 ,Resolución de Alcaldía N°377-2011-MDLV, Informe N°173-2024-MDLV/GDTI-DCCU-LMMC, del Arq. Lorgio Morales Carranza, apoyo de la Division de Catastro y Control Urbano y el Informe N° 271-2024-MDLV/GDTI-DCCU-LEFM del Arq. Luis Enrique Farro Morl, Jefe de la División de Catastro y Control Urbano y la Ley Orgánica de Municipalidades

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- Autorizar la Licencia de Edificación - Edificio Multifamiliar Block "A", – Modalidad C, del predio ubicado en Av. Miguel Grau N°1605, Manzana C 1, Lote 8,,Distrito La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque;

ARTICULO SEGUNDO.- La Licencia de edificación tendrá vigencia de 36 meses y prorrogables por 12 meses calendarios y por única vez, la prorroga deberá de solicitarse dentro de los 30 días calendarios anteriores al vencimiento de la licencia otorgada;

Vencido el plazo de la licencia, esta puede revalidarse por 36 meses por única vez

ARTÍCULO TERCERO.- Otorgar la licencia bajo las siguientes características y usos:

Uso: Vivienda Multifamiliar Zonificación: RDM-R4

Altura

1er Piso	: 713.94 m2
2do Piso	: 710.95 m2
3er Piso	: 710.95 m2
4to Piso	: 710.95 m2
5to Piso	: 710.95 m2
Azotea	: 38.26 m2

Área total a construir: 3,596.00 m2 Valor de la Obra S/. 7'912,817.03 soles

Responsable de obra: CIP. DAVID ROLANDO ARBULU DAVILA-Reg. CIP 296505

Derecho de licencia : S/. 269.90 (Recibo N° 001091-2024)

CIUDAD DE PROGRESO
Av. Unión N° 1696, La Victoria - Chiclayo
gob.pe/munilavictoria-chiclayo munilavictoriachiclayo imagenmunilavictoria@gmail.com

Fuente: Documentos de archivo de proyecto.

Figura 261:
Licencia de construcción del Bloque A, página 3.

Municipalidad Distrital de
LA VICTORIA

ARTÍCULO CUARTO.- El Propietario y el profesional responsable de obra se comprometen mancomunadamente a la ejecución de la obra con sujeción de los proyectos aprobados. De tal forma que garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como a la estabilidad de los terrenos, edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio público, para lo cual adoptaran procedimientos que reúnan las condiciones de seguridad con el fin de evitar daños a terceros y protejan la integridad de los peatones transeúntes.

ARTÍCULO QUINTO.- La propiedad de la presente licencia deberá de cumplir con las obligaciones urbanísticas y arquitectónicas que se deriven y responderá por los perjuicios causados a terceros con motivo de ejecución de las obras;

ARTÍCULO SEXTO.- La presente licencia quedará sin efecto y la obra será paralizada en el momento que la construcción no esté de acuerdo a las especificaciones y diseños aprobados por la Municipalidad;

ARTICULO SEPTIMO.- Solo se permitirá transitoriamente la ocupación del espacio público, para la carga y descarga de material de construcción y desechos propios de la obra por plazo no mayor de 24 horas.

Cuando durante la ejecución de la obra se cause daños a sardineles , vías públicas y alcantarillado , el propietario del inmueble deberá de repararlo inmediatamente, caso contrario se aplicará las sanciones municipales y legales respectivamente;

ARTICULO OCTAVO.- La expedición de la presente licencia no conlleva pronunciamiento alguno acerca de la titularidad de derechos reales, sobre el inmueble o inmuebles.

La licencia recae sobre el inmueble o inmuebles objeto de ella.

ARTICULO NOVENO.- La Division de Catastro y Control Urbano que ha revisado, evaluado y analizado técnicamente, teniendo en consideración las Normas Tecnicas vigentes, siendo de plena responsabilidad su conformidad.

POR TANTO:

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA VICTORIA
Ing. CÉSAR LUIS NAVA NICUDEMOS
GERENTE DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA

CIUDAD DE PROGRESO
Av. Unión N° 1696, La Victoria - Chiclayo
gob.pe/munilavictoria-chiclayo munilavictoriachiclayo imagenmunilavictoria@gmail.com

Fuente: Documentos de archivo de proyecto.

Figura 262:
Licencia de construcción del Bloque B, página 1.

Municipalidad Distrital de
LA VICTORIA

RESOLUCION DE GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA

N°181-2024- MDLV/GDTI

La Victoria, 09 de setiembre del 2024

El Gerente de Desarrollo Territorial e Infraestructura, de la Municipalidad Distrital de La Victoria.

VISTO

El Expediente N° 9347-2024 presentado por INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A. Representante Rodolfo Gustavo Davila Ugaz, mediante el cual solicita Licencia de Edificación - Edificio Multifamiliar Block "B", –Modalidad C, del predio ubicado en Av. Miguel Grau N°1605, Manzana C 1, Lote 8, Programa Municipal de Vivienda Primer Sector – III Parte Las Quintas, Distrito La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el art. 79º de la Ley N° 27972, las Municipalidades tienen entre sus funciones, la organización del espacio físico y uso del suelo;

Que, de conformidad con la misma norma acotada en el considerando precedente, es función de las Municipalidades, mantener el catastro distrital, en lo que respecta a Licencias de construcción, Sub divisiones de lote y Acumulación de lotes ;

Que, de acuerdo a lo indicado en el Texto Único de Procedimientos Administrativos;

Que, habiendo sido revisado el Expediente por los Revisores Urbanos, de acuerdo al D.S.N°006-2020-VIVIENDA, el cual en su dictamen de fecha 10.04.2024 está aprobado ;

Que, el expediente examinado implica otorgar la Licencia de Edificación - Edificio Multifamiliar Block "B", –Modalidad C, del predio ubicado en Av. Miguel Grau N°1605, Manzana C 1, Lote 8, Programa Municipal de Vivienda Primer Sector – III Parte Las Quintas, Distrito La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque; el mismo que según copia literal de dominio P10081223 respectivamente se encuentran inscritos en SUNARP, cuyo propietarios son INGENIERIA CIVIL MONTAJES S.A, representado por Rodolfo Gustavo Davila Ugaz;

Que, habiendo cancelado los derechos administrativos por concepto de Licencia de construcción – Modalidadad C (Recibo **N°002720-2024** del 10.07.2024)

Fuente: Documentos de archivo de proyecto.

Figura 263:
Licencia de construcción del Bloque B, página 2.

Municipalidad Distrital de
LA VICTORIA

Que, de acuerdo al Informe N° 046-2024-MDLV/YGCV, de la Arq. Yngrid Cucat Vasquez, Asistente de la Division de Catastro y Control Urbano y el Informe N° 513-2024-MDLV/GDTI-DCCU-OFCV del Arq. Oscar Fernando Cajusol Villegas Jefe de la División de Catastro y Control Urbano, técnicamente y en concordancia con las disposiciones vigentes, señala que cabe atender favorablemente la petición del recurrente;

En ejercicio de sus atribuciones legales y reglamentarias y de conformidad con lo dispuesto por la Ordenanza N°079-2003, Resolución de Alcaldía N°541-2023 MDLV, Informe N° 046-2024-MDLV/YGCV, de la Arq. Yngrid Cucat Vasquez, Asistente de la División de Catastro y Control Urbano y el Informe N° 513-2024-MDLV/GDTI-DCCU-OFCV del Arq. Oscar Fernando Cajusol Villegas, Jefe de la División de Catastro y Control Urbano y la Ley Orgánica de Municipalidades

RESUELVE :

ARTICULO PRIMERO : Autorizar la Licencia de Edificación - Edificio Multifamiliar Block "B", – Modalidad C, del predio ubicado en Av. Miguel Grau N°1605, Manzana C 1, Lote 8, Programa Municipal de Vivienda Primer Sector – III Parte Las Quintas, Distrito La Victoria, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque;

ARTICULO SEGUNDO : La Licencia de edificación tendrá vigencia de 36 meses y prorrogables por 12 meses calendarios y por única vez, la prorroga deberá de solicitarse dentro de los 30 días calendarios anteriores al vencimiento de la licencia otorgada;

Vencido el plazo de la licencia, esta puede revalidarse por 36 meses por única vez

ARTÍCULO TERCERO : Otorgar la licencia bajo las siguientes características y usos:

Uso: Vivienda Multifamiliar Zonificación: RDM-R4

Altura

1er Piso	: 763.96 m2
2do Piso	: 763.96 m2
3er Piso	: 763.96 m2
4to Piso	: 763.96 m2
5to Piso	: 763.96 m2
Azotea	: 45.65 m2

CIUDAD DE PROGRESO
Av. Unión N° 1696, La Victoria - Chiclayo
gob.pe/munilavictoria-chiclayo munilavictoriachiclayo imagenmunilavictoria@gmail.com

Fuente: Documentos de archivo de proyecto.

Figura 264:
Licencia de construcción del Bloque B, página 3.

Municipalidad Distrital de
LA VICTORIA

Área total a construir: 3,865.45 m2 Valor de la Obra S/. 4'099,394.08 soles

Responsable de obra: CIP. DAVID ROLANDO ARBULU DAVILA-Reg. CIP 296505

Derecho de licencia : S/. 269.90 (Recibo N° 002720-2024)

ARTÍCULO CUARTO : El Propietario y el profesional responsable de obra se comprometen mancomunadamente a la ejecución de la obra con sujeción de los proyectos aprobados. De tal forma que garantice la salubridad y seguridad de las personas, así como a la estabilidad de los terrenos, edificaciones vecinas y de los elementos constitutivos del espacio publico, para lo cual adoptaran procedimientos que reúnan las condiciones de seguridad con el fin de evitar daños a terceros y protejan la integridad de los peatones transeúntes.

ARTÍCULO QUINTO : La propiedad de la presente licencia deberá de cumplir con las obligaciones urbanísticas y arquitectónicas que se deriven y responderá por los perjuicios causados a terceros con motivo de ejecución de las obras;

ARTÍCULO SEXTO : La presente licencia quedará sin efecto y la obra será paralizada en el momento que la construcción no esté de acuerdo a las especificaciones y diseños aprobados por la Municipalidad;

ARTICULO SEPTIMO : Solo se permitirá transitoriamente la ocupación del espacio público, para la carga y descarga de material de construcción y desechos propios de la obra por plazo no mayor de 24 horas.

Cuando durante la ejecución de la obra se cause daños a sardineles, vías públicas y alcantarillado , el propietario del inmueble deberá de repararlo inmediatamente, caso contrario se aplicará las sanciones municipales y legales respectivamente;

ARTICULO OCTAVO : La expedición de la presente licencia no conlleva pronunciamiento alguno acerca de la titularidad de derechos reales, sobre el inmueble o inmuebles.

La licencia recae sobre el inmueble o inmuebles objeto de ella.

ARTICULO NOVENO : La División de Catastro y Control Urbano ha revisado, evaluado y analizado técnicamente, teniendo en consideración las Normas Tecnicas vigentes, siendo de plena responsabilidad su conformidad.

POR TANTO :

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.

Ing. OSCAR F. QUISPE ARIAS

CIUDAD DE PROGRESO
Av. Unión N° 1695, La Victoria - Chiclayo
gob.pe/munilavictoria-chiclayo munilavictoriachiclayo imagenmunilavictoria@gmail.com

Fuente: Documentos de archivo de proyecto.

Descripción de las Diversas Etapas del Proyecto. (Etapa Preliminar)

Demolición.

<u>Descripción del proceso.</u> La demolición se realizó como actividad preliminar para dar inicio a los trabajos de construcción del edificio multifamiliar. Inicialmente, se intervino manualmente las columnas y los elementos estructurales con herramientas eléctricas como rotomartillos y moladoras, a cargo de un equipo de tres ayudantes. El objetivo fue separar y debilitar los nudos estructurales para facilitar el posterior derrumbe de muros.

Luego de la intervención manual, se incorporó una retroexcavadora tipo oruga equipada con martillo hidráulico para la demolición mecánica de muros y elementos no estructurales. Este proceso permitió avanzar con mayor rapidez y garantizar la eliminación casi total de los elementos constructivos existentes.

<u>Sistema constructivo empleado.</u> Se utilizó un sistema de **demolición mixta** (manual y mecánica), en el cual la fase manual se centró en la separación controlada de columnas y muros portantes, mientras que la fase mecánica se empleó para la demolición masiva de muros y remoción de escombros.

<u>Materiales y equipos empleados.</u>

- Rotomartillos eléctricos.
- Amoladoras angulares con discos de corte para metal.
- Retroexcavadora con accesorio de un cucharon frontal para cargas y un brazo para excavaciones.
- Equipos de protección personal (EPP) para operarios y ayudantes.
- Herramientas menores: combas, barretas, palas, carretillas.

<u>Criterios técnicos.</u>

- Separación controlada de elementos estructurales (muros y columnas) para evitar colapsos no deseados.
- Prioridad en la seguridad de los operarios y maquinaria.
- Eliminación completa de elementos hasta la cota del terreno natural.

- Clasificación y retiro de escombros según norma ambiental local.

Retos durante la ejecución. El principal reto fue la separación de columnas de los muros, debido a la adherencia y continuidad estructural entre ambos elementos. Esto exigió un trabajo más preciso y lento con herramientas manuales para evitar que la retroexcavadora generara colapsos imprevistos o daños a estructuras cercanas.

Rendimiento estimado.

- Fase manual: 1 día para intervención en 8 columnas.
- Fase mecánica: 60–80 m² de muro demolido por jornada.
- Personal involucrado: 3 ayudantes + 1 operador de maquinaria.

Limpieza del Terreno.

Descripción del proceso. La limpieza del terreno se realizó inmediatamente después de la demolición y retiro de escombros. Esta partida consistió en el despeje total del área de trabajo, eliminando residuos sólidos, restos de concreto, fierros sueltos, basura doméstica y material vegetal superficial.

El objetivo fue dejar el terreno libre de interferencias para iniciar las actividades de replanteo, excavación y movimiento de tierras, asegurando condiciones seguras y ordenadas para el ingreso de maquinaria pesada y cuadrillas de operarios.

Sistema constructivo empleado. El proceso se ejecutó con **técnica tradicional manual**, complementada con el uso de maquinaria para el acarreo de escombros y limpieza superficial. El trabajo fue realizado por ayudantes de obra equipados con herramientas menores, mientras que una mini cargadora (*bobcat*) y una retroexcavadora apoyaron en la recolección y carga de desechos voluminosos.

Materiales y equipos empleados.

- Palas, escobas, carretillas, barretas.
- Bolsas para desechos livianos.
- Retroexcavadora para retiro de material.
- Camión volquete para disposición final de residuos.
- EPP: guantes, botas de seguridad, casco, lentes de protección.

Criterios técnicos.

- Retiro completo de residuos sólidos y restos de obra previa.
- Despeje de rutas de acceso para maquinaria.
- Nivelación superficial preliminar.
- Cumplimiento con normativas locales de disposición de residuos de construcción y demolición (RCD).

Retos durante la ejecución. Durante la limpieza se identificaron restos de concreto adheridos al suelo y fierros expuestos que representaban riesgo para los operarios. Estos fueron retirados con herramientas manuales de corte y demolición ligera, asegurando una superficie limpia y segura.

Rendimiento estimado.

- Área limpiada: 200–250 m² por jornada con 4 operarios.
- Tiempo de ejecución: 1 a 2 días, según nivel de residuos.
- Personal involucrado: 3 ayudantes + 1 operador de maquinaria.

Calzadura.

Descripción del proceso. La calzadura se ejecutó como medida preventiva para proteger las edificaciones colindantes al área de excavación, debido a la cercanía de estructuras existentes. Se identificaron tres zonas con riesgo de afectación: una **casa de material noble**, un **muro de cerco perimetral**, y una **construcción de adobe**, esta última representando el mayor riesgo debido a su fragilidad estructural.

Previo al inicio de la excavación, se realizó una **medición y análisis de campo**, delimitando los sectores por calzar, midiendo distancias y definiendo el número de **paños por tramo**, de acuerdo con la longitud de los muros vecinos. Para minimizar los riesgos, la ejecución se realizó **intercaladamente por paños**, generalmente entre 3 y 5 por tramo, de forma secuencial.

Sistema constructivo empleado. Se utilizó el sistema tradicional de **calzadura intercalada**, con excavación manual y uso de rotomartillo en zonas donde se encontró presencia de piedra o cimentaciones preexistentes, y además del vaciado con una

mezcla de cemento y material tipo afirmado (hormigón natural), más agua, con el adicional de piedra base mediana in situ. El proceso por cada paño consistió en:

- Excavación manual y con rotomartillo por sectores previamente numerados.
- Colocación de formaleta de madera (cuando era necesario).
- Colocación de piedra base mediana en calzaduras a vaciar.
- Vaciado de mezcla de cemento y hormigón natural, más agua.
- Curado y espera de fraguado antes de continuar con el siguiente paño contiguo.

Dimensiones de calzaduras.

- Estándar: **0.80 m x 0.80 m x 0.60 m de profundidad.**
- En construcción de adobe (zona crítica): **0.40 m x 0.40 m x 0.30 m**, debido a la necesidad de menor intervención y menor peso.

Materiales y equipos empleados.

- Hormigón natural.
- Cemento Portland Pacasmayo Extrafuerte Tipo ICo (Rojo).
- Agua.
- Piedra base mediana.
- Formaletas de madera reutilizable.
- Herramientas manuales: picos, palas, carretillas, combas.
- Rotomartillo eléctrico.
- EPP completo para trabajadores.

Criterios técnicos.

- Calzar tramo por tramo de forma intercalada para no debilitar la estructura existente.
- Control de dimensiones y profundidad en cada módulo.
- Apuntalamiento preventivo de muros y techos frágiles.

- Supervisión constante del jefe de obra y maestro de obra.

<u>Retos durante la ejecución.</u> El mayor desafío se presentó en la zona donde colindaba una construcción de **adobe**, por la alta vulnerabilidad de sus muros y techos. Fue necesario **coordinar con el propietario del predio vecino**, quien accedió a **desocupar el área temporalmente**, lo que permitió realizar trabajos de **apuntalamiento** de muros y techo con madera y cuñas, y luego ejecutar las calzaduras en **dos alturas** para disminuir el riesgo de asentamientos o colapsos.

<u>Rendimiento estimado.</u>

- Excavación y vaciado: 3 a 4 calzaduras por día (zonas normales).
- Zona de adobe: 2 calzaduras por día debido al nivel de dificultad y apuntalamiento.
- Personal involucrado:
    - 2 ayudantes de excavación.
    - 1 maestro de obra.
    - 1 oficial albañil.
    - 1 operador de rotomartillo.
    - 1 encargado de seguridad y supervisor de campo.

Descripción de las Diversas Etapas del Proyecto. (Movimiento de Tierras y Cimentación)

Excavación Masiva y Eliminación.

<u>Descripción del proceso.</u> La excavación masiva se ejecutó con el objetivo de alcanzar el nivel de cimentación del proyecto, que corresponde a una cota de **-1.80 metros** desde el nivel del terreno natural. Para esta actividad se utilizó una **retroexcavadora mixta** para la remoción del material, mientras que el acarreo y disposición final del material excavado se realizó mediante **camiones volquete** de 15 m^3 de capacidad.

Durante todo el proceso de excavación, el **topógrafo y su ayudante** realizaron el control de niveles utilizando un equipo de **mira y nivel óptico**, verificando constantemente que se respetaran las cotas del diseño.

Sistema Constructivo Empleado. Excavación mecanizada con control topográfico continuo. El corte del terreno se realizó en capas, asegurando la estabilidad del talud y facilitando el acceso de maquinaria. La eliminación del material se hizo de forma simultánea a la excavación, evitando acumulación en obra.

Materiales y equipos empleados.

- Retroexcavadora mixta.
- Camiones volquete de 15 m³.
- Nivel óptico y mira topográfica.
- Herramientas menores para perfilado manual.
- EPP para operarios (chaleco, casco, guantes, botas).

Criterios técnicos.

- Profundidad de excavación: -1.80 m desde nivel natural.
- Taludes estables según tipo de suelo.
- Control de nivel y pendientes con topografía.
- Eliminación inmediata del material excavado para evitar interferencias.

Retos durante la ejecución. Uno de los desafíos principales fue mantener una excavación precisa y uniforme, especialmente en los bordes y esquinas, donde la retroexcavadora tenía menor maniobrabilidad. Para ello, se realizaron ajustes manuales con herramientas menores, guiados por el personal de topografía.

Rendimiento estimado.

- **Excavación y eliminación:** 12 viajes/día x 15 m³ = **180 m³/día.**
- **Duración estimada:** Variable según volumen total del área.
- **Personal involucrado:**
    - 1 operador de retroexcavadora.

- 3 choferes de camión.
- 1 topógrafo y 1 ayudante.
- 1 capataz para control en campo.

Vaciado de Solado o Falsa Zapata.

Descripción del proceso. El solado, también conocido como falsa zapata, fue ejecutado como base de regularización para la cimentación directa del proyecto. Su función principal fue mejorar la nivelación del fondo de cimentación, proporcionar una base estable para el armado de la losa de cimentación y proteger el acero de refuerzo del contacto directo con el suelo natural.

El vaciado del solado se realizaba **tres días después de la excavación manual**, siguiendo una secuencia programada que permitía avanzar de forma paralela con la partida de encofrado y armado de zapatas. Esta planificación fue clave para optimizar los recursos y no generar estancamiento en el avance de la cimentación.

Sistema constructivo empleado. El sistema utilizado fue el de **vaciado directo con auto hormigonera**, aprovechando una unidad **DIECI L4700**, de propiedad de la misma empresa, con capacidad de **3 m³ por ciclo de vaciado**. Esta auto hormigonera permitía realizar la mezcla, transporte y descarga directamente en el lugar del vaciado, sin necesidad de planta dosificadora externa.

La **altura del solado** para este proyecto fue de **0.40 m**, lo cual es superior a lo usual (generalmente 0.10 m), debido a las condiciones del terreno y la necesidad de generar una base sólida y uniforme para los elementos estructurales.

Dosificación de la mezcla (por m³).

- **Hormigón natural (tipo afirmado):** 1,800 kg.
- **Cemento Pacasmayo Tipo ICo Rojo Extrafuerte:** 2.8 bolsas (~119 kg)
- **Agua:** 243 litros.
- **Piedra base mediana:** Se añadió posteriormente, completando el 30% del volumen total.

Esta dosificación daba lugar a una mezcla artesanal con propiedades adecuadas para generar una base de baja resistencia, suficiente para cumplir su función de soporte sin incurrir en un alto costo estructural.

Materiales y equipos empleados.

- Auto hormigonera DIECI (3 m³ de capacidad).
- Hormigón natural tipo afirmado.
- Cemento Pacasmayo Ico Extraforte.
- Piedra base mediana.
- Agua limpia para mezcla.
- Herramientas manuales: palas, carretillas, reglas metálicas.
- Equipos de protección personal (EPP).

Criterios técnicos.

- Vaciado sobre fondo previamente nivelado y humedecido.
- Espesor uniforme de 0.40 m.
- Mezcla homogénea garantizada por dosificación controlada.
- Nivelación con regla metálica.
- Curado inicial con agua (aspersión) para evitar fisuras por deshidratación.

Rendimiento estimado.

- Rendimiento de la auto hormigonera: **50 m³ por jornada.**
- Personal involucrado:
    - 1 operador de hormigonera.
    - 4 ayudantes para extendido y compactado.
    - 1 maestro de obra.
    - 2 ayudante de abastecimiento de materiales.

Trazo y Replanteo para Cimentación.

Descripción del proceso. El trazo y replanteo de cimentación consistió en **plasmar sobre el solado** la posición exacta de todos los elementos estructurales del plano de cimentación: **losas, vigas de cimentación, sobrecimientos y elementos verticales**, con el fin de guiar la ejecución posterior del encofrado y armado de acero.

Este trabajo fue realizado directamente sobre la superficie del solado ya vaciado y curado, utilizando herramientas de medición y marcación para asegurar la precisión del diseño estructural. Una vez trazadas todas las líneas, se realizó la **verificación técnica del replanteo**, siendo **liberado oficialmente por la parte técnica de obra**, antes de continuar con los trabajos de cimentación.

Sistema constructivo empleado. Se aplicó el **método tradicional de trazado con tira línea**, usando **ocre rojo como material marcante**, junto con **correctores manuales** para ajustes finos. El trazado se desarrolló a partir de **ejes principales definidos en los planos**, los cuales se trasladaron al campo mediante medición desde las referencias fijas del terreno (puntos topográficos previamente establecidos).

Materiales y equipos empleados.

- Tiralíneas y polvo de ocre rojo.
- Correctores metálicos (puntas, clavos, marcadores).
- Cinta métrica de 30 m y wincha.
- Plomadas y reglas.
- Escuadras metálicas.
- EPP obligatorio: guantes, botas, casco y chaleco.

Criterios técnicos.

- Trazado ejecutado conforme a planos de cimentación.
- Verificación de ejes y medidas con escuadra, cinta y regla.
- Comprobación de ángulos y paralelismos.
- Replanteo completo de:
    - Límite de losa de cimentación.

    - Vigas de cimentación y sobrecimientos.
    - Columnas y muros portantes.
- Revisión y liberación final por parte del equipo técnico antes de iniciar encofrados.

<u>Retos durante la ejecución.</u> En esta partida no se presentaron mayores complicaciones técnicas, dado que el solado previamente vaciado se encontraba nivelado y con superficie limpia. No obstante, se tuvo especial cuidado en zonas con cambios de nivel o muros no ortogonales, donde fue necesario utilizar diagonales y triángulos pitagóricos para verificar escuadra y alineación.

<u>Rendimiento estimado.</u>

- Área trazada por día: 250–300 m².
- Tiempo promedio: 1 jornada para trazado completo de planta de cimentación.
- Personal involucrado:
    - 1 maestro de obra (responsable de trazado).
    - 1 ayudante de trazado.
    - 1 topógrafo para verificación final (si se requiere).

Colocación de Acero en la Cimentación.

<u>Descripción del proceso.</u> Una vez **liberado el trazo de cimentación** por parte del equipo técnico, se procedió con la **colocación y armado del acero de refuerzo**, iniciando con el tendido de la **malla inferior** para la losa de cimentación. Este proceso fue realizado por la cuadrilla de fierreros, siguiendo las especificaciones del plano estructural y respetando las dimensiones y traslapes establecidos.

Posteriormente, se colocaron los **refuerzos inferiores** (barras adicionales en zonas críticas), y se inició el **levantado de elementos verticales**, como columnas, confinamientos y núcleos de muros de corte. En paralelo, se armaban las **vigas de cimentación**, **sobrecimientos** y refuerzos específicos de los **muros de corte**.

Finalmente, se realizó el tendido de la **malla superior**, la cual fue colocada sobre **dados de concreto prefabricados** y **burritos metálicos** hechos con varilla de 3/8", garantizando el recubrimiento adecuado del acero y el posicionamiento correcto en el eje vertical.

Sistema constructivo empleado. El armado se ejecutó **in situ** con barras comerciales, cortadas, dobladas y atadas en campo según planos de obra. Se utilizó el método tradicional de **amarre manual con alambre**, utilizando **tortol** (gancho giratorio) para agilizar la operación. Se respetaron los empalmes (solapes), recubrimientos y distancias mínimas entre barras, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Materiales y equipos empleados.

- **Barras de acero corrugado**:
  - Ø 3/8", Ø 1/2", Ø 5/8", Ø 3/4".
- **Alambre de amarre**:
  - #16 para amarres estándar.
  - #08 para amarres reforzados.
- Dados de concreto prefabricado (espaciadores).
- Burritos metálicos de varilla de 3/8".
- Herramientas: tenazas, tortol, metro, escuadra, nivel, cortadora de fierro.
- EPP obligatorio para fierreros: guantes anticorte, botas con punta de acero, casco, lentes y arnés (en caso de alturas).

Criterios técnicos.

- Recubrimiento mínimo: 5 cm para elementos en contacto con el suelo.
- Traslape longitudinal conforme a norma (40–50 veces el diámetro).
- Posicionamiento del acero con espaciadores (dados y burritos).
- Verificación de alineación y verticalidad en columnas y núcleos.
- Revisión previa al vaciado por parte del residente o supervisor técnico.

Retos durante la ejecución. Uno de los principales retos fue coordinar el **levantado de elementos verticales** en simultáneo con el armado horizontal, asegurando su correcta ubicación según trazo, sin interferencias con las mallas. También se tuvo especial cuidado en el **anclaje de muros de corte y confinamientos**, que requerían una mayor densidad de acero y control de distancias.

Rendimiento estimado.

- Área de acero colocado: 15 a 25 m² de losa reforzada por jornada, dependiendo de la densidad.
- Estructura vertical (columna, viga): 4 a 6 unidades por día.
- Personal involucrado:
    - 1 maestro fierrero.
    - 3 operarios fierreros
    - 6 oficiales fierreros.
    - 3 ayudantes.
    - 1 jefe de obra para control técnico.

Encofrado de la losa de cimentación.

Descripción del proceso. Aunque la losa de cimentación generalmente no requiere encofrado por descansar directamente sobre el solado o terreno compactado, en este proyecto fue necesario **encofrar ciertas zonas críticas** donde el terreno había cedido o existía riesgo de pérdida de concreto durante el vaciado. Estas áreas fueron delimitadas previamente durante la revisión topográfica, y se encofraron con madera, estacas, paneles metálicos y soportes laterales para asegurar estabilidad.

Sistema constructivo empleado. Se utilizaron **formaletas simples de madera y metálicas**, fijadas mediante estacas y alambre negro para asegurar su posición durante el vaciado. En zonas con desnivel mayor, se utilizaron **bancos de apoyo** y **relleno con afirmado** para garantizar la uniformidad del fondo.

Materiales y equipos empleados (encofrado).

- Madera (tablas de 1” x 6” y estacas).

- Clavos y alambre # 08.
- Herramientas: martillo, serrucho, nivel.
- EPP para carpinteros: guantes, lentes, botas, casco.

Vaciado de la losa de cimentación.

Descripción del proceso. El vaciado de la losa de cimentación se realizó una vez completado el encofrado de zonas críticas y verificada la **nivelación de las armaduras por parte del topógrafo**, quien utilizó nivel óptico para garantizar la correcta altura y pendiente del armado.

El vaciado se ejecutó en **2 a 3 días consecutivos**, según el **seccionamiento programado** de la losa, para optimizar tiempos y recursos. Las zonas con acceso directo fueron vaciadas utilizando una **auto hormigonera DIECI L4700**, mientras que las zonas sin acceso fueron atendidas con **dos mezcladoras tipo tolva**, alimentadas manualmente por personal en campo.

Dosificación del concreto (por m³).

- **Cemento Pacasmayo Tipo MS Anti salitre (Azul):** 10.3 bolsas.
- **Piedra de 3/4":** 887 kg.
- **Arena:** 731 kg.
- **Agua:** 247 litros.
- **Resistencia:** f'c = 210 kg/cm².

Equipos utilizados.

- Auto hormigonera DIECI (3 m³ por tanda o ciclo de vaciado).
- 2 mezcladoras tipo tolva para zonas sin acceso.
- 2 vibradoras mecánicas con punta gruesa.
- Herramientas auxiliares: carretillas, palas, reglas metálicas, mangueras para curado.

Criterios técnicos.

- Compactación del concreto mediante **vibrado mecánico**, garantizando la eliminación de vacíos y la adecuada consolidación.
- Vaciado continuo por paños, evitando juntas frías, a excepción de los cortes.
- Control de niveles antes, durante y después del vaciado.
- Curado inicial por aspersión de agua en las primeras horas.
- Revisión visual y técnica de la superficie final.

Retos durante la ejecución. Uno de los principales retos fue el vaciado de zonas **sin acceso directo a la hormigonera**, lo que exigió una coordinación precisa entre el personal de mezclado y transporte manual del concreto con carretillas, utilizando **mezcladoras tipo tolva**. Asimismo, se tuvo especial cuidado con las zonas donde el terreno había cedido, utilizando encofrado reforzado y doble vibrado para evitar deformaciones o pérdida de concreto.

Rendimiento estimado.

- Con auto hormigonera: 50 m^3/día.
- Con mezcladoras tipo tolva: 45–50 m^3/día (dependiendo de logística y cantidad de personal).
- Personal involucrado:
    - 1 operador de hormigonera.
    - 2 operarios de mezcladora tolva.
    - 6 ayudantes para transporte y extendido.
    - 2 vibradores mecánicos.
    - 1 maestro de obra + 1 topógrafo.
    - 2 operarios para reglado.

Trazo en Vigas de Cimentación y Sobrecimientos.

Descripción del proceso. Esta partida consistió en la **marcación precisa de las vigas de cimentación y sobrecimientos** sobre la superficie de la losa de

cimentación ya vaciada. El objetivo principal fue **posicionar con exactitud los elementos estructurales lineales** que formarían parte de la cimentación del edificio, siguiendo los ejes definidos en el plano estructural.

El trazo se ejecutó utilizando **referencias perimetrales previamente marcadas** por el equipo de topografía. A partir de estos puntos, se proyectaron las líneas de eje y se marcaron los **contornos de las vigas de cimentación** con **tiralínea y ocre rojo** sobre la superficie de concreto curado.

Sistema constructivo empleado. Se aplicó el sistema de **trazo directo con apoyo topográfico**, mediante el uso de cinta métrica, tiralínea y puntos de control ubicados en el perímetro del terreno. El **topógrafo** fue responsable de verificar las alineaciones y ángulos, asegurando que el trazo se ajustara fielmente a los planos.

Materiales y equipos empleados.

- Tiralínea con polvo de ocre rojo.
- Correctores de trazo (puntas, clavos, marcadores).
- Cinta métrica y wincha de 30 m.
- Nivel óptico (uso del topógrafo).
- Reglas metálicas, plomadas y escuadras.
- EPP: guantes, casco, lentes y botas.

Criterios técnicos.

- Alineación del trazo con ejes estructurales del plano.
- Verificación de medidas y escuadra con diagonales.
- Confirmación de ubicación de elementos verticales (columnas, muros de corte, confinamientos).
- Revisión final por topógrafo y residente de obra antes del inicio del encofrado.

Retos durante la ejecución. La precisión era clave para evitar errores de ubicación que pudieran afectar la continuidad del armado de acero o el correcto

encofrado de los elementos. Se prestó especial atención a las zonas donde los ejes no eran ortogonales, utilizando triángulos y medidas diagonales para validar la correcta geometría.

Rendimiento estimado.

- Trazado promedio por jornada: 80 a 120 m lineales de viga.
- Personal involucrado:
  - 1 topógrafo.
  - 1 maestro de obra.
  - 1 ayudante de trazo.

Encofrado de Vigas de Cimentación y Sobrecimientos.

Descripción del proceso. El encofrado de las vigas de cimentación y sobrecimientos se realizó utilizando el **método tradicional**, el cual consiste en la conformación de moldes rígidos con **madera y planchas metálicas**, sujetas entre sí con **alambre #16** para asegurar la forma y evitar filtraciones durante el vaciado.

Este proceso se ejecutó después de haber completado el trazo sobre la losa de cimentación y el armado de acero correspondiente. Las formaletas fueron montadas directamente sobre la losa, alineadas con ayuda de niveles, escuadra y cuerdas guías.

Sistema constructivo empleado. Se utilizó el **sistema convencional de encofrado con madera** (tablas y soleras), combinadas con **planchas metálicas recicladas** en algunos paños rectos para agilizar el trabajo. El amarre y sujeción lateral se realizó con **alambre de amarre #16**, mientras que las juntas fueron reforzadas con clavos, según la zona.

Las caras internas fueron tratadas con **aceite desmoldante** para facilitar el retiro posterior del encofrado sin dañar el concreto.

Materiales y equipos empleados.

- Madera de encofrado (tablas de 1.5” x 10” x 7 pie y soleras).
- Planchas metálicas para formaleta (en zonas reutilizadas).
- Alambre de amarre #16.

- Clavos.
- Aceite desmoldante.
- Herramientas: martillo, serrucho, cinta métrica, nivel, escuadra, hilo de trazo.
- EPP para carpinteros: casco, lentes, guantes, botas.

Criterios técnicos.

- Alineación del encofrado con el trazo previamente aprobado.
- Aseguramiento de las formaletas con solidez suficiente para soportar la presión del concreto fresco.
- Aplicación de aceite desmoldante antes del vaciado.
- Altura y sección verificadas según plano estructural.
- Refuerzo de las juntas para evitar filtraciones durante el vaciado.

Retos durante la ejecución. En zonas donde el terreno no estaba perfectamente nivelado o donde existía interferencia con otros elementos estructurales, fue necesario adaptar el encofrado a condiciones irregulares, asegurando siempre la estabilidad de las formaletas. También se tuvo especial cuidado en las zonas con formaletas metálicas para evitar bordes mal definidos por falta de ajuste.

Rendimiento estimado.

- Longitud promedio de encofrado por jornada: 25–35 metros lineales (dependiendo del número de personal).
- Personal involucrado:
    - 1 maestro de obra.
    - 1 operario carpintero.
    - 1 oficial carpintero.

Vaciado de Vigas de Cimentación y Sobrecimientos.

Descripción del proceso. El vaciado de las vigas de cimentación y sobrecimientos se realizó utilizando el **método tradicional**, mediante el uso de

mezcladora tipo tolva y **buggies manuales** para el transporte del concreto. Esta técnica fue seleccionada debido a la logística del proyecto y la facilidad de acceso al área de vaciado.

El proceso fue supervisado por el maestro de obra, quien garantizaba que el concreto fuese distribuido y compactado correctamente en toda la sección de las vigas, manteniendo la continuidad y evitando juntas frías. El vaciado se ejecutó una vez que el acero y el encofrado fueron verificados y liberados por la parte técnica.

Sistema constructivo empleado. El concreto fue producido en obra mediante una **mezcladora tipo tolva**, alimentada manualmente con agregados y cemento. Para el transporte se usaron **buggies**, que permitieron el traslado ágil desde la zona de mezclado hasta los moldes ya listos.

Se utilizó **concreto f'c = 210 kg/cm²** para las **vigas de cimentación**, y **f'c = 175 kg/cm²** para los **sobrecimientos**, de acuerdo con las especificaciones estructurales del proyecto. Ambos tipos de concreto fueron elaborados con **cemento Pacasmayo Tipo MS Anti salitre (color azul)**, adecuado para cimentaciones en contacto con humedad o suelos agresivos.

Dosificación del concreto (f'c = 210 kg/cm²).

- **Cemento Pacasmayo MS Antisalitre:** 9.62 bolsas (~409 kg).
- **Piedra 1/2":** 894 kg.
- **Arena:** 746 kg.
- **Agua:** 246 litros.

Dosificación del concreto (f'c = 175 kg/cm²).

- **Cemento Pacasmayo MS Antisalitre:** 8.75 bolsas (~372 kg).
- **Piedra 1/2":** 917 kg.
- **Arena:** 755 kg.
- **Agua:** 2451 litros.

Materiales y equipos empleados.

- Mezcladora tipo tolva.
- Buggies manuales.
- Vibrador mecánico con punta fina o media.
- Agua potable para mezcla.
- Cemento MS Pacasmayo (color azul).
- Agregados: arena gruesa y piedra chancada de 1/2”.
- Herramientas manuales: palas, carretillas, cucharas, mangueras.
- EPP: botas, guantes, casco, lentes, chaleco.

Criterios técnicos.

- Compactación del concreto con **vibrado mecánico**, evitando vacíos y segregación.
- Vaciado continuo por tramo, sin interrupciones prolongadas.
- Aplicación previa de **aceite desmoldante** en formaletas.
- Verificación del nivel superior (cota) para garantizar continuidad en muros.
- Curado inicial mediante regado por mangueras de agua después del fraguado inicial.

Retos durante la ejecución. La principal dificultad fue la logística del vaciado en áreas donde el acceso era limitado, por lo que se requirió una buena organización del uso de buggies. Asimismo, se tuvo que trabajar con precisión en las juntas entre paños vaciados en diferentes turnos para evitar discontinuidades estructurales.

Rendimiento estimado.

- Vaciado con buggies: 12 a 15 m^3 por jornada (según personal y distancia).
- Personal involucrado:
    - 1 operador de mezcladora.
    - 3 ayudantes para carga y mezcla.

- 2 personas para traslado y vertido con buggies.
- 1 vibrador.
- 1 maestro de obra (supervisión).

Relleno y Compactado.

<u>Descripción del proceso.</u> El relleno y compactado de las áreas interiores del proyecto, posteriores al vaciado de cimentación y sobrecimientos, se realizó de forma **mixta**, combinando métodos **manuales** y **mecanizados** para optimizar el proceso.

El relleno consistió en el **aporte de arenilla**, transportada en volquetes con capacidad de **15 m³ por viaje**, la cual se distribuyó en el área a rellenar en **tres capas**, cada una correspondiente a **un tercio de la altura final requerida**. Entre cada capa se realizó un proceso de **humedecimiento controlado** y **compactación mecánica**, garantizando la densificación progresiva del material.

En la **zona de estacionamientos**, además del relleno con arenilla, se aplicó una **capa adicional de afirmado de 0.15 m de espesor**, con el objetivo de generar una base resistente para soportar cargas vehiculares.

<u>Sistema constructivo empleado.</u>

- **Distribución del material** con palas y buggies, y en sectores amplios con **minicargador tipo Bobcat.**
- **Compactación por capas** con equipos manuales (compactador tipo canguro) y en algunas zonas con **planchas vibratorias.**
- Humedecimiento constante para evitar polvo y facilitar la compactación.
- Revisión de nivel y espesores por el topógrafo y maestro de obra.

<u>Materiales y equipos empleados.</u>

- Arenilla (material granular seleccionado).
- Afirmado (mezcla de grava, arena y fino) – solo en estacionamientos.
- Agua para humedecimiento.
- Minicargador (Bobcat).

- Compactador tipo canguro.
- Plancha vibratoria (en áreas amplias).
- Herramientas manuales: palas, carretillas, mangueras.
- EPP: botas, guantes, casco, chaleco reflectante.

Criterios técnicos.

- Relleno en **capas de espesor uniforme** (mínimo 20–25 cm sueltos).
- **Compactación homogénea** por capa, hasta alcanzar densidad requerida.
- **Humedecimiento antes y durante** la compactación para evitar polvo y garantizar adherencia entre capas.
- Nivelación general de superficies tras cada etapa.
- En zona de estacionamientos, aplicación de **0.15 m de afirmado** como capa final antes del vaciado de falso piso o acabado.

Retos durante la ejecución. Se presentaron dificultades logísticas en zonas reducidas o con interferencias estructurales, donde fue necesario ejecutar el relleno **manualmente**. En sectores amplios, el **uso del minicargador Bobcat** permitió mejorar el rendimiento significativamente. Se tuvo especial cuidado en evitar el exceso de humedad, que podría generar asentamientos diferenciales.

Rendimiento estimado.

- Relleno y compactado por jornada:
  - Manual: 15 a 20 m^3.
  - Con Bobcat: 35 a 45 m^3.
- Personal involucrado:
  - 1 operador de minicargador.
  - 4 a 5 peones para distribución manual.
  - 1 operador de compactador.
  - 1 maestro de obra o capataz.

Descripción de las Diversas Etapas del Proyecto. (Instalaciones Previas y Falso Piso).

Colocación de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas Previas al Falso Piso.

Descripción del proceso. Antes de la ejecución del falso piso, se procedió a la **colocación de las instalaciones sanitarias y eléctricas** de manera coordinada, sobre el terreno previamente **rellenado y compactado con arenilla**.

Tanto el personal sanitario como el eléctrico realizaron **zanjas manuales en la capa de arenilla**, con el fin de alojar las tuberías de pase sin comprometer el nivel general ni afectar el proceso posterior de vaciado.

Instalaciones sanitarias.

El equipo de sanitarios realizó el tendido completo de tuberías para:

- Desagüe de batería de baños
- Desagüe de cocina y áreas de servicio
- Tuberías de agua fría y caliente
- Tuberías montantes de alimentación vertical
- Tuberías fluviales (desagüe de agua de lluvia en zonas expuestas).

Las tuberías fueron instaladas siguiendo el plano sanitario y respetando las pendientes mínimas necesarias para asegurar el flujo por gravedad. Se realizaron pruebas preliminares de conexión y sellado antes del recubrimiento con arenilla.

Instalaciones eléctricas.

De manera paralela, el equipo eléctrico realizó el tendido de:

- Tuberías de pase para conexiones de luminarias, tomacorrientes y puntos de data.
- Canalización desde el falso piso para los tomacorrientes del primer piso.
- Tuberías principales para futuros montantes y tableros.

Todas las tuberías fueron fijadas con soportes y pasadas bajo plano, con curvas y cajas de pase instaladas en su lugar para evitar desplazamientos durante el vaciado del falso piso.

Sistema constructivo empleado.

- Zanjas en arenilla con herramientas manuales (pico y pala).
- Instalación, nivelación y fijación de tuberías.
- Recubrimiento parcial con arenilla tras prueba.
- Coordinación entre instalaciones para evitar cruces o interferencias.
- Supervisión y liberación por parte del maestro de obra antes del vaciado.

***Materiales y equipos empleados* sanitarios.**

- Tuberías PVC para desagüe y agua fría.
- Tuberías PPR o CPVC para agua caliente.
- Accesorios (codos, tees, uniones).
- Pegamento y cintas para sellado.

***Materiales y equipos empleados* eléctricos.**

- Tuberías corrugadas y rígidas (según zona).
- Cajas octagonales y rectangulares.
- Abrazaderas, alambre de amarre y selladores.
- Herramientas: taladro, cinta métrica, niveles, tijera para PVC.

Criterios técnicos.

- Pendientes mínimas en desagüe: 1% o más según normativa.
- Verificación de pruebas hidráulicas y de continuidad.
- Ubicación exacta de salidas eléctricas para piso técnico.
- Separación entre instalaciones para evitar interferencias.
- Liberación técnica antes del falso piso.

Retos durante la ejecución. La principal dificultad fue la coordinación entre ambas especialidades en un espacio compartido, evitando cruces de tuberías o

interferencias. También se tuvo especial cuidado al realizar las zanjas en la arenilla sin alterar el nivel de compactación, especialmente en zonas donde luego se vaciarían elementos estructurales superiores.

Rendimiento estimado.

- Longitud de instalación sanitaria o eléctrica: 25–35 ml por día por cuadrilla.
- Personal involucrado:
  - 1 maestro de instalaciones.
  - 2 instaladores sanitarios.
  - 2 instaladores eléctricos.
  - 1 ayudante.
  - 1 maestro de obra para coordinación general.

Vaciado del Falso Piso.

Descripción del proceso. El vaciado del falso piso se realizó una vez finalizadas las instalaciones sanitarias y eléctricas sobre el relleno compactado. Antes de iniciar el vaciado, se procedió a la **nivelación general de la superficie** con arenilla, garantizando el espacio libre necesario para los **0.10 metros de espesor** de concreto especificado para el falso piso.

El proceso de vaciado se ejecutó de forma **manual y tradicional**, utilizando **mezcladora tipo tolva** para la elaboración del concreto en obra, y **buggies manuales** para el transporte y vertido del mismo. Esta técnica permitió una adecuada distribución del concreto en áreas reducidas o con difícil acceso.

Dosificación del concreto (f'c = 140 kg/cm²).

- Cemento Pacasmayo Tipo MS (Anti salitre - Azul): 8.30 bolsas (~350 kg/m³).
- Arena gruesa: 350 kg.
- Piedra chancada 1/2": 350 kg.
- Agua: 160 litros.

Sistema constructivo empleado.

- Producción de concreto con mezcladora tipo tolva.
- Transporte interno del concreto con buggies.
- Vertido directo sobre la superficie nivelada.
- Reparto y nivelación con regla metálica.
- Curado inicial con agua mediante aspersión ligera.
- Vibrado superficial manual (cuando fue necesario).

Materiales y equipos utilizados.

- Mezcladora tipo tolva.
- Buggies.
- Regla metálica, palas, llanas.
- Agua potable.
- Cemento tipo MS (Pacasmayo, color azul).
- Piedra chancada de 1/2".
- Arena gruesa. .
- EPP: botas, guantes, casco, lentes.

Criterios técnicos.

- Espesor uniforme del falso piso: 0.10 m.
- Compactación y nivelación con regla.
- Curado continuo durante 3 días mínimo.
- Verificación previa de que todas las instalaciones (eléctricas y sanitarias) estén en su posición final.
- Evitar juntas frías en zonas amplias (vaciado continuo por paños).

Retos durante la ejecución. Se requirió una cuidadosa **nivelación del terreno antes del vaciado**, ya que un mal nivel podía generar sobreconsumo de concreto o secciones irregulares. Además, en zonas de difícil acceso, el transporte con buggies exigía una buena organización del personal para mantener la continuidad del vaciado.

Rendimiento estimado.

- Producción promedio: 12–15 m³ por jornada (según acceso y logística).
- Personal involucrado:
    - 1 operador de mezcladora.
    - 2 ayudantes de mezcla.
    - 2 bugueros.
    - 2 obreros para vertido y nivelación.
    - 1 maestro de obra (supervisión).

Tarrajeo de Cielo Raso.

Descripción del proceso. El tarrajeo de cielo raso es una de las primeras partidas de acabados interiores que se ejecutan una vez culminadas las estructuras principales y el proceso de desencofrado. Esta partida permite preparar las superficies superiores para recibir pintura y lograr una correcta terminación estética y funcional en los ambientes interiores del edificio.

Secuencia constructiva.

Inicio tras desencofrado. El tarrajeo de cielo raso se inicia **14 días después del vaciado de techo**, tiempo necesario para garantizar el correcto fraguado del concreto y permitir el **desencofrado completo** de la losa.

Organización de cuadrillas. Se ejecuta con **dos cuadrillas**, cada una compuesta por **2 operarios albañiles de tarrajeo y 1 ayudante**, lo cual permite trabajar de manera simultánea en distintos departamentos o sectores del mismo nivel.

Preparación del área. Se realiza una limpieza previa de polvo o restos de encofrado. Las superficies se humedecen para mejorar la adherencia del mortero. Se colocan **camas de tablones** como plataforma de trabajo, permitiendo alcanzar con seguridad la altura del cielo raso.

Aplicación del tarrajeo. Se utiliza **mezcla seca lista Rapimix Pacasmayo para tarraejo**, específicamente formulada para este tipo de acabados. La mezcla se aplica

con llana metálica en capas uniformes sobre toda la superficie del cielo raso, asegurando una terminación plana, firme y sin fisuras.

Materiales y equipos utilizados.

- Mezcla seca **Rapimix Pacasmayo para tarrajeo.**
- Agua limpia para el amasado.
- Herramientas: llanas, bateas, reglas metálicas, andamios de tablones, niveles de burbuja, etc.

Criterios técnicos de ejecución.

- Espesor promedio de tarrajeo: 1.5 cm (según especificación técnica).
- Revisión previa del estado del concreto (sin cáscaras ni fisuras).
- Humedecimiento de la superficie antes de aplicar el mortero.
- Acabado fino, listo para pintura.
- Control de alineación y nivel con regla y plomada.
- Curado con agua durante los 2 días siguientes al tarrajeo.

Rendimiento promedio.

- **30 m2 departamento x jornada cada cuadrilla.**
- Esto equivale a aproximadamente **1 departamento por día en total** entre las dos cuadrillas.
- Personal: 2 operarios + 1 ayudante por cuadrilla.

Retos durante la ejecución. El principal reto es el **acceso a zonas altas** de manera segura, especialmente en ambientes con techos más altos o con instalaciones empotradas. El uso de **camas de tablones bien niveladas y estables** fue clave para facilitar la movilidad del personal y evitar accidentes. También se requiere una buena coordinación logística para la **preparación continua del mortero**, evitando desperdicios o interrupciones.

Tarrajeo de Muros Interiores

Descripción del proceso. El tarrajeo de muros interiores constituyó una de las principales partidas de acabados en la etapa final de obra. Su objetivo fue preparar las superficies verticales para recibir pintura, enchapes o recubrimientos decorativos, garantizando una terminación uniforme, lisa y duradera.

El proceso se ejecuta una vez concluidas las instalaciones eléctricas y sanitarias empotradas, verificando que los muros estén completamente fraguados y libres de humedad excesiva, lo cual evita desprendimientos o fisuras posteriores.

Secuencia constructiva.

Preparación de superficie. Se revisan los muros, eliminando restos de mortero suelto o polvo, y se pican zonas lisas para mejorar la adherencia.

Humedecimiento previo. Antes de aplicar la mezcla, se humedece ligeramente el muro para evitar una rápida absorción del agua del mortero.

Colocación de puntos. Se trazan y ejecutan puntos maestras de referencia con y para yeso mortero para controlar el espesor (1.5 cm promedio) y garantizar la planeidad del muro.

Aplicación del tarrajeo. Se utiliza **mezcla seca lista Rapimix para tarrajeo de la marca Pacasmayo**, aplicada con llana metálica en capas uniformes sobre toda la superficie.

Afinado y nivelado. Con regla de aluminio y llana se alisa la superficie, logrando un acabado plano, firme y listo para pintura o enchape.

Curado. Se realiza por aspersión de agua durante los dos días siguientes al tarrajeo, evitando la formación de fisuras por retracción.

Materiales y equipos utilizados.

- Mezcla seca lista **Rapimix Pacasmayo** para tarrajeo.
- Agua limpia para el mezclado.
- Herramientas: llanas metálicas, bateas, reglas de aluminio, niveles, plomadas, paletas, esponjas y baldes.

- Equipos de protección personal (EPP): guantes, casco, lentes y botas de seguridad.

<u>Criterios técnicos de ejecución.</u>

- Espesor promedio del tarrajeo: **1.5 cm**.
- Verificación de verticalidad y planeidad con nivel y regla metálica.
- Humedecimiento uniforme del muro antes de aplicar el mortero.
- Colocación de malla para tarrajeo para mejor adherencia en zonas donde se tiene tubería eléctricas o sanitarias y evitar fisuras.
- Acabado fino, libre de fisuras y perfectamente adherido.
- Curado con agua durante 48 horas posteriores.
- Supervisión constante para asegurar el cumplimiento del espesor y acabado especificado.

<u>Rendimiento promedio.</u>

- **Rendimiento promedio en obra:** en muros largos y continuos entre **16 a 18 m² por jornada**.
- **Rendimiento promedio en obra:** en vigas y columnas estructurales **8 m² por jornada**.
- **Organización de cuadrilla:**
  - 2 operarios albañiles de tarrajeo.
  - 1 ayudante.
- A cada cuadrilla se le asigna una **meta diaria (tarea)** según el rendimiento establecido, garantizando el avance continuo y uniforme de la partida.

<u>Retos durante la ejecución.</u> Los principales desafíos se relacionan con el control del espesor y la planeidad en superficies amplias o con elementos estructurales empotrados. También se requiere una buena coordinación con las partidas de instalaciones para evitar retrabajos por canaletas o empalmes mal sellados. Otro reto

importante es mantener la productividad diaria estable, lo cual se logró asignando tareas específicas y supervisando el rendimiento de cada cuadrilla.

Finalmente, el control del curado y la ventilación de los ambientes fue clave para evitar fisuras por secado rápido.

Colocación de Columnetas para Tabiquería

Descripción del proceso. La colocación de columnetas para tabiquería forma parte del sistema de confinamiento no estructural, cuya finalidad es proporcionar rigidez, estabilidad y anclaje a los muros divisorios interiores. Estas columnetas actúan como elementos de amarre vertical que garantizan la adherencia entre el tabique y los elementos estructurales (vigas, losas y muros portantes), evitando fisuras y desprendimientos a lo largo del tiempo.

Cabe recalcar que esta partida se ejecuta **una vez culminadas las partidas de tarrajeo de cielo raso y tarrajeo de muros interiores**, asegurando así que las superficies se encuentren terminadas y listas para recibir la tabiquería con sus elementos de confinamiento.

Secuencia constructiva.

Revisión de planos y trazado. Se identifican las ubicaciones de las columnetas según los planos arquitectónicos y estructurales. Posteriormente, se realiza el trazo en piso y techo con el uso de plomada y nivel, garantizando el correcto alineamiento con la tabiquería proyectada.

Preparación de refuerzos existentes. Durante el vaciado de losas y vigas se dejan **mechas de acero de 3/8"**, las cuales se limpian y enderezan antes de proceder con la instalación de las columnetas, verificando su correcta disposición para el empalme.

Fabricación y armado de columnetas. Las columnetas se **pre arman en obra** según planos estructurales:

- **Columnetas típicas:** 4 varillas longitudinales de 3/8".

- **Columnetas especiales o de borde de mayor longitud:** 6 varillas longitudinales de 3/8".
- **Estribos:** varillas de 1/4" colocadas según espaciamiento indicado en planos. Los amarres se realizan con alambre recocido N°16, verificando la rigidez y dimensiones del armado.

Colocación y empalme. Se posiciona la columneta en su ubicación definitiva, realizando el **amarre de empalme con las mechas de 3/8"** dejadas en el vaciado de losa o viga. El empalme cumple con la longitud mínima de traslape reglamentaria, garantizando continuidad estructural.

Anclaje superior. El extremo superior de la columneta se **fija a la losa o viga** mediante **incrustación y sellado con el adhesivo estructural SikaDur 31**, asegurando adherencia total y transmisión de esfuerzos.

Alineamiento y fijación final. Se verifica la verticalidad y el correcto posicionamiento con plomada y nivel, antes de continuar con la ejecución de los muros de tabiquería.

Materiales y herramientas utilizadas.

- Varillas de acero corrugado de 3/8" y 1/4".
- Alambre recocido N°16.
- Aditivo estructural epóxico **SikaDur® 31**.
- Herramientas: cortadora de acero, dobladora, alicate, nivel, plomada, cinta métrica, martillo.
- EPP: casco, guantes, botas, lentes y chaleco reflectante.

Criterios técnicos.

- Verificación del alineamiento vertical y horizontal mediante plomada y nivel.
- Longitud de empalme ≥ 40 veces el diámetro de la barra (para uniones con mechas).

- Aplicación uniforme de **SikaDur 31** para asegurar adherencia total en el anclaje superior.
- Estribos colocados con espaciamiento conforme a planos estructurales.
- Inspección técnica previa antes del inicio del asentado de tabiquería.

Rendimiento estimado.

- **Promedio de ejecución:** 8 a 10 columnetas por cuadrilla por jornada, dependiendo de la altura y ubicación.
- **Cuadrilla típica:**
  - 1 oficial armador.
  - 1 ayudante.
  - 1 maestro o supervisor técnico.

Retos durante la ejecución. Las principales dificultades radican en el alineamiento preciso de las columnetas con los muros de tabiquería proyectados y en el anclaje correcto a los elementos estructurales existentes, sobre todo en zonas con interferencias de instalaciones eléctricas o sanitarias.

El control de verticalidad y la correcta aplicación del SikaDur 31 en el anclaje superior fueron aspectos críticos para garantizar la estabilidad del sistema. Además, la verificación previa de las mechas de acero fue fundamental para evitar empalmes imprecisos que pudieran retrasar el avance de obra.

Asentado de Ladrillo en Muros Tabiques

Descripción del proceso. El asentado de muros tabiques corresponde a la partida de albañilería no estructural destinada a la conformación de divisiones interiores del edificio. Estos muros cumplen funciones de compartimentación y acabado arquitectónico, sin intervenir en la resistencia estructural del conjunto.

A pesar de su naturaleza no portante, su correcta ejecución es esencial para garantizar la estabilidad, uniformidad y durabilidad de los acabados finales. Por ello, se controlaron rigurosamente la calidad del ladrillo, la adherencia del mortero, la verticalidad y el aplomado durante todo el proceso.

Durante la obra se emplearon **ladrillos King Kong de 18 huecos estándar**, inicialmente de la marca **Sipán** y posteriormente de **Cerámicos Lambayeque**, ambos con buena cocción, uniformidad dimensional y acabado homogéneo. El asentado se realizó tanto **a soga como a cabeza**, dependiendo de la orientación del muro y el confinamiento lateral.

Secuencia constructiva.

Replanteo y trazado. Se marcan los ejes y límites de los tabiques conforme a los planos arquitectónicos, verificando medidas, espesores y la ubicación de vanos para puertas, ductos e instalaciones.

Preparación de la base. Se limpia la superficie de apoyo (losas o vigas) y se humedece ligeramente para mejorar la adherencia del mortero.

Asentado de la primera hilada. Se coloca con mortero nivelado, verificando su correcta alineación con hilo, nivel y plomada, ya que de esta dependerá la precisión del muro completo.

Ejecución del muro. El levantado se realiza **en dos etapas** cuando la altura del muro es de aproximadamente **2.40 m**:

- **Primera parte:** se asienta hasta 1.20 m de altura.
- **Segunda parte:** al día siguiente, se completa hasta la altura total del muro, garantizando el correcto fraguado de la base y evitando asentamientos diferenciales.

Se mantienen juntas horizontales y verticales uniformes (1.0 a 1.5 cm).

Colocación de mechas de acero. Cada **dos hiladas** se insertan **mechas de fierro corrugado Ø ¼" de 60 cm** de longitud en ambos extremos del muro, asegurando su anclaje a las columnas de confinamiento de tabiquería.

Control de alineamiento y aplomo. Se revisa constantemente con hilo, plomada y regla metálica, manteniendo la verticalidad y nivelación en todo el desarrollo del muro.

Limpieza final. Se eliminan los excesos de mortero en juntas y superficies, dejando el muro listo para tarrajeo o acabado posterior.

Materiales y equipos utilizados.

- **Ladrillo King Kong de 18 huecos estándar**, marcas **Sipán** y **Cerámicos Lambayeque**.
- **Cemento Pacasmayo Tipo I.**
- **Arena gruesa zarandeada.**
- **Agua limpia para el mezclado.**
- **Fierro corrugado Ø ¼" (mechas de 60 cm).**
- Herramientas: paleta, hilo, plomada, nivel, regla metálica, cortador de ladrillo, cucharas y baldes.
- EPP: casco, guantes, lentes y botas de seguridad.

Criterios técnicos de ejecución.

- Juntas horizontales y verticales con espesor uniforme de **1.0 a 1.5 cm**.
- Colocación de **mechas de Ø ¼" cada dos hiladas** en ambos extremos del muro.
- Verificación constante del aplomo, alineación y nivel del muro.
- Amarre adecuado entre muros y columnas de confinamiento.
- Humedecimiento previo de los ladrillos antes del asentado.
- Control de fraguado entre etapas cuando el muro se levanta en dos partes.
- Supervisión continua del maestro de obra y del residente técnico.

Rendimiento promedio.

- **Rendimiento diario:** entre **8 a 9 m² por cuadrilla**, considerando muros de 2.40 m de altura.
- **Composición de cuadrilla:**
    - 2 operarios albañiles.
    - 1 ayudante.

- A cada cuadrilla se le asigna una **meta diaria de avance (tarea)**, lo que permite mantener la productividad estable y cumplir con el cronograma de obra.

Retos durante la ejecución. Entre los principales retos se encuentran el control de la verticalidad y aplomado en muros extensos o en zonas de intersección con columnas, donde se concentraron las mechas de refuerzo. También fue necesario asegurar la correcta adherencia entre etapas cuando los muros se levantaron en dos días, evitando fisuras en la junta horizontal de trabajo.

La variación de marca de ladrillo requirió ajustar las juntas y mantener la uniformidad dimensional de los muros. Finalmente, la coordinación con las partidas de instalaciones eléctricas y sanitarias fue crucial para evitar perforaciones o retrabajos posteriores.

Encofrado de Columnetas para Tabiquería

Descripción del proceso. El encofrado de columnetas para tabiquería corresponde a la etapa previa al vaciado de concreto de los elementos verticales de confinamiento no estructural. Su función es moldear las columnetas que otorgan rigidez y estabilidad a los muros divisorios, garantizando su correcta forma, alineación y verticalidad conforme a los planos estructurales.

Estas columnetas se encofran una vez culminadas las partidas de **tarrajeo de cielo raso y tarrajeo de muros interiores**, asegurando que los acabados existentes no sean afectados durante su ejecución.

Secuencia constructiva.

Revisión y preparación. Se verifica la correcta ubicación y verticalidad de las armaduras previamente instaladas, así como la limpieza y disponibilidad de las **mechas de 3/8"** dejadas durante el vaciado de losas o vigas. Se traza el perímetro de la columneta en piso y techo para orientar el armado del encofrado.

Corte y acondicionamiento de elementos. Se cortan las **tablas de madera** de acuerdo con las dimensiones típicas de las columnetas (**0.15 m x 0.20 m**) y se aplican

desmoldantes en las superficies interiores para facilitar el desencofrado y evitar adherencias del concreto.

Armado y fijación del encofrado. El encofrado se realiza con **tablas de madera unidas con alambre N°8**, reforzadas con **arriostres y puntales metálicos** para asegurar su estabilidad durante el vaciado. Se verifica el correcto encuadre y sellado de juntas, evitando pérdidas de lechada.

Disposición de compuerta de vaciado. Dado que las columnetas presentan una **altura máxima de 2.40 m**, se deja una **compuerta lateral en la parte posterior del encofrado**, que permite realizar el **vaciado desde la parte superior lateral** de la columneta.

Una vez completado el vaciado, esta compuerta se cierra y se **rellena con mortero de buena resistencia**, garantizando la continuidad y el acabado del elemento.

Colocación de junta con Tecnopor. En el borde donde la columneta se une con el muro de tabiquería, se coloca una **tira de Tecnopor de 1/4"** de espesor, con la finalidad de permitir una **junta posterior de dilatación** y facilitar la ejecución del tarrajeo, diferenciando la superficie estructural de la tabiquería.

Revisión final. Se verifica la **verticalidad, alineamiento y hermeticidad del encofrado** antes del vaciado, asegurando una superficie firme y estable.

Materiales y herramientas utilizadas.

- Tablas de madera para encofrado.
- **Alambre N°8** para amarres.
- Puntales metálicos y clavos de sujeción.
- Desmoldante para madera.
- **Tecnopor de 1/4"** para junta de dilatación.
- Herramientas: martillo, serrucho, alicate, flexómetro, nivel, plomada.
- EPP: casco, guantes, botas, lentes, chaleco reflectante.

Criterios técnicos.

- Alineación vertical controlada con plomada y nivel.
- Amarre seguro con alambre N°8 y refuerzo con puntales metálicos.
- Colocación precisa de la compuerta posterior de vaciado.
- Aplicación de desmoldante para evitar adherencias.
- Inclusión del Tecnopor de 1/4" en la junta con tabiquería para asegurar independencia entre elementos.

Rendimiento estimado.

- **Promedio de ejecución:** 6 a 8 columnetas encofradas por cuadrilla por jornada.
- **Cuadrilla tipo:**
  - 1 oficial carpintero de obra.
  - 1 ayudante.
  - 1 maestro o supervisor técnico.

Retos durante la ejecución. Las principales dificultades se presentaron durante el armado y aseguramiento del encofrado, debido al espacio reducido entre muros interiores y a la necesidad de garantizar una alineación precisa con las tabiquerías proyectadas.

El encofrado de dimensiones pequeñas (0.15 x 0.20 m) exigió un armado cuidadoso para evitar deformaciones durante el apriete del alambre N°8 y asegurar el cierre hermético de las juntas.

Asimismo, el uso de puntales metálicos en espacios limitados representó un reto logístico para mantener la estabilidad sin interferir con elementos vecinos. La correcta colocación del Tecnopor de 1/4" también demandó precisión, ya que debía alinearse exactamente con la unión entre el elemento estructural y la tabiquería para permitir una junta limpia durante el tarrajeo posterior.

Vaciado de Columnetas para Tabiquería

Descripción del proceso. El vaciado de columnetas para tabiquería constituye la etapa final del proceso constructivo de los elementos de confinamiento no estructural, encargados de otorgar estabilidad y rigidez a los muros divisorios.

Estas columnetas, previamente encofradas y armadas, se vacían con concreto premezclado o elaborado en obra, asegurando la continuidad estructural con las losas y vigas mediante las **mechas de fierro de 3/8"** dejadas durante el vaciado de la losa.

El vaciado se realiza **una vez culminado el encofrado y la verificación del armado**, garantizando que no existan impurezas, huecos o filtraciones dentro del molde.

Secuencia constructiva.

Preparación previa. Se realiza la limpieza interior del encofrado y la humectación ligera de las tablas para evitar la absorción de agua del concreto. Se revisa la fijación de los amarres de alambre N°8 y la estabilidad de los puntales metálicos antes del vaciado.

Conformación del concreto. El concreto utilizado tuvo una **resistencia de diseño f'c = 175 kg/cm²**, elaborado con **piedra chancada de ½"**, **cemento tipo I**, arena gruesa zarandeada, agua potable y aditivos según necesidad (plastificantes o mejoradores de trabajabilidad).

Colocación del concreto. El vaciado se efectuó directamente en el interior del encofrado, vertiendo el concreto **por la compuerta lateral superior** especialmente dispuesta en la parte posterior de la columneta.

En los niveles superiores (a partir del segundo nivel), el traslado del concreto se realizó con **elevador tipo winche**, que permitió mantener el ritmo de producción sin generar interrupciones prolongadas.

Vibrado y compactación. Dadas las dimensiones reducidas de las columnetas (**0.15 m × 0.20 m**), el uso de la manguera vibradora fue limitado. Por ello, la compactación se realizó combinando **vibrado externo**, golpes controlados con **martillo de goma**, y el uso de **varillas metálicas flexibles** para asegurar una adecuada consolidación del concreto dentro del molde.

Sellado y acabado. Una vez completado el vaciado, se **retiró el exceso de concreto** en la parte superior y se **selló la compuerta posterior** con mortero de buena resistencia.

Posteriormente, se verificó el **nivel, aplomado y alineación final** del elemento, dejándolo curar adecuadamente antes del desencofrado.

Materiales y herramientas empleadas.

- Concreto f'c = 175 kg/cm² (piedra chancada de ½", arena gruesa, cemento Tipo I, agua potable).
- Winche o elevador mecánico (a partir del segundo nivel).
- Martillo de goma y varillas metálicas.
- Vibrador eléctrico (manguera pequeña).
- Baldes metálicos o jarras de vertido.
- Espátulas, paletas y cucharas.
- EPP: casco, guantes, lentes, botas, arnés de seguridad (niveles altos).

Criterios técnicos.

- Control de la trabajabilidad del concreto (revenimiento entre 3" y 4").
- Compactación completa sin dejar vacíos ni segregación de material.
- Alineamiento vertical verificado durante y después del vaciado.
- Curado del concreto mínimo de 7 días para garantizar su resistencia.
- Sellado de juntas y cierre hermético de la compuerta posterior.

Rendimiento estimado.

- **Promedio de ejecución:** 25 columnetas vaciadas por cuadrilla por jornada.
- **Cuadrilla tipo:**
    - 1 oficial maquinista.
    - 2 ayudantes alimentadores.
    - 1 oficial operador del elevador.

- 1 oficial albañil o concretero.
- 2 ayudantes balderos.
- 1 maestro o supervisor técnico.

Retos durante la ejecución. La principal dificultad se presentó durante el **vaciado en espacios reducidos**, especialmente en zonas interiores donde la maniobrabilidad del equipo era limitada.

Debido al **tamaño estrecho de las columnetas (0.15 × 0.20 m)**, el ingreso de la manguera vibradora resultó restringido, lo que obligó a realizar **vibrado externo y complementario manual**, garantizando la correcta compactación sin generar segregación.

Asimismo, el **vertido por la compuerta lateral superior** exigió un control riguroso del flujo del concreto para evitar reboses o vacíos. El **uso del winche en niveles superiores** permitió optimizar el traslado, aunque requirió una adecuada coordinación entre el personal para sincronizar el izado y el vertido del concreto.

Otro aspecto crítico fue la **alineación del encofrado durante el vaciado**, ya que las presiones laterales podían generar desplazamientos si los amarres con alambre N°8 o los puntales no estaban correctamente ajustados.
En conjunto, estas condiciones demandaron un trabajo minucioso de supervisión técnica y un proceso controlado para asegurar la calidad del vaciado.

Tarrajeo de Muros Tabiques

Descripción del proceso. El tarrajeo de muros tabiques es una de las partidas finales de albañilería y forma parte del proceso de acabados interiores. Su objetivo es brindar una superficie lisa, nivelada y apta para recibir pintura o recubrimientos. A pesar de que los muros tabiques no son estructurales, su correcto tarrajeo es fundamental para lograr uniformidad visual, protección del material cerámico y una adecuada integración con los acabados arquitectónicos.

El proceso se ejecuta una vez fraguado el asentado de tabiquería y culminadas las instalaciones eléctricas y sanitarias empotradas, asegurando que no existan filtraciones ni desprendimientos por falta de adherencia o movimientos diferenciales.

Secuencia constructiva.

Preparación de superficie. Se revisa el muro para eliminar polvo, restos de mortero o material suelto. En zonas lisas o con exceso de lechada se realiza picado superficial para mejorar la adherencia.

Colocación de puntos de referencia. Se fijan puntos con yeso mortero en toda la superficie para controlar el espesor del tarrajeo y mantener la planeidad del muro.

Instalación de malla para tarrajeo. En zonas donde existen tuberías empotradas (eléctricas o sanitarias), se coloca **malla metálica galvanizada o plástica** para evitar fisuras por diferencias de material y garantizar un acabado uniforme.

Humedecimiento del muro. Antes de aplicar el mortero, se humedece ligeramente la superficie para mejorar la adherencia.

Aplicación del mortero. Se utiliza **mezcla seca lista Rapimix Pacasmayo para tarrajeo**, aplicada en capas uniformes con llana metálica, siguiendo las referencias previamente marcadas.

Nivelado y afinado. Con regla de aluminio y llana metálica se logra la superficie lisa y nivelada, lista para pintura o enchape.

Curado. El tarrajeo se mantiene húmedo mediante aspersión de agua durante 48 horas posteriores a su aplicación para evitar fisuras por retracción.

Materiales y equipos utilizados.

- **Mezcla seca Rapimix Pacasmayo para tarrajeo.**
- **Agua limpia para el mezclado.**
- **Malla para tarrajeo** (galvanizada).
- Herramientas: llanas metálicas, bateas, reglas de aluminio, plomadas, niveles, paletas, esponjas y baldes.
- EPP: guantes, casco, lentes, botas de seguridad.

Criterios técnicos de ejecución.

- Espesor promedio del tarrajeo: **1.5 cm.**
- Aplicación de malla de refuerzo en zonas con tuberías o encuentros de materiales distintos.
- Control de planeidad mediante puntos de referencia y reglas de aluminio.
- Humedecimiento uniforme previo a la aplicación del mortero.
- Curado con agua por un periodo mínimo de 2 días.
- Acabado final liso y sin fisuras, apto para pintura.
- Supervisión constante del maestro de obra y parte técnica para verificar el cumplimiento de espesores y acabados.

Rendimiento promedio.

- **Muros continuos:** entre **16 a 18 m² por cuadrilla por jornada.**
- **Muros con alfeizares o zonas con dificultad media:** entre **10 a 12 m² por cuadrilla por jornada.**
- **Muros con alta complejidad o mucha interferencia de instalaciones:** entre **8 a 10 m² por cuadrilla por jornada.**
- **Composición de cuadrilla:**
  - 2 operarios albañiles.
  - 1 ayudante.
- A cada cuadrilla se le asigna una **tarea diaria** acorde a las condiciones de trabajo, garantizando el cumplimiento del rendimiento programado.

Retos durante la ejecución. Los principales retos se presentaron en los muros con instalaciones empotradas, donde fue necesario colocar malla para evitar fisuras y controlar la adherencia del mortero. En zonas con alfeizares, se requirió mayor precisión en el nivelado y control del espesor, debido a los múltiples encuentros y cambios de planos. También se cuidó la planeidad general del muro mediante puntos de referencia y el uso constante de regla metálica.

Finalmente, la correcta dosificación de agua y el curado posterior fueron factores determinantes para lograr un acabado homogéneo y libre de micro fisuras.

Colocación de Porcelanato en Interiores de Departamentos

Descripción del proceso. La partida de colocación de porcelanato y cerámico forma parte de los acabados finales del proyecto, destinada a otorgar una superficie estética, resistente y de fácil mantenimiento en los ambientes interiores.

El revestimiento se ejecutó **con porcelanato en pisos y zócalos de todos los ambientes**, incluyendo **sala-comedor, cocina, dormitorios y patios de tender**, mientras que en los **baños** se aplicó porcelanato en **pisos y zócalos**, y en la **cocina** se revistió el **tablero y zócalo del mesón**.

El tipo de enchape y el modelo del porcelanato fueron seleccionados según los **detalles arquitectónicos y especificaciones del expediente técnico**, manteniendo uniformidad estética en cada departamento.

Secuencia constructiva.

Preparación de superficie. Se realiza la limpieza del soporte eliminando polvo, restos de mortero o irregularidades. En caso de desniveles, se procede con el afinado del piso o muro. Se verifica la nivelación con regla metálica y nivel de burbuja antes del inicio del enchape.

Trazado y replanteo. Se define el eje de colocación y se realiza el trazo de referencia con hilo y nivel, considerando las juntas de dilatación y las dimensiones del porcelanato. El replanteo busca optimizar cortes y mantener simetría visual en los ambientes.

Aplicación del adhesivo. Se utiliza **pegamento extrafuerte Sansón Chema** o **pegamento blanco flexible Sansón**, aplicándolo con **llana dentada** en el sustrato y en la parte posterior de la pieza (doble encolado) para asegurar una adherencia total.

Colocación del porcelanato o cerámico. Las piezas se asientan cuidadosamente presionando con mazo de goma y controlando el nivel y la alineación.

Se mantuvieron **juntas de 3 mm en zonas de baño** y **juntas de 1 mm en los demás ambientes** del departamento, utilizando crucetas plásticas calibradas para garantizar uniformidad.

Sellado de juntas y limpieza final. Luego del fraguado del adhesivo (24 h aprox.), se sellaron las juntas con **fragua del color y tipo especificado en los planos arquitectónicos**. Se realizó una limpieza con esponja húmeda, retirando residuos superficiales y dejando el acabado listo para entrega.

Materiales y herramientas empleadas.

- Porcelanato y cerámico según especificación arquitectónica.
- Pegamento **Extrafuerte Sansón Chema** y **Blanco Flexible Sansón**.
- Fragua según especificaciones arquitectónicas (color y tipo).
- Agua limpia para mezcla y limpieza.
- Herramientas: llana dentada, esponjas, nivel, hilo, crucetas plásticas, martillo de goma, cortador de cerámico, mezcladora, baldes y paleta.
- EPP: casco, guantes, botas, lentes y rodilleras.

Criterios técnicos.

- Verificación de la planicidad del soporte antes del enchape.
- Alineación y nivel de piezas controlados con regla y nivel de burbuja.
- **Juntas de 3 mm en baños** y **1 mm en el resto del departamento**, según detalle arquitectónico.
- Uso del tipo de pegamento adecuado según el ambiente (flexible o extrafuerte).
- Evitar tránsito sobre el porcelanato recién colocado durante las primeras 24 horas.
- Limpieza inmediata del excedente de fragua.

Rendimiento estimado.

- **Porcelanato o cerámico en pisos o zócalos:** 25 m²/jornada promedio.

- **Enchape de baño completo (piso y zócalos):** 1 baño/departamento por jornada.
- **Enchape de tablero y zócalo de cocina:** 1 cocina/departamento por jornada.
- **Personal:** 1 operario enchapador especializado.

Retos durante la ejecución. Las principales dificultades se relacionaron con la **nivelación y alineamiento del soporte**, especialmente en zonas donde se presentaban ligeras irregularidades en la superficie. El control de cotas fue esencial para mantener la uniformidad del acabado y evitar diferencias perceptibles entre ambientes.

Asimismo, el uso de **porcelanato de gran formato** exigió precisión en el replanteo y un adecuado manejo de las piezas para evitar quiebres durante el corte o la colocación.

El trabajo en zonas húmedas (baños y cocinas) requirió especial atención al tipo de pegamento, al espesor de las juntas y al sellado con fragua, garantizando la impermeabilidad y durabilidad del acabado final.

Acabado de Pintura en Interiores y Exteriores de Departamentos

Descripción del proceso. La partida de pintura corresponde a la etapa final de acabados, destinada a proteger las superficies, brindar una apariencia estética uniforme y asegurar la durabilidad de los muros y cielos rasos, tanto en interiores como en exteriores.

El trabajo se ejecutó empleando **productos Chema y CPP**, seleccionados según el tipo de superficie y ambiente.

En interiores se utilizó **temple Chema** como capa base y **pintura látex CPP mate color blanco humo** para el acabado final. En exteriores se aplicó **temple Pato** como fondo, seguido de **látex satinado CPP color blanco humo y gris cálido**, conforme a los planos arquitectónicos.

Además, en ambos casos se utilizó **sellador blanco CPP** como parte fundamental del proceso, garantizando una correcta adherencia y cubrimiento del acabado.

El **cielo raso** se dejó finalizado únicamente con **temple Chema**, logrando un acabado homogéneo y de textura suave.

Secuencia constructiva.

Preparación de superficies. Se ejecutó la **limpieza, lijado y eliminación de polvo, grasa o restos de material** sobre las superficies previamente tarrajeadas.

En caso de fisuras o imperfecciones, se realizó **resane con masilla vinílica o pasta mural**, asegurando una base uniforme antes del inicio de pintura.

Aplicación de sellador y temple base.

- En **interiores**, se aplicó una primera mano de **temple Chema** diluido en agua limpia para sellar el poro, seguida de una **mano de sellador blanco CPP**, la cual mejora la adherencia y cobertura del látex posterior.
- En **exteriores**, se utilizó **temple Pato** como fondo y posteriormente una **mano de sellador blanco CPP**, optimizando la protección frente a humedad e intemperie.

Aplicación de pintura de acabado.

- En **interiores**, se aplicó **látex CPP mate color blanco humo**, en **dos manos cruzadas**, con rodillo y brocha para lograr un acabado uniforme y sin marcas.
- En **exteriores**, se aplicó **látex satinado CPP color blanco humo y gris cálido**, en **dos manos**, cuidando el espesor y la homogeneidad del color, garantizando resistencia a la radiación solar y al agua.
- En **cielos rasos**, el acabado se dejó con **dos manos de temple Chema**, logrando una textura pareja y de buena reflectancia luminosa.

Revisión y retoques. Una vez secas las superficies, se verificó la **uniformidad del color y cobertura**, realizando **retoques localizados** en esquinas, uniones y zonas de empalme.

Materiales y herramientas empleadas.

- Temple **Chema** (interiores y cielos rasos).
- Temple **Pato** (exteriores).
- **Sellador blanco CPP** (interiores y exteriores).
- **Pintura látex CPP mate color blanco humo** (interiores).
- **Pintura látex satinado CPP color blanco humo y gris cálido** (exteriores).
- Masilla vinílica o pasta mural.
- Rodillos, brochas, bandejas, lijas, espátulas, recipientes plásticos.
- Agua limpia para dilución.
- EPP: guantes, mascarilla, lentes y uniforme de protección.

Criterios técnicos.

- Las superficies deben estar completamente secas, limpias y libres de polvo antes de aplicar el sellador o la pintura.
- Aplicar temple, sellador y pintura en **capas delgadas y cruzadas** para asegurar cobertura uniforme.
- Mantener un tiempo mínimo de **6 a 8 horas entre manos**, dependiendo de las condiciones ambientales.
- No pintar bajo exposición solar directa ni en presencia de humedad excesiva.
- Verificar uniformidad de color y textura bajo luz natural antes de la entrega.

Rendimiento estimado.

- **Pintura interior:** 35 a 40 m² por jornada (por operario).

- **Pintura exterior:** 25 a 30 m² por jornada (por operario).
- **Temple o sellador (base o cielo raso):** 45 a 50 m² por jornada (por operario).
- **Cuadrilla tipo:**
  - 1 operario pintor.
  - 1 ayudante.

Retos durante la ejecución. Las principales dificultades estuvieron relacionadas con el **control del color y acabado uniforme**, especialmente en ambientes interiores con alta iluminación natural, donde cualquier variación cromática resultaba más visible.

En exteriores, las **condiciones climáticas** (viento, sol o humedad) exigieron una programación cuidadosa para evitar secados desiguales o manchas. Asimismo, el **uso combinado de productos de diferente textura (mate y satinado)** requirió un manejo preciso en la aplicación, evitando traslapes o marcas.

El **uso del sellador blanco CPP** resultó clave para lograr una correcta adherencia, reducir el consumo de pintura y mejorar la cobertura final del acabado.