

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla
electrosoldada en multifamiliares Surquillo – Lima 2024:
impacto en costos y tiempo**

Juan Andres Huaman Jaulis

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Lima, 2025

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Ma. LUIS ALBERTO VIDAL MEZA
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 03 de Octubre de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

"Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo – Lima 2024: impacto en costos y tiempo"

Autores:

JUAN ANDRES HUAMAN JAULIS – EAP. Ingeniería Civil

JERSON ENRIQUE ALTAMIRANO LOPEZ – EAP. Ingeniería Civil

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 14 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|---|--|-----------------------------|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI ☒ | NO ☐ |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): 12 | SI ☒ | NO ☐ |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI ☒ | NO ☐ |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

Asesor de trabajo de investigación

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por el invaluable regalo de la vida y la salud, que me han permitido llegar hasta este momento tan significativo.

Expreso mi más profunda gratitud a todas las personas que, de una u otra forma, contribuyeron al cumplimiento de mis metas, brindándome apoyo y motivación en cada etapa de este camino.

Mi agradecimiento se dirige también a mi universidad, por darme la oportunidad de adquirir conocimientos en el área de mi interés, enriqueciendo no solo mi formación académica sino también mi desarrollo personal.

De igual manera, valoro de manera especial a cada uno de mis maestros y compañeros, quienes con sus enseñanzas, colaboración y amistad fueron piezas fundamentales en este proceso, impulsándome a crecer y avanzar hacia mi desarrollo profesional.

Jerson

A Dios, por darme la bendición de la vida, la fortaleza para superar cada desafío y la oportunidad de disfrutar y valorar a mi familia.

A mi familia, por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida. Mi más sincero agradecimiento a mis seres queridos por su apoyo incondicional, por creer en mí y acompañarme en cada decisión y proyecto que he emprendido.

Agradezco a la vida por revelarme, día a día, la belleza y la justicia que existen en lo cotidiano, y por permitirme crecer como persona y como profesional.

Extiendo mi gratitud a la Universidad Continental de Huancayo y a la Facultad de Ingeniería Civil, así como a todos los docentes que, con su dedicación y compromiso, me brindaron el conocimiento y las herramientas necesarias para mi formación académica y profesional.

Este logro no es solo personal, sino también el reflejo del amor, la confianza y el respaldo de quienes siempre estuvieron a mi lado.

Juan

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por las bendiciones que día a día me concede, dándome fortaleza y guía en cada etapa de mi vida.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y la dedicación que siempre han demostrado. Su ejemplo e influencia han sido pilares esenciales para mi crecimiento personal, académico y profesional.

Extiendo también mi gratitud a mis tíos, quienes con su interés, respaldo y motivación permanente han acompañado mi trayectoria universitaria. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar cada uno de mis logros, y este trabajo constituye una manera de reconocer y agradecer ese aporte invaluable.

Jerson

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa tan importante de mi vida y brindarme la fortaleza necesaria para alcanzar mis objetivos.

Expreso un agradecimiento especial a mi madre, quien ha sido mi guía constante, apoyándome con amor y dedicación en cada paso de mi crecimiento personal y académico.

De manera muy especial, dedico este logro a mi pequeña hija, el mayor tesoro de mi vida, cuya existencia ha sido mi mayor inspiración y motivación para seguir adelante.

Finalmente, extiendo mi gratitud a todas las personas cercanas que me han acompañado y respaldado en este camino. Valoro profundamente cada gesto de apoyo, pues sin ellos este logro no hubiera sido posible.

Juan

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	12
1.1 Planteamiento y formulación de problema	12
1.1.1 Problema General.....	13
1.1.2 Problemas Específicos.....	13
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo General	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 Justificación e importancia	14
1.3.1 Justificación	15
1.3.2 Importancia	15
1.4 Delimitación del proyecto	17
1.4.1 Temporal	17
1.4.2 Metodológica.....	17
1.4.3 Alcance	16
1.5 Hipótesis y variables	17
1.5.1 Hipótesis General	17
1.5.2 Hipótesis Específicos	17
1.5.3 Variable independiente.....	18
1.5.4 Variable dependiente.....	18
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 Antecedentes de la investigación.....	19
2.1.1 Antecedentes internacionales	20
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	20
2.2 Bases teóricas	21
2.2.1 Proceso constructivo	21
2.2.1.1 Definición y teoría.....	21
2.2.1.2 Bases normativas.....	22
2.2.1.3 Dimensiones.....	22
2.2.2 Rendimiento operativo	24
2.2.2.1 Definición y teoría.....	24
2.2.2.2 Base normativa	25
2.2.2.3 Dimensiones	26

CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	28
3.1 Método, tipo o alcance de la investigación.....	30
3.1.1 Método de investigación	30
3.1.2 Tipo de investigación	30
3.1.3 Nivel de Investigación.....	30
3.1.4 Diseño de investigación.....	31
3.1.5 Población.....	31
3.1.6 Muestra	30
3.1.7 Técnicas utilizadas en la recolección.....	34
3.1.8 Procesamiento de datos	35
3.1.9 Instrumentos.....	35
3.2 Materiales y Métodos (aplicación de la ingeniería)	38
3.2.1 Proceso de instalación del panel de Poliestireno y malla electrosoldada:	38
3.2.2 Costo directo	38
3.2.3 Costo indirecto	38
3.2.4 Cronograma de Gantt	38
3.2.5 Curvas S.....	38
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1 Presentación de resultados.....	41
4.1.1 Resultado de objetivo general.....	39
4.1.1.1 Comparativo de costos en ambos sistemas de tabiquería.....	41
4.1.2 Resultado de la optimización de costo.....	41
4.1.2.1 Metrados de arquitectura de vivienda multifamiliar	42
4.1.2.2 Análisis de precios unitarios del sistema tradicional.....	48
4.1.2.3 Análisis de precios unitarios del sistema poliestireno expandido	49
4.1.2.4 Comparación de costo de sistema tradicional vs sistema poliestireno expandido y malla electrosoldada.....	49
4.1.2.5 Resultado de la optimización de tiempo	49
4.1.2.6 Tiempo de ejecución del proyecto con sistema tradicional.....	49
4.1.2.7 Tiempo de ejecución del proyecto con el sistema poliestireno expandido y malla electrosoldada	49
4.1.2.8 Comparación de tiempo con metodología tradicional vs poliestireno y malla electrosoldada	49
4.1.2.9 Resultado de la mejora en la vida útil.....	52
4.1.3.0 Vida útil del sistema tradicional Ladrillo sílico Calcáreo King kong 11 H tipo III tabiquería	52

4.1.3.1 Vida útil del sistema poliestireno expandido y malla electrosoldada	53
4.1.3.2 Comparación de durabilidad de sistema tradicional vs poliestireno expandido y malla electrosoldada	53
4.1.3.3 Discusión de resultados	54
4.1.3.3.1 Discusión del resultado 01.....	54
4.1.3.3.2 Discusión del resultado 02.....	55
4.1.3.3.3 Discusión del resultado 03.....	55
4.1.3.3.4 Discusión del resultado 04.....	55
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1Conclusiones	59
5.2 Recomendaciones.....	59
ANEXOS	62
Anexo 01: Matriz de consistencia	63
Anexo 02: Esquema comparativo	65
Anexo 03: Ficha técnica	66
Anexo 04: Proceso constructivo	70
Anexo 05: Metrado de arquitectura	72
Anexo 06: Presupuesto de sistema tradicional	79
Anexo 07: Presupuesto poliestireno y malla electrosoldada	81
Anexo 08: Planos de distribución arquitectura	83
Anexo 09: Panel fotográfico del proyecto	84
Anexo 10: Tabla salarial junio 2024.....	85

RESUMEN

La presente investigación desarrolla un análisis comparativo entre dos sistemas constructivos aplicables a proyectos de vivienda multifamiliar: el sistema tradicional de albañilería confinada y un sistema alternativo conformado por paneles de poliestireno expandido (EPS) reforzados con malla electrosoldada. El estudio se sitúa en el contexto urbano del distrito de Surquillo, Lima, donde la creciente presión por el uso eficiente del suelo, el incremento sostenido de los costos de los materiales y la necesidad de reducir los plazos de ejecución demandan la adopción de soluciones constructivas más sostenibles y técnicamente viables.

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el impacto del sistema EPS en términos de costos directos y plazos de ejecución, contrastando sus resultados con los obtenidos mediante el sistema tradicional. Asimismo, se consideraron variables complementarias como el comportamiento térmico, el desempeño frente a cargas sísmicas, la logística de obra y el consumo de recursos.

La investigación se enmarcó dentro de una metodología cuantitativa, con un diseño no experimental y un enfoque comparativo, tomando como base de análisis un caso real: un edificio residencial de 22 niveles.

El proceso metodológico comprendió la elaboración de metrados técnicos detallados, el análisis de precios unitarios y la programación de actividades mediante herramientas especializadas como S10, AutoCAD y Microsoft Project. La aplicación rigurosa de estos instrumentos permitió estimar con precisión los costos globales asociados a cada sistema, así como proyectar los tiempos de ejecución correspondientes a las partidas estructurales y de tabiquería.

Los resultados obtenidos fueron concluyentes. El sistema de paneles EPS con malla electrosoldada permitió alcanzar una reducción del 23.03 % en el costo total de ejecución respecto al sistema de albañilería confinada. Asimismo, se evidenció una disminución del 20.4 % en los plazos de construcción, atribuida principalmente a la rapidez en el montaje de los paneles, su bajo peso, la menor demanda de encofrados y el uso optimizado de la mano de obra.

Adicionalmente, se identificaron beneficios técnicos vinculados al aislamiento térmico, lo que contribuye al confort del usuario y a la eficiencia energética del edificio. En cuanto al desempeño estructural, el sistema alternativo presentó un comportamiento favorable frente a las exigencias sísmicas propias del contexto limeño, dada su capacidad para disipar energía y mantener la integridad durante eventos sísmicos, condición especialmente relevante en una zona de alta sismicidad como Lima Metropolitana.

En conclusión, el sistema constructivo con EPS y malla electrosoldada se configura como una alternativa eficaz, económica y sostenible para la edificación de viviendas multifamiliares en entornos urbanos de alta densidad. Su implementación permite optimizar recursos, reducir impactos ambientales y acortar significativamente los tiempos de ejecución, sin comprometer la seguridad ni la calidad estructural. Con ello, esta investigación busca aportar evidencia técnica que respalde y fomente su aplicación en el ámbito de la construcción peruana.

Palabras clave: poliestireno expandido, malla electrosoldada, construcción eficiente, reducción de costos, aislamiento térmico, resistencia sísmica, vivienda multifamiliar

ABSTRACT

This research compares two construction systems used in multifamily residential buildings: the traditional confined masonry method and an alternative system of expanded polystyrene (EPS) panels reinforced with welded wire mesh. The study takes place in Surquillo, Lima, where land scarcity, rising material costs, and demand for faster construction highlight the need for efficient and sustainable solutions. The objective was to evaluate the technical, economic, and operational performance of the EPS system against conventional masonry, focusing on direct construction costs and total execution time. Variables such as thermal behavior, seismic resistance, resource use, and construction logistics were also analyzed. A quantitative, non-experimental approach was applied through a case study of a 22-story residential building. The methodology included quantity surveying, unit price analysis, and scheduling with software tools such as S10, AutoCAD, and MS Project, enabling accurate estimation of costs and timelines.

The results indicate that the EPS system reduced direct costs by 23.03% and execution time by 20.4% compared to traditional masonry. These advantages are linked to its lighter weight, ease of installation, reduced use of formwork, and more efficient labor. Additionally, the system provides better thermal insulation, improving indoor comfort and reducing long-term energy demand. Structurally, it showed good seismic behavior thanks to its capacity to dissipate energy and maintain integrity under lateral forces, a crucial factor in Lima's seismic context. In conclusion, EPS panels with welded mesh represent a viable and cost-effective alternative for residential construction. Beyond reducing costs and time, the system supports sustainability by lowering environmental impact and resource consumption. The study contributes practical evidence for engineers, architects, and developers seeking innovative solutions in Peru's urban housing sector.

INTRODUCCION

En la última década, la industria de la construcción en América Latina ha mostrado un creciente interés en implementar tecnologías que permitan optimizar costos, reducir plazos de ejecución y responder a criterios de sostenibilidad. Este fenómeno obedece no solo a las exigencias económicas del sector, sino también a la necesidad de atender de manera eficiente el déficit habitacional, el crecimiento urbano acelerado y la presión sobre los recursos naturales. En este escenario, la búsqueda de soluciones constructivas más eficientes ha impulsado la exploración de sistemas alternativos que reduzcan el impacto ambiental sin comprometer la calidad ni la seguridad estructural de las edificaciones.

En este contexto, el uso de paneles de poliestireno expandido (EPS) combinados con malla electrosoldada ha ganado reconocimiento como una alternativa innovadora al sistema constructivo tradicional. Este sistema está conformado por un núcleo de EPS entre dos mallas de acero unidas mediante conectores electrosoldados, generando un panel resistente, ligero y versátil. Entre sus principales ventajas destacan sus propiedades térmicas y acústicas, su ligereza estructural y su adecuado desempeño sísmico, lo cual resulta especialmente relevante en países como el Perú, clasificados como zonas de alto riesgo sísmico.

En el distrito de Surquillo, Lima, donde la densificación urbana ha incrementado la presión sobre los terrenos disponibles, la eficiencia constructiva constituye un factor determinante en el desarrollo de viviendas multifamiliares. Las restricciones de espacio, los altos costos del suelo y la demanda creciente de unidades habitacionales exigen sistemas que permitan construir de forma rápida, segura y económica. En este escenario, el sistema EPS-malla electrosoldada se presenta como una opción prometedora, ya que facilita la edificación de estructuras de múltiples niveles en plazos más cortos, con menor requerimiento de mano de obra calificada y con reducción significativa del desperdicio de materiales.

No obstante, la implementación masiva de este sistema enfrenta desafíos: la limitada difusión técnica, la escasa inclusión en normativas locales y la resistencia al cambio por parte de profesionales habituados a técnicas convencionales. Asimismo, se identifica una carencia de estudios comparativos locales que evidencien con datos cuantitativos los beneficios reales de este sistema frente al tradicional, en contextos específicos como el distrito de Surquillo.

Cabe destacar que la sostenibilidad en la construcción no se limita al ahorro de materiales o a la reducción de plazos. Implica también la mejora del confort habitacional, la eficiencia energética,

la minimización del impacto ambiental durante el ciclo de vida de la edificación y la posibilidad de ofrecer soluciones habitacionales más accesibles. En ese sentido, el sistema EPS no solo optimiza recursos, sino que contribuye a la sostenibilidad integral del entorno construido.

El presente estudio tiene como objetivo principal evaluar la viabilidad técnica, económica y sostenible del sistema de paneles de poliestireno expandido con malla electrosoldada en la construcción de un edificio de 22 pisos en Surquillo. Para ello, se realiza una comparación con el sistema constructivo tradicional, considerando como variables principales: costo directo de ejecución, tiempo total de obra, comportamiento térmico y desempeño estructural. La investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, utilizando herramientas como metrados, análisis de precios unitarios, cronogramas de obra y fichas técnicas.

En conclusión, esta investigación busca aportar evidencia técnica verificable que respalde la viabilidad del sistema EPS como alternativa constructiva eficiente para contextos urbanos peruanos. Con ello, se pretende promover una toma de decisiones informada entre profesionales del sector, proyectistas, desarrolladores inmobiliarios y autoridades locales, impulsando la innovación en los procesos constructivos en beneficio del desarrollo urbano sostenible.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Planteamiento y formulación de problema

En los últimos años, el sector de la construcción de viviendas multifamiliares ha enfrentado retos significativos debido al incremento en los costos de materiales y mano de obra, lo que ha derivado en retrasos y sobrecostos en los proyectos. A pesar de los avances tecnológicos disponibles, gran parte de los constructores continúa utilizando métodos tradicionales que limitan la eficiencia y el aprovechamiento de recursos. Asimismo, la escasa capacitación en técnicas modernas dificulta la adopción de soluciones más rápidas, económicas y sostenibles. Sin embargo, de manera progresiva se vienen incorporando alternativas innovadoras, como los paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada, que representan una opción viable para reducir tiempos y costos, impulsando un cambio positivo en la industria. A nivel internacional, la industria de la construcción enfrenta problemáticas recurrentes relacionadas con los altos costos y los prolongados plazos de ejecución, especialmente en el desarrollo de viviendas multifamiliares. Esta situación ha incentivado la búsqueda de soluciones constructivas más eficientes, favoreciendo la implementación de sistemas alternativos como el uso de paneles EPS con malla electrosoldada. Dicho sistema, reconocido por su ligereza, facilidad de montaje y capacidad de aislamiento térmico y acústico, ha consolidado su posición como una alternativa viable frente a los métodos tradicionales, particularmente en contextos urbanos de alta densidad.

En el ámbito latinoamericano, países como Colombia han comenzado a incorporar esta tecnología en diversos proyectos de edificación. Las empresas constructoras están adoptando estrategias de industrialización que integran sistemas prefabricados y estandarizados con el fin de optimizar los procesos constructivos, reducir los plazos de entrega y mejorar el control de los presupuestos. Estas prácticas incluyen la prefabricación de elementos, la automatización de procesos y la implementación de sistemas de gestión que garantizan mayor eficiencia en todas las etapas del proyecto (Ojeda T, 2019 pág. 36).

A nivel nacional, la construcción de viviendas multifamiliares se sigue desarrollando predominantemente mediante sistemas tradicionales, como el uso de albañilería confinada y concreto armado. Estos métodos, aunque ampliamente conocidos y aplicados, presentan diversas limitaciones en términos de eficiencia constructiva, especialmente en contextos urbanos donde la demanda de vivienda es creciente y los plazos de ejecución son cada vez más exigentes.

Frente a esta problemática, la adopción de nuevas tecnologías constructivas representa una alternativa viable y necesaria. Sistemas como los paneles de poliestireno expandido con malla electrosoldada ofrecen ventajas significativas en términos de eficiencia en la instalación, lo que permite acortar los plazos de obra y disminuir los costos generales del proyecto. Asimismo, este tipo de soluciones promueve un enfoque más sostenible e industrializado de la construcción, alineándose con las tendencias actuales del sector a nivel nacional. Según (Quispe J, 2022) en su investigación muestra resultado económico a favor del poliestireno expandido en la partida de arquitectura (pág. 169).

A nivel local, se identifican diversas deficiencias en las autoconstrucciones realizadas con métodos tradicionales, lo que repercute tanto en los costos como en la eficiencia de las obras. Asimismo, el alto costo del traslado de materiales hacia zonas vulnerables con pendientes dificulta la viabilidad económica de dichos proyectos.

La implementación de métodos constructivos más eficientes y de tecnologías adecuadas podría contribuir a mitigar estas limitaciones y mejorar la rentabilidad de las edificaciones. De mantenerse el uso de métodos tradicionales, se generan riesgos en la ejecución de proyectos multifamiliares, tales como el incumplimiento de los cronogramas de avance y los plazos establecidos.

En este contexto, se plantean los siguientes problemas de investigación.

1.1.1 Problema General

¿Cómo influye la implementación constructiva con poliestireno y malla electrosoldada en la optimización de costo y tiempo para viviendas multifamiliares en Surquillo -Lima?

1.1.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo incide el uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la reducción de los costos totales de construcción en comparación con el método tradicional en proyectos de viviendas multifamiliares en Surquillo -Lima?
- ¿De qué manera contribuye la implementación de poliestireno expandido y malla electrosoldada a la reducción de tiempo en construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo -Lima?

- ¿Cómo afecta el uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en comparación con métodos tradicionales en la durabilidad en viviendas multifamiliares en Surquillo - Lima?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Determinar la influencia de la implementación constructiva con el sistema poliestireno y malla electrosoldada para optimizar costo y tiempo en las viviendas multifamiliares en Surquillo - Lima.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la incidencia del uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la reducción de los costos totales de construcción, en comparación con los métodos tradicionales, en proyectos de viviendas multifamiliares ubicados en Surquillo - Lima
- Analizar cómo la implementación de poliestireno expandido y malla electrosoldada contribuye a la reducción de los tiempos de ejecución en la construcción de viviendas multifamiliares en el distrito de Surquillo – Lima.
- Evaluar el efecto del uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la durabilidad de viviendas multifamiliares, en comparación con métodos tradicionales de construcción, en el distrito de Surquillo – Lima.

1.3 Justificación e importancia

1.3.1 Justificación

La creciente demanda de viviendas multifamiliares en distritos urbanos como Surquillo exige soluciones constructivas que respondan a criterios de eficiencia, sostenibilidad y viabilidad económica. El sistema tradicional de construcción con concreto armado, si bien ampliamente utilizado, presenta limitaciones vinculadas a tiempos prolongados de ejecución, altos costos de mano de obra y materiales, y menor eficiencia energética. Frente a ello, la implementación de paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada se plantea como una alternativa innovadora, con potencial para mejorar la productividad en obra, reducir costos operativos y optimizar el uso de recursos, especialmente en zonas de alta densidad poblacional.

Desde el enfoque teórico, esta investigación se justifica en la necesidad de generar conocimiento técnico-científico sobre sistemas constructivos industrializados que aún no han sido suficientemente estudiados en el contexto local. Aunque el uso del polietileno expandido ha mostrado resultados favorables en otros países y en edificaciones de baja altura, persiste una carencia de estudios que evalúen su comportamiento estructural, durabilidad y viabilidad económica en edificaciones de mediana altura dentro de Lima Metropolitana. De este modo, el estudio contribuye al cuerpo teórico en el campo de la tecnología constructiva, la eficiencia energética y la sostenibilidad en edificaciones urbanas.

En el plano práctico, la investigación busca comparar rigurosamente el sistema tradicional y el sistema alternativo, considerando variables como el costo total de ejecución, la duración de la obra y el desempeño en la durabilidad. La evaluación de estos factores en un caso de aplicación real permitirá identificar ventajas concretas, limitaciones técnicas y condiciones óptimas de implementación. Esta información será de utilidad para ingenieros civiles, arquitectos, constructores y responsables de proyectos habitacionales, al proporcionarles criterios para tomar decisiones informadas sobre alternativas constructivas más eficientes y sostenibles.

Finalmente, la investigación responde a la necesidad urgente de optimizar los procesos constructivos en Lima Metropolitana, aportando una base técnica y económica que permita determinar si el sistema de paneles EPS con malla electrosoldada resulta viable para su implementación en viviendas multifamiliares, tanto desde la perspectiva de la ingeniería como de la gestión de proyectos.

Además, este sistema constructivo contribuye a la reducción del impacto ambiental al generar menos residuos en obra y disminuir el uso de materiales tradicionales altamente contaminantes. De igual forma, promueve la eficiencia energética de las edificaciones, reduciendo el consumo energético a largo plazo. En consecuencia, se favorece una construcción más limpia y sostenible en entornos urbanos.

1.3.2 Importancia

La importancia de este estudio radica en la identificación de alternativas constructivas que optimicen el uso de materiales y mano de obra, reduciendo los costos en el proceso de edificación de viviendas multifamiliares. Este análisis permitirá determinar si la implementación de paneles de poliestireno expandido con malla electrosoldada constituye una opción viable, sin comprometer la seguridad ni la calidad estructural de las obras. Además, contribuye al cuerpo teórico de la ingeniería civil, al generar conocimiento técnico sobre sistemas constructivos industrializados que aún presentan escasa investigación en el contexto local.

La rapidez en la ejecución de proyectos constituye un factor clave en la industria de la construcción, en especial en zonas con alta demanda habitacional como Surquillo. Este estudio tiene el potencial de transformar la gestión de proyectos multifamiliares, al demostrar cómo el sistema EPS–malla electrosoldada puede acortar los plazos de construcción frente a los métodos tradicionales. Asimismo, los resultados permitirán a ingenieros, arquitectos y constructores tomar decisiones informadas respecto a la adopción de alternativas más eficientes y sostenibles, mejorando la productividad en obra y optimizando el uso de recursos.

Al reducir costos y tiempos de construcción, los métodos alternativos evaluados favorecen la sostenibilidad y la accesibilidad de la vivienda para un mayor número de personas. Esto resulta especialmente relevante en el marco de la expansión urbana y la necesidad creciente de soluciones habitacionales asequibles en Lima y sus alrededores. Asimismo, la aplicación de este sistema contribuye a la reducción del impacto ambiental, al generar menos residuos en obra y mejorar la eficiencia energética de las edificaciones, lo que se traduce en un uso más racional de los recursos y un entorno urbano más sostenible.

1.4 Delimitación del proyecto

1.4.1 Temporal

La investigación abarcó en el año 2024, tomando como base proyectos de construcción en curso o proyectos para iniciar durante este periodo. El análisis de costos y tiempos se realizará considerando los datos más actuales disponibles y las tecnologías utilizadas en este periodo de tiempo.

1.4.2 Metodológica

El enfoque metodológico se centró a base de datos reales según la tesis (Villanueva Q, 2020 pág. 116), comparación dos sistemas constructivos (concreto y ladrillo) y el innovador poliestireno expandido y malla electrosoldada. Se emplearán métodos de análisis cuantitativo para determinar los costos asociados con cada metodología y los tiempos de ejecución. Además, se evaluarán las características estructurales y de durabilidad de ambos sistemas.

1.4.3 Alcance

El alcance del proyecto se enfoca en analizar los costos de construcción, considerando materiales, transporte, mano de obra e insumos para ambos sistemas constructivos. También se compararán los tiempos de ejecución entre los métodos tradicionales y los que utilizan poliestireno y malla electrosoldada. Además, se llevará a cabo un análisis comparativo para identificar las ventajas y desventajas de cada sistema en términos de costos y tiempos. El estudio se limitará a aspectos técnicos, sin abordar factores como la sostenibilidad ambiental o el impacto social.

1.5 Hipótesis y variables

1.5.1 Hipótesis General

Influye positivamente el uso del poliestireno expandido y la malla electrosoldada en la optimización de costo y tiempo de ejecución en la construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo - Lima.

1.5.2 Hipótesis Específicos

- El uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo – Lima incide significativamente en los costos financieros, en comparación con los sistemas constructivos tradicionales.

- La implementación del sistema con poliestireno expandido y malla electrosoldada contribuye de manera considerable a la reducción de los tiempos de construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo – Lima.
- El uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada tiene un efecto positivo en la durabilidad de las viviendas multifamiliares en Surquillo – Lima, construidas en el año 2024, en comparación con métodos convencionales.

1.5.3 Variable independiente

- Proceso constructivo de tabiques

1.5.4 Variable dependiente

- Rendimiento operativo

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

(Alberto, 2023) en su tesis presentada para la obtención del título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica de Córdoba, titulada Descripción y comparación de los métodos constructivos tradicionales vs. Emmedue, el sistema EMMEDUE, basado en paneles de poliestireno corrugado combinados con mallas de acero galvanizado y recubrimiento de microconcreto, constituye una tecnología constructiva prefabricada, panelizada y modular, diseñada para mejorar la eficiencia en obras de edificación.

Su estructura tipo sándwich permite un óptimo desempeño térmico y acústico, así como una alta resistencia sísmica y protección frente a la humedad y el fuego. La metodología empleada se enmarcó en un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, orientado a comparar su desempeño frente a la albañilería tradicional.

Los resultados evidenciaron que, aunque el sistema EMMEDUE presenta un mayor porcentaje de costo en materiales (66.50%) respecto a la albañilería tradicional (55.92%), este aspecto se compensa con una reducción considerable en el tiempo de ejecución y en los costos de mano de obra. Además, al tratarse de un sistema industrializado, contribuye a reducir el desperdicio de materiales y acelerar los procesos constructivos sin comprometer la calidad.

(Rodríguez, 2023) en su trabajo de integración curricular de la universidad Estatal Península de Santa Elena con título en su investigación “Diseño de vivienda ecológica de interés social utilizando paneles de poliestireno para Manglar alto – Santa Elena”. Determina como objetivo crear un modelo integral de diseño arquitectónico para viviendas ecológicas de interés social en Manglar alto, Santa Elena, utilizando paneles de poliestireno (EPS) como material principal. Se pretende optimizar la eficiencia energética, reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida de los habitantes. Además, se busca establecer un estándar sostenible que pueda ser replicado en la región. La metodología empleada es de enfoque cuantitativa no experimental. Se obtuvo los siguientes resultados Se diseñó una vivienda ecológica de interés social en Manglar alto, con tres habitaciones, baños, sala, comedor y cocina, utilizando mampostería de poliestireno de 5 cm con resistencia a la compresión de 210 kg/cm². En el análisis sísmico, se ajustó el diseño estructural con viguetas de refuerzo tras detectar deformaciones inaceptables en la cubierta. En cuanto al presupuesto, la vivienda ecológica resultó más económica (\$5.744,84) que la tradicional de hormigón armado (\$8.515,41), excluyendo enlucidos, acabados e instalaciones.

Esquema comparativo: Sistema tradicional vs sistema poliestireno malla electrosoldada en **Anexo N° 02.**

2.1.2 Antecedentes nacionales

(Mendoza C, y otros, 2021) en su investigación, realizada para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad San Ignacio de Loyola, presenta un estudio titulado “Propuesta de un sistema constructivo en base a paneles estructurales no convencionales para viviendas unifamiliares en el caserío de Chuapalca, distrito de Tarata, provincia de Tarata en la región de Tacna – Perú”, plantea como objetivo realizar modelamiento y análisis sísmico en viviendas unifamiliares chuapalca. La metodología empleada es de enfoque cuantitativo y no experimental. El estudio se centra en el análisis sísmico y modelamiento estructural de edificaciones construidas con paneles estructurales tipo EVG-3D. Este sistema está compuesto por un núcleo de poliestireno expandido (EPS) encapsulado entre dos capas de concreto proyectado, unidas mediante mallas de acero y conectores diagonales, formando un conjunto tipo sándwich con comportamiento monolítico. El sistema EVG-3D, considerado prefabricado y panelizado, ofrece una rigidez estructural superior en un 90% respecto a los métodos tradicionales, permitiendo prescindir de encofrados y reduciendo significativamente los costos. Entre sus principales ventajas destacan su alta resistencia sísmica hasta eventos de magnitud 6.9 en la escala de Richter, su eficiencia térmica, la rapidez de ejecución y su durabilidad es de 70 años con buen manteniendo. Las paredes actúan como vigas profundas, aportando estabilidad adicional a la edificación. También se destaca su flexibilidad arquitectónica, al permitir la construcción de techos sin necesidad de soportes intermedios.

(Villanueva Q, 2020) en su trabajo investigación de suficiencia para optar el título profesional de ingeniería civil en la universidad Privada del Norte, aborda el tema titulado “Implementación de un sistema constructivo sismorresistente a base de poliestireno y malla electrosoldada en albañilería para el desarrollo habitacional en viviendas, Puente Piedra. Lima norte 2020” plantea como objetivo la aplicación de un sistema constructivo sismorresistente basado en poliestireno expandido (EPS) y malla electrosoldada, enfocado en el desarrollo habitacional en Lima. El estudio, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, evalúa la viabilidad técnica y económica de este sistema en el contexto urbano. Los resultados muestran que el sistema permitió alcanzar los objetivos planteados, demostrando eficiencia en términos de costo, tiempo y calidad constructiva. Se reporta un

ahorro de S/ 25,563.75, lo cual significa un 41% de ahorro asociado a la reducción de materiales convencionales, menor consumo de mano de obra y simplificación de procesos. La aplicación de técnicas de planificación y control de calidad durante la obra contribuyó además a una entrega anticipada del proyecto, cumpliendo con los requerimientos del cliente. El sistema constructivo descrito puede clasificarse como prefabricado y panelizado, ya que combina núcleos de EPS con mallas de acero, los cuales son ensamblados in situ y recubiertos con concreto proyectado, conformando elementos estructurales ligeros y modulares. Esta tecnología no convencional brinda múltiples beneficios adicionales: aislamiento térmico y acústico, resistencia al fuego, sostenibilidad ambiental y resistencia sísmica, lo que la convierte en una alternativa viable frente a la albañilería tradicional.

Figura 01: Campamento Refinería de Talara – Piura



Fuente: (Mendoza C, y otros, 2021)

(Quispe J, 2022) en la investigación titulada “Evaluación del comportamiento estructural del sistema constructivo tradicional y del poliestireno expandido con malla de acero soldada en la institución educativa 38851/Mx-P de Putaqa, Ayacucho, durante el año 2022”, se analiza el uso de poliestireno expandido (EPS) en edificaciones educativas. El objetivo principal consistió en comparar y evaluar el rendimiento estructural de dos sistemas constructivos: uno basado en tecnopor (EPS) combinado con malla electrosoldada y otro que sigue el método tradicional. El análisis se enfocó en determinar cuál de los sistemas presentaba un mejor comportamiento bajo condiciones de flexión, complementado con un modelado sísmico orientado a garantizar la resistencia antisísmica de la edificación en la Institución Educativa de Putaqa (Ayacucho).

Los resultados mostraron que el sistema con EPS y malla electrosoldada, al estar recubierto con mortero exterior, presentaba un peso significativamente menor, con una diferencia del 27.86 % en comparación con el sistema tradicional. En términos de costos, se

evidenció que en el área de estructuras la diferencia alcanzó el 15.86 %, mientras que en arquitectura fue del 8.38 %. Finalmente, el sistema EPS con malla electrosoldada demostró ser más económico en el costo global de la obra, con un ahorro del 24.24 % al considerar partidas estructurales, arquitectónicas, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Proceso constructivo

2.2.1.1 Definición y teoría

Según (Galiana A, 2020) la construcción requiere una planificación detallada debido a la elevada demanda de recursos materiales y humanos. Para ello, los responsables del proyecto deben asegurar una definición precisa y programación adecuada de las actividades, garantizando la disponibilidad de los recursos necesarios en cada etapa del proceso. Asimismo, resulta indispensable el cumplimiento de las normativas legales y de seguridad, con el fin de proteger tanto a los trabajadores durante la ejecución de la obra como a los usuarios finales de la edificación. (pág. 53). El proceso constructivo analizado se basa en el uso de paneles de poliestireno expandido (EPS) combinados con malla electrosoldada, aplicado en el distrito de Surquillo, Lima. Este sistema se orienta a la optimización de recursos y a la ejecución de estructuras seguras y sostenibles, adaptadas a las condiciones y demandas locales. Asimismo, cumple con las normativas técnicas y de seguridad vigentes, garantizando tanto la calidad estructural como la eficiencia en los procesos constructivos.

De acuerdo con (Ramírez M, 2023), la limitada comprensión sobre los sistemas constructivos no convencionales constituye una barrera significativa para su aplicación en el sector. Esta carencia de conocimiento técnico restringe la capacidad de los agentes involucrados en la cadena productiva para aprovechar el potencial innovador de dichos sistemas, los cuales ofrecen la posibilidad de optimizar aspectos clave como el diseño arquitectónico, la ejecución constructiva y el mantenimiento de las edificaciones. (pág. 31).

El proceso constructivo con paneles de poliestireno expandido (EPS) se ejecuta mediante una secuencia técnica que comprende la cimentación convencional, el montaje estructural con paneles portantes, la instalación de forjados, las divisiones interiores y la aplicación de micro hormigón proyectado. En cada etapa se incorporan refuerzos metálicos, así como ajustes de alineación y aplome que garantizan la estabilidad y precisión del sistema.

Este método constructivo ofrece ventajas significativas al mejorar el rendimiento térmico, acelerar la ejecución de obra y permitir una integración eficiente de las instalaciones, consolidándose como una alternativa innovadora frente a los sistemas tradicionales. (Martínez M, 2012 págs. 36 - 57).

En la etapa de ejecución del sistema constructivo, es fundamental realizar una inducción técnica al personal, incluso si ya posee experiencia, para garantizar una instalación adecuada. Asimismo, se efectúan inspecciones periódicas que permiten verificar la calidad y corregir desviaciones en obra. Estas acciones se documentan en informes técnicos que aseguran la trazabilidad del proceso (Rojas M, 2024 pág. 61).

2.2.1.2 Bases normativas

En el artículo 1 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). Norma Técnica E 0.60 de Concreto Armado. “Esta norma establece los criterios y condiciones esenciales para el estudio, planificación, selección de materiales, ejecución, supervisión de calidad y evaluación de estructuras de concreto, tanto simple como reforzado” (pág. 13).

En el artículo 1 Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016). Norma Técnica E 0.70 de Albañilería. Esta norma establece las condiciones y requisitos fundamentales para el estudio, diseño, selección de materiales, ejecución, aseguramiento de calidad y supervisión de edificaciones construidas principalmente con muros confinados y muros reforzados” (pág. 05).

2.2.1.3 Dimensiones

Según (Muro Max, 2019), El procedimiento constructivo con paneles de poliestireno expandido se organiza en tres etapas principales: trazo y replanteo, levantamiento de tabiquería y aplicación de revestimientos. Durante la tabiquería, los paneles son dispuestos según los planos de obra, verificando su alineación y verticalidad, para luego ser vinculados entre sí mediante el traslape de la malla electrosoldada y su fijación a la estructura, conformando muros no portantes.

a. Sistema convencional:

Durante la Edad Media y años posteriores, el ladrillo mantuvo su forma tradicional hasta la incorporación de procesos industriales y de cocción que lo hicieron más competitivo frente a la piedra. Con la aparición del cemento, se impulsaron nuevas

técnicas de fabricación que mejoraron sus propiedades físicas y mecánicas. El avance tecnológico permitió la creación de bloques combinando arcilla y cemento, y más adelante, se incorporó el uso de plástico como materia prima. Este último, si bien representa una alternativa innovadora, también plantea un reto ambiental por su inadecuada gestión y acumulación a nivel global (Leon V, 2024 pág. 34).

b. Sistema poliestireno expandido y malla electrosoldada:

La investigación de (Rojas H, 2020), evalúa un sistema constructivo conformado por paneles con núcleo de poliestireno expandido, reforzados con malla electrosoldada y recubiertos con mortero, el cual no está regulado por normativas tradicionales como la EHE o NBE. Este sistema propone una alternativa estructural eficiente frente a métodos convencionales, especialmente en viviendas sociales. El estudio busca determinar sus propiedades físicas y mecánicas mediante ensayos y análisis técnicos. A pesar de no ser considerado estructural en la normativa vigente, se exploran sus capacidades resistentes. Se plantean mejoras en su implementación para optimizar su desempeño. Así, se busca validar su uso en edificaciones habitacionales seguras y sostenibles (pág. 17).

Características físicas del Poliestireno Expandido

Las aplicaciones en el sector de la construcción incluyen las siguientes características:

- Ligereza: presenta una densidad entre 10 y 35 kg/m³, lo que lo convierte en un material extremadamente liviano e ideal para aplicaciones constructivas.
- Capacidad de absorción de impactos, lo que incrementa la seguridad y durabilidad en obra.
- Resistencia mecánica adecuada, soportando esfuerzos de compresión y flexión según su conformación.
- Higiénico y durable, ya que no se deteriora con facilidad, no genera moho ni permite la proliferación de hongos o bacterias.
- Versatilidad en su conformado, lo que permite adaptarlo a diversas formas y necesidades durante la instalación.
- Facilidad de manipulación e instalación, reduciendo tiempos de montaje y costos asociados a la mano de obra.

Figura 02: Poliestireno Expandido



Fuente: (Villanueva Q, 2020)

2.2.2 Rendimiento operativo

2.2.2.1 Definición y teorías

La presente investigación evidenció que la incorporación de fibras de polipropileno en el mortero de recubrimiento aplicado en trabajos de reparación mejora de manera significativa sus propiedades mecánicas, además de optimizar su relación costo–beneficio. Los resultados obtenidos constituyen una base técnica válida para recomendar la inclusión de este aditivo en futuras dosificaciones de mortero destinadas a obras de construcción, favoreciendo tanto el desempeño estructural como la eficiencia económica de los proyectos. (Rosas M, 2020 pág. 12).

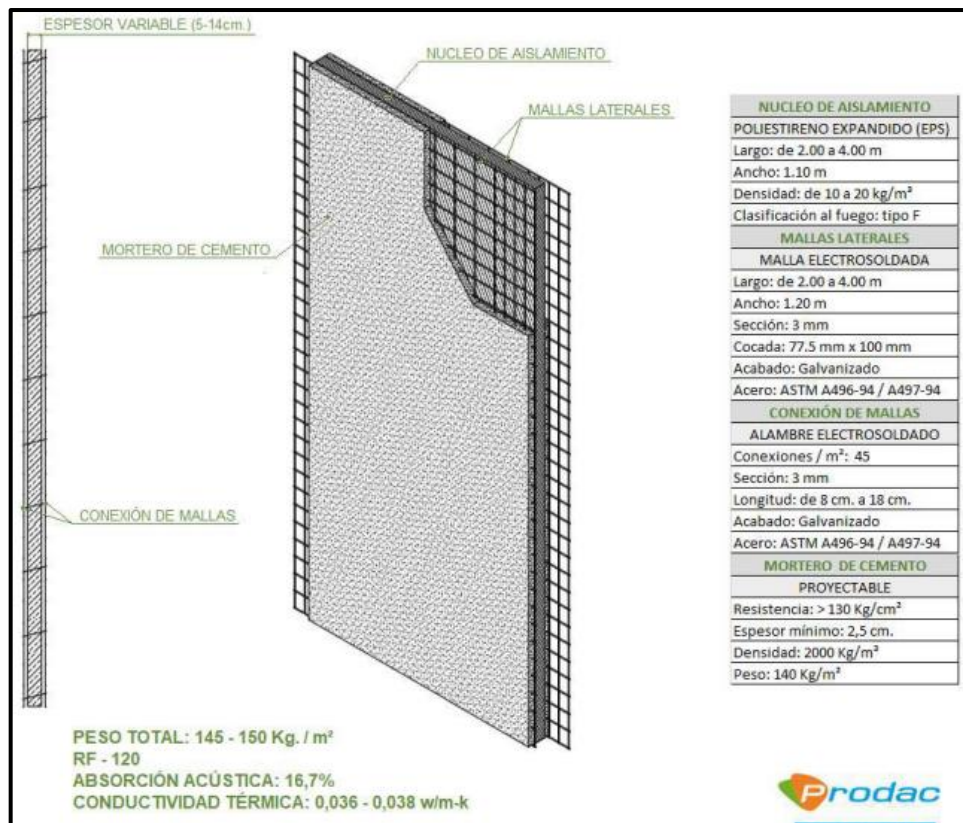
Sobre el tema, (Gonzalez W, 2022) los costos directos son aquellos que pueden medirse con precisión y asignarse de forma específica a una actividad, tarea o trabajo determinado. Este tipo de costos comprende los gastos asociados directamente a la mano de obra, materiales, equipos y servicios empleados en el desarrollo de un proceso productivo, de prestación de servicios o en una obra de construcción. Su correcta identificación y registro resulta fundamental para elaborar presupuestos confiables, controlar los recursos del proyecto y garantizar una adecuada gestión económica en la ejecución de obras. (pág. 55). Estos costos están estrechamente vinculados a la ejecución de una tarea particular.

Sobre el tema, (Páez A, 2021) describe los costos indirectos, son aquellos que no se asignan directamente a una actividad específica, pero que son esenciales para el desarrollo general de la obra (pág. 14). Además, los costos indirectos corresponden a los gastos generales necesarios para el desarrollo del proyecto, pero que no pueden atribuirse de

manera directa a una actividad o partida específica. Dentro de este grupo se consideran rubros como la administración de obra, seguros, servicios generales, instalaciones provisionales, vigilancia y supervisión técnica. Su correcta estimación y control resulta fundamental para la elaboración de un presupuesto global confiable, ya que impactan directamente en la rentabilidad y eficiencia económica del proyecto.

Sobre el tema, (Delgado C, y otros, 2020) describe “Son estructuras fabricadas con acero, diseñadas para proporcionar protección, resistencia y seguridad en diferentes secciones de un edificio. Estas se utilizan en la construcción para mejorar la capacidad de carga y asegurar la estabilidad. Además, contribuyen a fortalecer la resistencia sísmica de la edificación” (pág. 16). Los materiales esenciales que lo conforman incluyen un núcleo de poliestireno expandido, una malla de acero galvanizado electrosoldada y una capa de micro concreto o revoque.

Figura 03: Ficha técnica

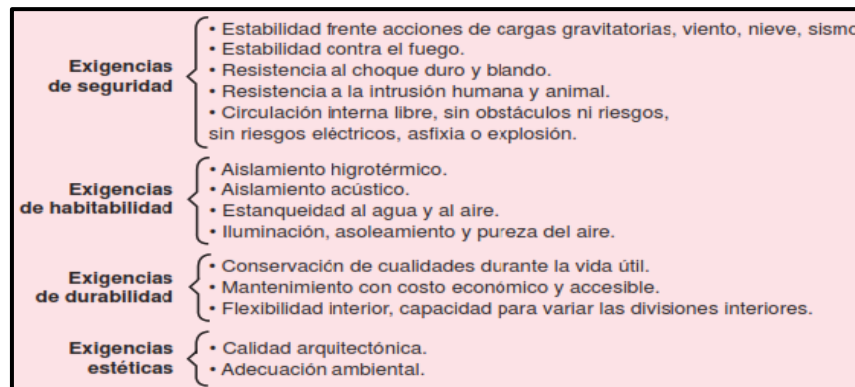


Fuente: Figura tomada desde (Muro Max, 2019)

2.2.2.2 Base normativa

Según el artículo 5. La Norma técnica G-10, “Para asegurar la seguridad de las personas, mejorar la calidad de vida y proteger el medio ambiente, el diseño y la construcción de habilitaciones urbanas y edificaciones deben cumplir con las siguientes condiciones.” (pág. 1) . a) seguridad b) funcionalidad c) habitabilidad d) Adecuación al entorno y protección del medio ambiente.

Figura 04: Exigencias a Cumplir en un Sistema Constructivo.



Fuente: Figura tomada (Quispe J, 2022)

Desde el enfoque económico, los sistemas constructivos elaborados con poliestireno expandido (EPS) presentan costos de producción reducidos, lo que se traduce en un precio más accesible para el mercado. Esta característica facilita su incorporación en proyectos de edificación, ya que contribuye a disminuir significativamente los gastos asociados tanto a la ejecución de obra como al embalaje y transporte de materiales, favoreciendo así la optimización de recursos y la eficiencia financiera de los proyectos constructivos. Según (FANOSA, 2024) es posible movilizar hasta un 30 % más de elementos fabricados con poliestireno expandido (EPS) en comparación con sistemas convencionales como el concreto o los áridos. Esta ventaja permite optimizar la logística de transporte, reducir los costos asociados al suministro y mejorar la eficiencia en la cadena de distribución de materiales, lo que se traduce en una mayor rentabilidad y competitividad en proyectos de edificación.

2.2.2.3 Dimensiones

El costo se entiende como la valoración económica de los recursos empleados en un proyecto, reflejando materiales, mano de obra y equipos. Representa el esfuerzo financiero necesario para ejecutar una obra dentro de parámetros técnicos y de calidad.

Sobre el tema, (Fuentes D, y otros, 2023) describe las curvas s trabajo físico real ejecutado fue mayor al planificado, y que adicionalmente el costo real asociado a ese trabajo fue menor al presupuestado. Es decir, es una situación ideal para cualquier proyecto, donde se está por debajo del costo planificado y adelantado en la ejecución (pág. 32). En la construcción de obras civiles son un tipo específico de curva s que se utiliza principalmente en la planificación y diseño.

El tiempo es la magnitud que permite organizar y medir la duración de las actividades dentro de un proyecto de construcción.

Sobre el tema, (Medina V, 2021) la programación en la construcción de una vivienda tiene como objetivo principal analizar y determinar el tiempo necesario para cada actividad del proyecto. Este proceso permite identificar la duración de las partidas, definir su secuencia lógica y establecer las dependencias entre tareas, garantizando así una adecuada organización del trabajo.

La programación resalta la importancia de una planificación estructurada, independientemente de la magnitud o complejidad de la obra, ya que constituye una herramienta esencial para optimizar los recursos y evitar retrasos. De esta manera, se facilita la comprensión y comunicación con las partes interesadas, proporcionando un panorama claro sobre el tiempo estimado para la finalización del proyecto y permitiendo un seguimiento eficiente del avance de obra. (pág. 11). Además, la programación de obra permite organizar y optimizar las actividades de un proyecto de construcción, asignando tareas y estimando plazos. Facilita el control del avance y el uso eficiente de recursos y tiempos.

La durabilidad se entiende como la capacidad de una estructura para conservar sus propiedades, funcionalidad y nivel de desempeño durante el período previsto de su vida útil, considerando las condiciones de uso, operación y exposición ambiental. Sobre el tema, (Barrios, 2020) El poliestireno expandido (EPS) es un material plástico rígido cuya composición está formada en un 98 % por aire y solo en un 2 % por poliestireno sólido. Su estructura de celdas cerradas y de baja densidad le confiere propiedades de ligereza, resistencia a la humedad y capacidad de aislamiento térmico y acústico, además de ser inmune a la acción de hongos y bacterias.

Gracias a estas características, el EPS se utiliza ampliamente en la industria de la construcción, destacando por su durabilidad, bajo peso, facilidad de manipulación y versatilidad, lo que lo convierte en un material idóneo para sistemas constructivos industrializados y sostenibles. (pág. 05). Puede ser considerado un material eficiente y funcional en la construcción debido a sus propiedades de aislamiento térmico, ligereza y resistencia a la humedad. Su uso es valioso por su durabilidad y bajo peso, lo que facilita su manipulación y reduce costos.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Método, tipo o alcance de la investigación

3.1.1 Método de investigación

La investigación cuantitativa se fundamenta en el supuesto de que todos los datos son potencialmente cuantificables. Este enfoque, basado en los principios del positivismo, se centra en el análisis objetivo de las manifestaciones externas de la realidad. (Calle M, 2023 pág. 1875).

El enfoque de esta investigación es cuantitativo, dado que se utilizarán muestras de poliestireno y malla electrosoldada y el sistema tradicional en el contexto de viviendas multifamiliares. Estas muestras serán sometidas a comparación de ambos sistemas, lo que permitirá la obtención de datos medibles y objetivos.

3.1.2 Tipo de investigación

Esta es una investigación aplicada se centra en dar respuesta a problemas concretos que surgen en la realidad, utilizando los conocimientos teóricos y científicos ya existentes. Su finalidad no es solo ampliar el saber, sino llevarlo a la práctica para generar soluciones que mejoren procesos, optimicen recursos y atiendan necesidades específicas en un contexto determinado. (Martínez G, 2023 pág. 34).

Se trata de una investigación aplicada, cuyo propósito es resolver un problema específico en la construcción de viviendas multifamiliares en el distrito de Surquillo, mediante la evaluación del impacto del uso de paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada en los costos de ejecución y en los tiempos de construcción.

3.1.3 Nivel de Investigación

La investigación exploratoria descriptiva se orienta a estudiar fenómenos poco conocidos, ofreciendo una primera aproximación que permita entender sus características principales. Combina el análisis inicial con una descripción detallada del problema, identificando factores que pueden influir en su comportamiento. (Vera S, 2020 pág. 6).

El nivel de investigación es exploratorio descriptivo, dado que se orienta a examinar y describir el impacto del uso de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada en los costos y tiempos de construcción. Este nivel permite obtener datos detallados sobre un fenómeno específico en el contexto de la construcción de viviendas multifamiliares, sin que exista una manipulación directa de las variables, lo que asegura un análisis objetivo de las condiciones observadas en el caso de estudio.

3.1.4 Diseño de investigación

El diseño de investigación no experimental se caracteriza por la imposibilidad de manipular las variables, permitiendo obtener datos directamente de la realidad. Este enfoque es especialmente útil para estudios en ingeniería que analizan fenómenos naturales o condiciones existentes (Romero A, y otros, 2010 pág. 11).

Este estudio es no experimental transversal porque no se manipulan las variables (como el uso de poliestireno y malla electrosoldada) de forma controlada en un entorno experimental. En lugar de ello, se observa y analiza la relación entre estas variables tal como ocurren en el contexto natural de los proyectos constructivos, sin intervención directa del investigador.

3.1.5 Población

La población se define como un conjunto de elementos, que pueden ser personas, objetos, transacciones o eventos, y que constituyen el foco de interés para un estudio determinado. (Carnacho de B, 2003 pág. 122).

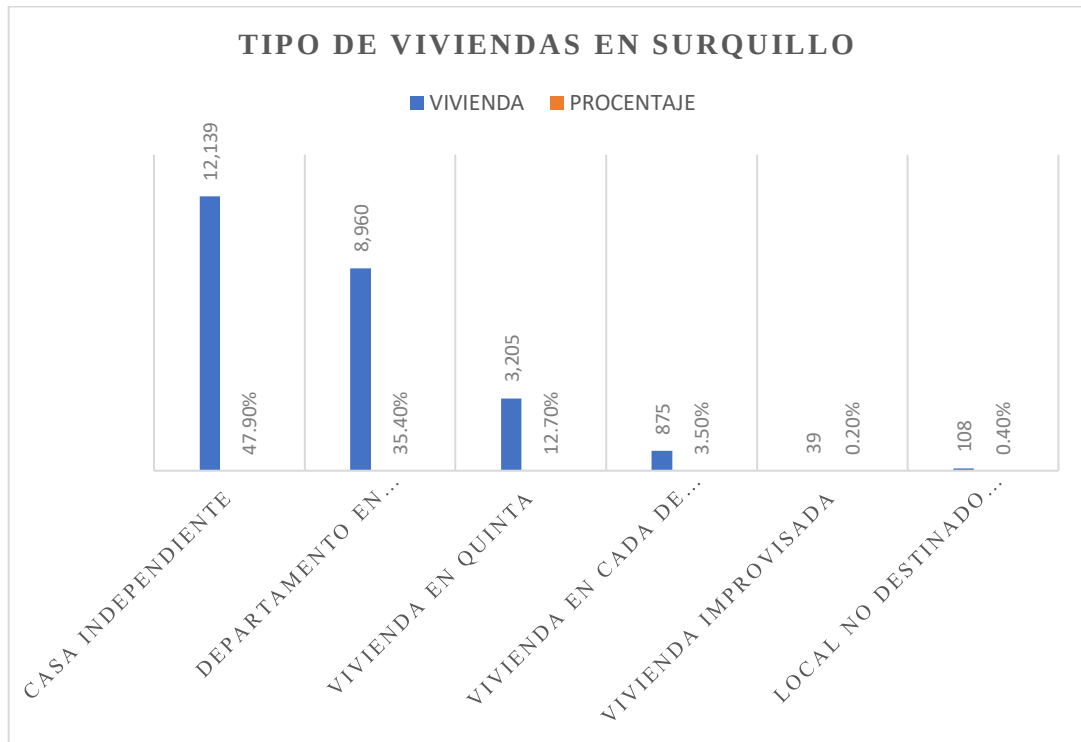
La población de la investigación está constituida por 8,960 departamentos en edificios aporticadas según INEI y plan de desarrollo de la Municipalidad Distrital de Surquillo – Lima – Perú del año 2007 a 2021.

Figura 05: Figura de tipo de viviendas

TIPO	VIVIENDA	PROCENTAJE
Casa independiente	12,139	47.9 %
Departamento en edificio	8,960	35.4 %
Vivienda en Quinta	3,205	12.7 %
Vivienda en cada de vecindad	875	3.5%
Vivienda improvisada	39	0.2%
Local no destinado para hab. humana	108	0.4%
TOTAL	25,321	100%

Fuente: Figura tomada desde ENEI

Figura 06: Grafico de tipo de viviendas



Fuente: Elaboración propia

3.1.6 Muestra

La muestra se describe como un grupo representativo formado por un subconjunto de unidades extraídas de una población. (Carnacho de B, 2003 pág. 122).

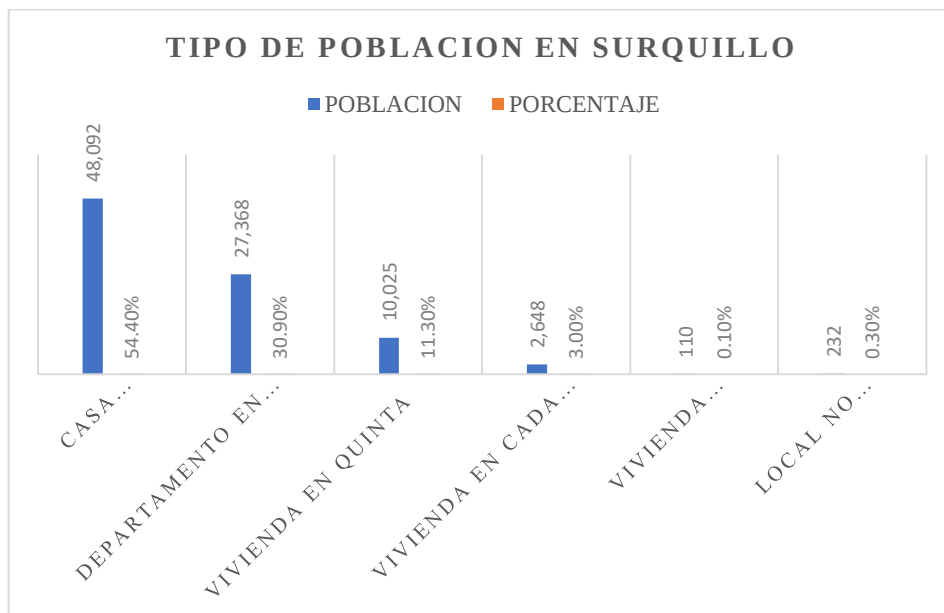
Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia en un edificio de vivienda multifamiliar ubicado en la Av. Tomás Marsano 1921, en el distrito de Surquillo, Lima. El edificio cuenta con 22 pisos. La información se basa en la tabla dinámica del INEI correspondiente al censo, utilizando las coordenadas geográficas: latitud 12°7'12.93" S y longitud 77°0'23.61" O. El alcance del estudio fue de 90 metros. Debido a la naturaleza del muestreo, la selección se realizó en función de criterios específicos. de inclusión, se consideraron las viviendas multifamiliares de más de cinco pisos, construidas mediante el sistema estructural aporticado. Como criterio de exclusión, se descartaron aquellas edificaciones con más de 20 años de antigüedad.

Figura 07: Figura de población

TIPO	POBLACION	PORCENTAJE
Casa independiente	48,092	54.4%
Departamento en edificio	27,368	30.9%
Vivienda en Quinta	10,025	11.3%
Vivienda en cada de vecindad	2,648	3.0%
Vivienda improvisada	110	0.1%
Local no destinado para hab. humana	232	0.3%
TOTAL	88,475	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura 08: Grafico de tipo de población



Fuente: Elaboración propia

Figura 09: Ubicación zona estudio



Fuente: Obtenido de Google Earth Pro

3.1.7 Técnicas utilizadas en la recolección

El instrumento de recolección de datos está diseñado para establecer las condiciones adecuadas que permitan realizar una medición efectiva. Los datos representan conceptos que abstraen aspectos del mundo real y sensorial, los cuales pueden ser percibidos directamente a través de los sentidos. Todo aquello que tiene una base empírica susceptible de ser medido.

Se empleó la técnica de observación directa como herramienta principal para el levantamiento de información en el contexto del proceso constructivo. Esta técnica permitió obtener una visión detallada y objetiva de las actividades ejecutadas en obra, facilitando la identificación precisa de los impactos en términos de costos y tiempos asociados al uso de materiales como el poliestireno expandido (EPS) y la malla electrosoldada en edificaciones multifamiliares.

La elección de la observación directa se justificó en su capacidad para registrar, en tiempo real, los fenómenos tal como ocurren, sin la intervención de intermediarios ni la distorsión de la información. Este enfoque hizo posible optimizar el análisis de datos, procesando únicamente la información relevante y verificable, lo que contribuyó a una evaluación más rigurosa y fundamentada del rendimiento constructivo de los sistemas empleados.

3.1.8 Procesamiento de datos

En su investigación (Quispe, 2023) se recolectó datos a través de observación directa y ensayos realizados en el laboratorio. Con la información recopilada, se procederá a realizar un análisis y un modelado estructural (pág. 91).

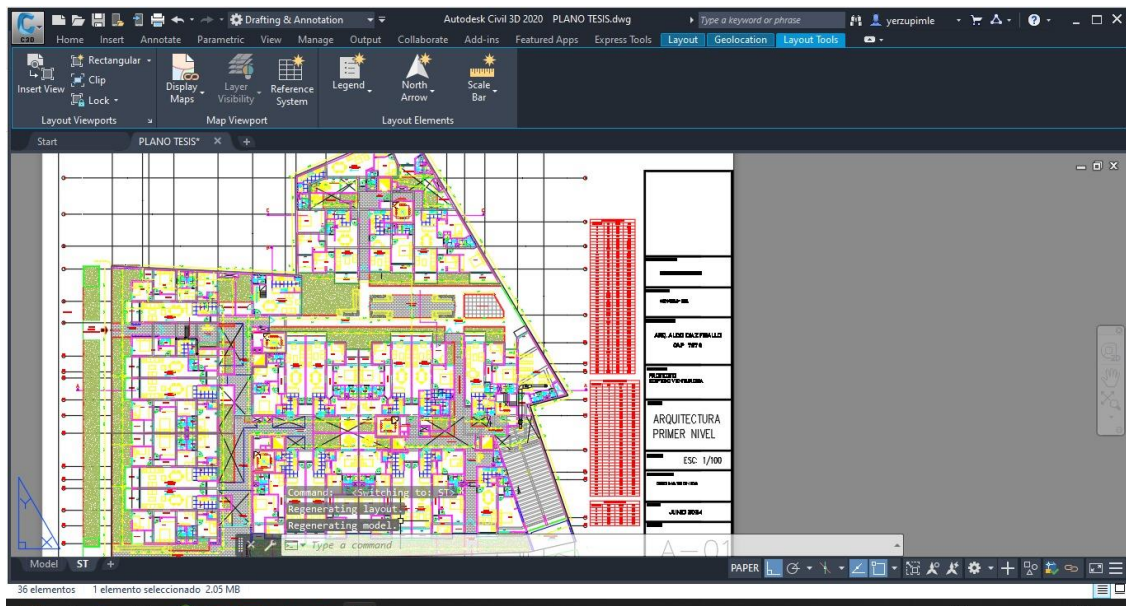
Se analizaron los datos relacionados con la implementación de poliestireno y malla electrosoldada en la edificación de proyectos multifamiliares, mediante la recopilación de información contenida en las fichas técnicas de los materiales. Este enfoque permitió una evaluación detallada del impacto en los costos y los tiempos de ejecución. Las fichas técnicas proporcionaron datos específicos y verificables sobre propiedades, rendimiento y condiciones de uso, facilitando una comparación objetiva entre diferentes sistemas constructivos. De este modo, se obtuvo una visión técnica más precisa sobre la eficiencia de estos materiales en el ámbito de la construcción. **en Anexo 03.**

3.1.9 Instrumentos

En el desarrollo de esta investigación se emplearon diversos instrumentos tecnológicos y software especializados para garantizar la precisión y eficiencia en el análisis y procesamiento de datos. Entre ellos, se utilizaron herramientas aplicables a ambas variables, lo que permitió una sistematización rigurosa de la información y una interpretación más objetiva de los resultados obtenidos.

AutoCAD: Programa de diseño asistido por computadora que permitió la elaboración de planos y modelado de estructuras con alta precisión, facilitando la representación gráfica de los proyectos.

Figura 10: Elaboración de plano arquitectónico



Fuente: Elaboración propia

S10: Software especializado en la gestión de presupuestos y costos en proyectos de construcción, utilizado para el análisis y control financiero de la obra.

Figura 11: Elaboración de análisis de precios unitarios del sistema tradición

S10 Presupuestos 2005 » (1401001) "Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo - Lima 2024: impacto"

Archivo Ver Hoja del Presupuesto Catálogos Herramientas ?

Presupuestos

Datos Generales

Hoja del Presupuesto

003 ESTRUCTURA - SISTEMA TRADICIONAL C.D. S/2,119,584.34

Fecha: 06/06/2024 Lugar: SURQUILLO Jornada: 8 horas «Items 41»

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
08.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO	pza	1,184.00	4.73	5,600.32
08.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS	kg	850.00	42.77	36,354.50
08.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2	m3	9.11	455.29	4,147.69
09	ESCALERAS				13,848.71
09.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	23.29	160.47	3,737.35
09.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS	kg	190.00	42.77	8,126.30
09.03	CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 kg/cm2	m3	4.36	455.29	1,985.06
10	ARQUITECTURA Y ACABADOS				865,884.87
10.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
10.02	MURO LADRILLO K.K DE ARCILLA 18H (09x013x0 23) AMARRE DE SOGA JUNTA 1.5 cm MORTERO 1:1:5	m2	2,483.18	348.70	865,884.87
11	REVOQUES				959,244.11
11.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES 1.5 CM	m2	4,890.36	196.15	959,244.11

010108010104 (1401001 04) Jornada = 8 Mano de Obra 290.05

MURO LADRILLO K.K DE ARCILLA 18H (09x013x0 23) AMARRE 55.49

Productividad por m2: 10.9474 hh 0.0000 hm.hp

Rendimiento DA: 1 5000 0.00

Precio Unitario: m2 S/348.70

Subcontratos 0.00

Subpartidas 0.00

Descripción Recurso	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial
ARENA GRUESA	m3		0.0629	50.00	3.15
AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0201	6.14	0.12
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.4056	25.19	10.22
LADRILLO KK 18 HUECOS 9X13X23 cm	und		42.0000	1.00	42.00
ANDAMIO METALICO	dia		0.0526	60.00	3.16
PEON	hh		3.0000	2.5263	51.06
OPERARIO	hh		10.0000	8.4211	28.38

(40.85%) Ultimo proceso: 07/05/2025 16:23:16

Servidor=LAPTOPV5QDARD9 (????) Base de Datos=S10

Fuente: Elaboración propia

Figura 12: Elaboración de análisis de precios unitarios del sistema malla electrosoldada y Tecnopor (EPS)

S10 Presupuestos 2005 x (1401001 " Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo - Lima 2024: impacto

Archivo Ver Hoja del Presupuesto Catálogos Herramientas ?

Presupuestos Hoja del Presupuesto

005 ESTRUCTURA-POLESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA C.D. S/1,670,274.98
Fecha: 06/06/2024 Lugar: SURQUILLO Jornada: 8 horas « Tema 41 »

Item	Descripción	Und	Medido	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
08.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO	pza	1,184.00	4.73	5,600.32
08.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS	kg	850.00	42.77	36,354.50
08.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS f'c=210 kg/cm2	m3	9.11	455.29	4,147.69
09	ESCALERAS				13,848.71
09.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	23.29	160.47	3,737.35
09.02	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS	kg	190.00	42.77	8,126.30
09.03	CONCRETO EN ESCALERAS f'c=210 kg/cm2	m3	4.36	455.29	1,985.06
10	ARQUITECTURA-POLESTIRENO Y MALLA ELECTRO SOLDADA				648,085.15
10.01	ARQUITECTURA				
10.02	MURO DE POLESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA	m2	2,483.18	260.99	648,085.15
11	REVOQUES				727,734.47
11.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES 1.5 CM	m2	4,890.36	148.81	727,734.47

010108010104 (1401001 02) Jornada = 8

MURO DE POLESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA

Productividad por m2: 8.0808 hh 0.0000 hm.hp

Rendimiento DIA: 11.8000 0.00

Precio Unitario: m2 S/260.99

Mano de Obra 212.83

Materiales 43.66

Equipos 4.50

Subcontratos 0.00

Subpartidas 0.00

Descripción Recurso	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial
ALAMBRE GALVANIZADO # 14	kg	0.0600	11.00	0.66	
POLESTIRENO EXPANDIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA	pin	1.0000	43.00	43.00	
REGLA DE ALUMINIO DE 1/2"x3"x6 m	und	0.1000	45.00	4.50	
PEON	hh	3.0000	2.0202	20.21	40.83
OPERARIO	hh	9.0000	6.0606	28.38	172.00

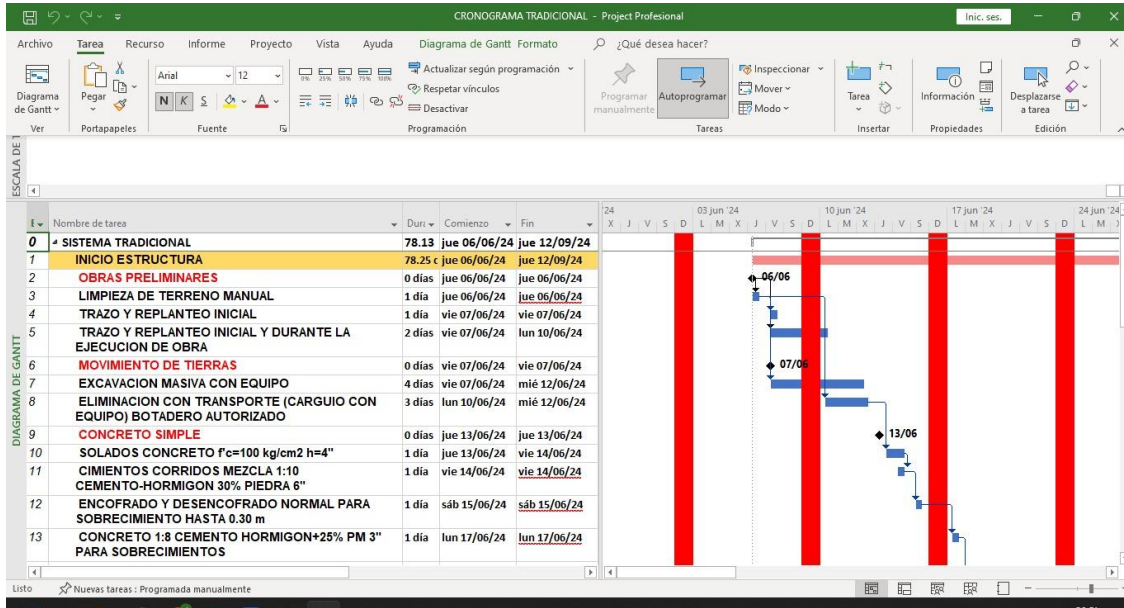
Recurso: 0204010008 (38.80%) Ultimo proceso: 07/05/2025 16:25:31

Lista Servidor=LAPTOP-V6QDARD9 (????) Base de Datos=S10

Fuente: Elaboración propia

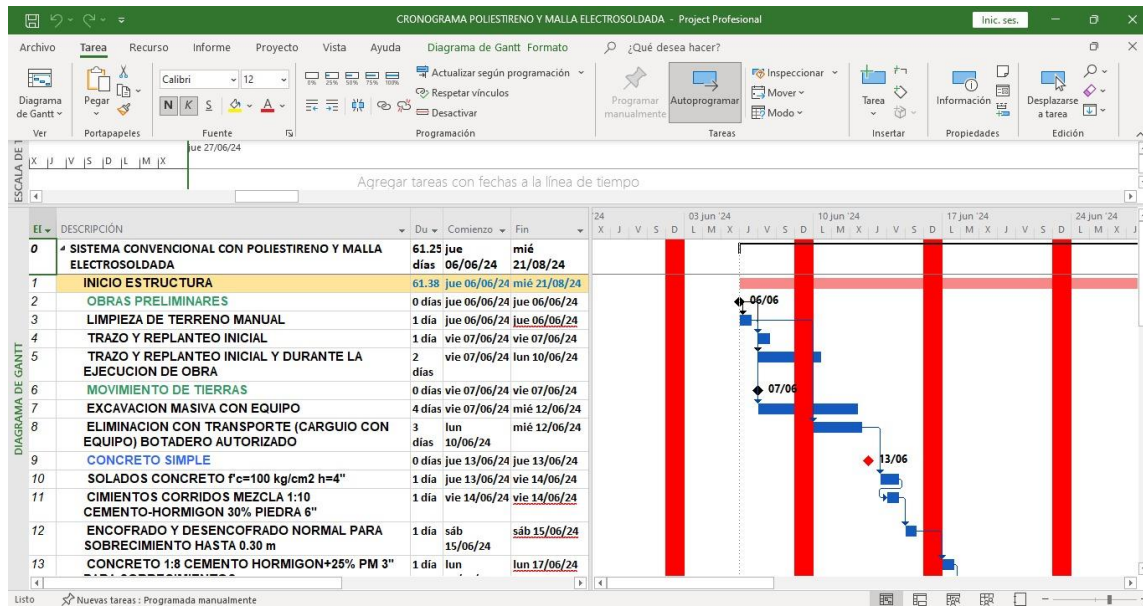
Ms Project: Herramienta de planificación y gestión de proyectos que permitió programar actividades, asignar recursos y realizar un seguimiento detallado del cronograma de ejecución.

Figura 13: Elaboración de programación de actividades del sistema tradición



Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Elaboración de programación de elaboración de actividades sistema malla electrosoldada y Tecnopor (EPS)



Fuente: Elaboración propia

El uso de estos instrumentos resultó fundamental para la correcta ejecución de la investigación, ya que contribuyeron a la sistematización de la información y a la optimización de analizados. Esta información se centra en las edificaciones a porticadas en el distrito de Surquillo – Lima. los procesos constructivos.

3.2 Materiales y Métodos (aplicación de la ingeniería)

3.2.1 Proceso constructivo instalación del panel de Poliestireno y malla electrosoldada:

- Trazo y Replanteo de terreno se delimita la ubicación del muro y se identifican los puntos donde se realizarán las perforaciones para fijar dowels.
- Perforación y limpieza se efectúan perforaciones en los puntos previamente marcados, con una profundidad que oscila entre los 5 centímetros a cada 55 cm a 60 cm en ambos lados, asegurando que queden libres de residuos.
- Colocación de dowels varilla de 3/8 pulgadas con longitudes de 60 cm a cada 55 cm a 60 cm en ambos lados en cada perforación realizada, fijadas.

- d) Instalación de paneles según los planos de arquitectura. asegurando los paneles a las varillas de anclaje.
- e) Atortolar las uniones de paneles, los paneles se unen entre sí de manera que funcionen como una sola unidad, utilizando amarres que se colocan aproximadamente cada 30 cm.
- f) Instalaciones de tuberías para el suministro de agua, colocación de cajas eléctricas para el sistema eléctrico y montaje de la red de gas, garantizando su correcta ubicación y funcionamiento.
- g) Colocación de mallas reforzadas para fijar mallas angulares, planas y en forma de "U" en las zonas que requieran refuerzo, de acuerdo con las especificaciones estructurales.
- h) Aplomar tabique posicionando los paneles de manera vertical a un ángulo de 90 grados con respecto al suelo y asegurar su posición mediante la sujeción con reglas de acero para mantenerlos firmes y perfectamente alineados.
- i) Proyectar capa estructural se aplica una capa inicial de mortero estructural con un espesor de 1- 2.5 cm al ras de malla electrosoldada. En algunas situaciones particulares, esta tarea también puede llevarse a cabo de forma manual.
- j) Acabado final se realiza el tarrajeo y acabado, después de 48 horas después de pasar mortero y retirando las reglas de acero de los aplomes. En la actualidad este ítem se realiza en la anterior descripción.

Imágenes de procesos constructivos en **Anexo 04**.

3.2.2 Costo directo

Corresponde a la sumatoria de los Análisis de Precios Unitarios (APU) de cada una de las partidas involucradas en el sistema constructivo evaluado. Este procedimiento permite estimar el gasto real asociado al consumo de materiales, mano de obra, equipos y herramientas empleados durante la ejecución de la obra, constituyendo una base confiable para la determinación del costo directo total del proyecto.

3.2.3 Costo indirecto

Comprende los gastos relacionados con la administración del proyecto y la utilidad del contratista, los cuales no se asignan de manera directa a partidas específicas, pero resultan indispensables para la correcta ejecución de la obra. Estos costos abarcan aspectos como gestión administrativa, supervisión, seguros, licencias y márgenes de utilidad, constituyendo un componente esencial dentro del presupuesto global del proyecto.

3.2.4 Cronograma de Gantt

El cronograma es una herramienta de planificación que permite visualizar de forma gráfica la secuencia y duración de las actividades de un proyecto. Facilita el control del avance, la asignación de recursos y la identificación de tareas críticas. Su uso es fundamental para programar y gestionar tiempos de ejecución con eficiencia.

3.2.5 Curvas S

Las curvas S son herramientas gráficas que permiten visualizar el avance físico y financiero de una obra a lo largo del tiempo. Facilitan el control y seguimiento del proyecto, comparando lo programado con lo realmente ejecutado. Su análisis ayuda a detectar desviaciones y tomar decisiones correctivas oportunas.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Presentación de resultados

La vivienda de interés social en el distrito de Surquillo, Lima, constituye una alternativa viable para contribuir a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Este tipo de edificación incorpora materiales de alta calidad, previamente sometidos a ensayos de laboratorio, lo que garantiza un comportamiento estructural adecuado, en especial frente a eventos sísmicos. En este contexto, la utilización de paneles de poliestireno expandido (EPS) combinados con malla electrosoldada en reemplazo de los muros convencionales representa una solución innovadora que cumple con los estándares técnicos exigidos. De esta manera, se asegura la seguridad estructural y se promueve la satisfacción de los usuarios al momento de la entrega del proyecto.

El objetivo principal del estudio es evaluar la relación entre los beneficios en términos de costo y tiempo de ejecución de un proyecto de vivienda multifamiliar. Para ello, se realiza una comparación entre el presupuesto total de construcción utilizando paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada y el presupuesto correspondiente al sistema constructivo tradicional. Este análisis tiene como propósito determinar la viabilidad técnica y económica de aplicar soluciones constructivas innovadoras en proyectos de vivienda social, contribuyendo así a la optimización de recursos y a la eficiencia en los procesos constructivos.

4.1.1 Resultado de objetivo general

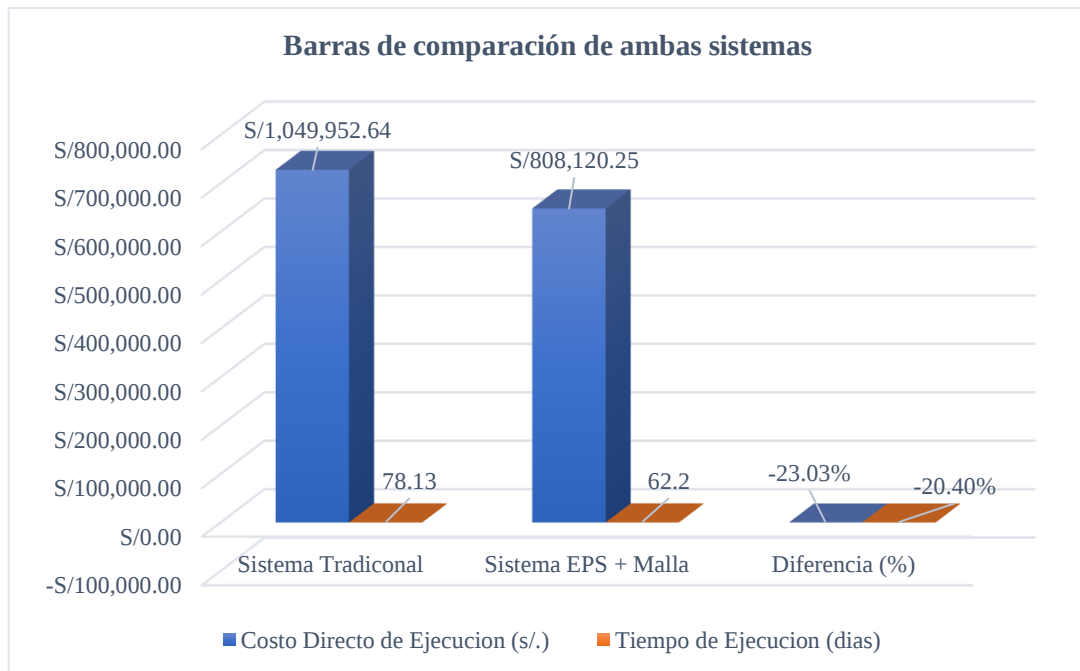
Como resultado del análisis comparativo entre el sistema constructivo tradicional y la implementación del sistema con paneles de poliestireno expandido y malla electrosoldada, se evidenció una influencia significativa en la optimización de costos y tiempos en la ejecución de viviendas multifamiliares en el distrito de Surquillo, Lima. La adopción de este sistema constructivo permitió una reducción considerable en los plazos de obra, debido a su fácil manipulación, menor peso y rapidez en la instalación, en contraste con los métodos convencionales.

Figura 15: Comparación de Costos y Tiempo entre Sistemas Constructivos

Variable Evaluada	Sistema Tradicional	Sistema EPS + Malla	Diferencia (%)
Costo Directo de Ejecución (s/.)	1,049,952.64	808,120.25	23.03%
Tiempo de Ejecución (días)	78.13	62.2	20.40%

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del proyecto "La venturosa Inmobiliaria", 2024

Figura 16: Comparación de Costos y Tiempo entre Sistemas Constructivos en grafico con barras



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del proyecto

Los datos muestran que el uso del sistema EPS con malla electrosoldada permite optimizar de forma efectiva los recursos económicos y el tiempo de ejecución en proyectos de vivienda multifamiliar. La reducción del 23.03 % en el costo directo se atribuye principalmente a:

- La menor demanda de materiales pesados y tradicionales, como ladrillo y mortero, lo que contribuye a la reducción de costos en adquisición y transporte.
- La disminución de desperdicios en obra, favoreciendo la sostenibilidad y el uso eficiente de los recursos.
- La alta eficiencia en la instalación de los paneles, que agiliza el proceso constructivo y reduce tiempos improductivos.
- La reducción de las jornadas laborales, producto de la aceleración del ritmo de ejecución, lo que impacta de manera positiva en la productividad global del proyecto.

Asimismo, se evidenció una reducción del 20.4 % en los plazos de ejecución, resultado que responde a factores como:

- Facilidad en el transporte e instalación de los paneles EPS
- Reducción de procesos intermedios (como el encofrado y desencofrado)

- Menor necesidad de mano de obra especializada.

Estos hallazgos confirman que la implementación del sistema alternativo no solo representa una mejora técnica, sino que también responde a criterios de viabilidad económica, eficiencia operativa y sostenibilidad urbana, especialmente en zonas densamente pobladas como Surquillo.

4.1.1.1 Comparativo de Costos en ambos Sistemas de tabiquería

Con el propósito de efectuar un análisis detallado de los costos del proyecto, se empleó el software especializado S10 Costos y Presupuestos, tomando como referencia los planos arquitectónicos y estructurales del proyecto “La Venturosa Inmobiliaria”, ubicado en el distrito de Surquillo, provincia y departamento de Lima. Tras la revisión y validación de los planos, se procedió a realizar los metrados correspondientes tanto para el sistema constructivo tradicional como para el sistema alternativo, basado en paneles de poliestireno expandido reforzado con malla electrosoldada. Este procedimiento permitió obtener una evaluación técnica precisa y sustentada en datos reales del proyecto, garantizando la fiabilidad del análisis comparativo.

La comparación entre ambos sistemas constructivos evidenció diferencias significativas en el volumen de materiales requeridos, los tiempos de ejecución y los costos directos asociados. El sistema alternativo demostró ventajas sustanciales al reducir la cantidad de insumos, agilizar la instalación y mejorar la eficiencia en la utilización de recursos. Los resultados del análisis confirman lo planteado inicialmente, al demostrar que la elección del sistema constructivo incide directamente en la optimización de aspectos clave como el tiempo de ejecución y los costos del proyecto, generando importantes optimizaciones en los costos directos.

4.1.2 Resultado de la optimización de costo

Con base en los planos de la especialidad de Arquitectura del proyecto “La Venturosa Inmobiliaria”, se realizó la cuantificación de los metrados correspondientes a los muros interiores y exteriores del primer nivel. A partir de esta información, se desarrollaron los análisis de precios unitarios para el sistema constructivo tradicional, con énfasis en la disciplina de Arquitectura, dado que esta concentra una proporción significativa de las partidas presupuestales. Este procedimiento permitió obtener una estimación más elevada en términos de costos para el sistema convencional, la cual fue empleada como línea base para la posterior evaluación comparativa con la alternativa constructiva.

Paralelamente, se planteó una solución técnica alternativa consistente en la sustitución de los muros de albañilería por paneles de poliestireno expandido reforzados con malla electrosoldada, manteniendo los mismos metrados y criterios arquitectónicos. Esta propuesta permitió elaborar nuevos análisis de precios unitarios, en los que se consideraron variables técnicas como el rendimiento de la mano de obra, el costo por metro cuadrado de instalación, la logística de transporte y el porcentaje de desperdicio de material.

El análisis comparativo evidenció una optimización significativa de los costos al emplear el sistema alternativo, resultado de la reducción del peso estructural, el menor uso de materiales convencionales y la mayor eficiencia en el proceso constructivo. Esta mejora se traduce en una disminución tanto de los costos directos como de los indirectos del proyecto, generando un incremento en la rentabilidad sin comprometer la calidad técnica ni la seguridad estructural del edificio.

4.1.2.1 Metrados de arquitectura de vivienda multifamiliar

Según los planos de la especialidad de Arquitectura del proyecto “La Venturosa Inmobiliaria”, se realizó la cuantificación de los Metrados correspondientes a los muros exteriores e interiores del nivel 01, el cual cuenta con una superficie construida de 2,483.18 m². Este nivel alberga 10 departamentos multifamiliar, emplazadas sobre un terreno de 1,955.25 m², con un área techada total de 1,738 m², figura de Metrados en **Anexo 05**.

4.1.2.2 Análisis de precios unitarios del sistema tradicional

A partir de una revisión minuciosa de los planos y metrados del proyecto “La Venturosa Inmobiliaria”, se elaboraron los precios unitarios correspondientes, con especial énfasis en las disciplinas de Arquitectura, dado que estas concentran la mayor incidencia en los costos totales de ejecución. Esta focalización permitió obtener una estimación económica más precisa y representativa del valor real de la obra. Como resultado del proceso de cuantificación y análisis económico, se contó con una línea de referencia sólida que sirvió de base para la comparación entre el sistema constructivo tradicional y la alternativa con paneles de poliestireno expandido y malla electrosoldada. Presupuesto completo en **Anexo 06**

Figura 17: Presupuesto sistema tradicional

PRESUPUESTO		
Presupuesto	1401001	" Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo - Lima 2024: impacto en costos y tiempo
Subpresupuesto		

003 ESTRUCTURA -SISTEMA TRADICIONAL

Cliente

LA VENTUROSA INMOBILIARIA

Costo al

06/06/2024

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
10	ARQUITECTURA Y ACABADOS				538,777.82
10.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
10.02	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO KING KONG 11 H TIPO III (12.5x16x24)	m2	2,323.52	231.88	538,777.82
11	REVOQUES				511,174.82
11.01	TARRAJE DE MUROS INTERIORES 1.5 CM	m2	4,647.04	110.00	511,174.82
	COSTO DIRECTO				1,049,952.64

Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Análisis de precio unitario sistema tradicional

Partida	10.02	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO KING KONG 11 H TIPO III (12.5x16x24)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			231.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2500	0.2000	34.06	6.81	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	28.38	22.70	
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.6000	20.21	12.13	
						41.64	
	Materiales						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0180	60.00	1.08	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0090	6.14	0.06	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1200	25.19	3.02	
0295010001	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO KING KONG 11 H TIPO III(12.5x16x24)	und		25.0000	3.20	80.00	
						84.16	
	Equipos						
0301000021	REGLA DE ALUMINIO -PARA ESCANTILLON 2.3 H	und		2.0000	22.00	44.00	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	41.64	2.08	
03013800010006	ANDAMIO METALICO	día	5.0000	0.5000	120.00	60.00	
						106.08	
Partida	11.01	TARRAJE DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 1.5 cm					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			110.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	34.06	1.82	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	28.38	15.14	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	20.21	10.78	
						27.74	
	Materiales						
0201010022	ARENA FINA	m3		0.0170	80.00	1.36	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0054	6.14	0.03	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1780	25.19	4.48	
						5.87	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	27.74	1.39	
03010600020005	REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS	und		3.0000	15.00	45.00	
03013800010006	ANDAMIO METALICO	día	3.7500	0.2500	120.00	30.00	
						76.39	

Fuente: Elaboración propia

El análisis gráfico evidenció que el sistema constructivo tradicional concentra una parte

importante del presupuesto en partidas de arquitectura. Se detallaron precios unitarios considerando insumos, mano de obra y rendimientos. Esto permitió una evaluación precisa de los costos específicos del sistema.

4.1.2.3 Análisis de precios unitarios del sistema poliestireno expandido

A partir del análisis de los planos del proyecto “La Venturosa Inmobiliaria”, se implementó una reconfiguración estructural que consistió en la sustitución de los muros de albañilería tradicional de ladrillo sílico-calcáreo por un sistema alternativo conformado por paneles de poliestireno expandido reforzados con malla electrosoldada. Esta intervención técnica tuvo como propósito principal comparar el comportamiento estructural y económico de un sistema constructivo innovador frente al método convencional. Posteriormente, se elaboraron los análisis de precios unitarios detallados correspondientes a las especialidades de Estructuras y Arquitectura, dado que representan las partidas de mayor incidencia dentro del presupuesto global del proyecto. Como resultado del análisis cuantitativo, se determinó un costo total de arquitectura. Presupuesto completo en **Anexo 07**

Figura 19: presupuesto sistema poliestireno y malla electrosoldada

PRESUPUESTO					
Presupuesto	1401001	" Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo - Lima 2024: impacto en costos y tiempo"			
Subpresupuesto	005	ESTRUCTURA-POLIESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA-TABIQUERIA			
Cliente		LA VENTUROSA INMOBILIARIA		Costo al	06/06/2024
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
10	ARQUITECTURA -POLIESTIRENO Y MALLA ELECTRO SOLDADA				296,759.97
10.01	ARQUITECTURA				
10.02	MURO DE POLIESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA	m2	2,323.52	127.72	296,759.97
11	REVOQUES				511,360.28
11.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2.5 CM- MORTERO ESTRUCTURAL 210 KG/CM2 PARA SISTEMA MURO MAX	m2	4,647.04	110.04	511,360.28
	COSTO DIRECTO				808,120.25

Fuente: Elaboración propia

Figura 20: Análisis de precio unitario

Partida	10.02	MURO DE POLIESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		127.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0500	0.0267	34.06	0.91
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	28.38	15.14
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	20.21	5.39
						21.44
	Materiales					
0204010008	ALAMBRE GALVANIZADO # 14	kg		0.0600	11.00	0.66
02040300010001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/8" X 9 m	var		0.5000	16.60	8.30
02100400010009	POLIESTIRENO EXPANDIDO CON MALLA ELECTROSOLDADA E(10 CM)	pln		1.0000	45.00	45.00
						53.96
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.5000	21.44	0.32
03010600020008	REGLA DE ALUMINIO (apuntalamiento vertical)	und		2.0000	25.00	50.00
03011400070001	TALADRO CON BROCA	hm	0.3750	0.2000	10.00	2.00
						52.32
Partida	11.01	TARAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2.5 CM-MORTERO ESTRUCTURAL 210 KG/CM2 PARA SISTEMA MURO MAX				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 23.0000	EQ. 23.0000	Costo unitario directo por : m2		110.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0500	0.0174	34.06	0.59
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3478	28.38	9.87
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0870	20.21	1.76
						12.22
	Materiales					
0201010058	MORTERO ESPECIAL PARA SISTEMA MURO MAX (F'C=210 KG/CM2)BOLSA DE 25 KG	bol		2.0000	37.56	75.12
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0040	6.14	0.02
						75.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		1.5000	12.22	0.18
03010600020005	REGLA DE ALUMINIO DE DIFERENTES MEDIDAS	und		1.0000	15.00	15.00
0301240009	REVOCADOR DE CONCRETO	hm	0.7188	0.2500	30.00	7.50
						22.68

Fuente: Elaboración propia

Se desarrolló el metrado y análisis de precios unitarios del sistema constructivo con paneles de poliestireno y malla electrosoldada, desglosando cada partida según sus insumos y rendimientos. Este procedimiento permitió determinar con precisión los costos directos involucrados. Además, se evaluó su eficiencia técnica frente a sistemas convencionales.

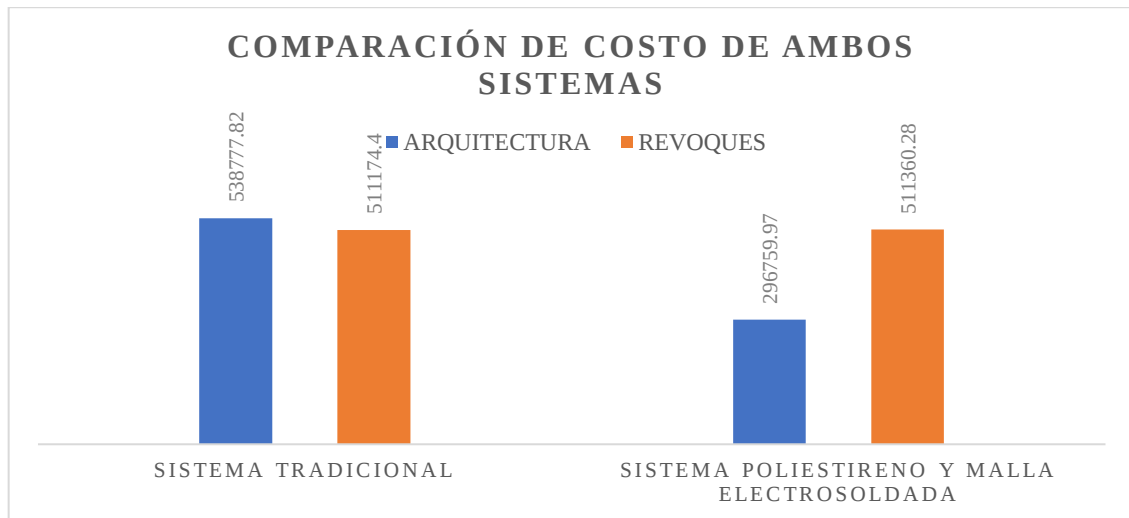
4.1.2.4 comparación de costo de sistema tradicional vs sistema Poliestireno Expandido y Malla Electrosoldada

Figura 21: Figura de costo parcial de sistema tradicional vs sistema poliestireno y malla electrosoldada

DESCRIPCIÓN	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA POLIESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA	DIFERENCIA %
ARQUITECTURA	538,777.82	296,759.97	44.92
REVOQUES	511,174.40	511,360.28	0.04
COSTO DIRECTO	1,049,952.22	808,120.25	23.03

Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Figura de comparación de costos de sistema tradicional vs sistema poliestireno y malla electrosoldada



Fuente: Elaboración propia

Al comparar los precios unitarios entre el sistema constructivo tradicional y el que utiliza paneles de poliestireno expandido con malla electrosoldada, resulta un 23.03 % más económico. Esta diferencia refleja una ventaja clara en el costo directo del método EPS frente a la opción tradicional.

4.1.2.5 Resultado de la optimización de tiempo

La implementación del sistema constructivo basado en paneles de poliestireno expandido y malla electrosoldada en el proyecto “La Venturosa Inmobiliaria” permitió reducir el plazo total de ejecución de 78 a 61 días, lo que representa una mejora del 20,40 % respecto al tiempo programado. Esta optimización se atribuye a la rapidez en el ensamblaje, la menor carga estructural y la facilidad de manipulación del sistema, factores que facilitaron una mayor continuidad en obra, redujeron tiempos ociosos y mejoraron la coordinación entre partidas. En consecuencia, se obtuvo una programación más ágil, con menor permanencia del personal en obra y una disminución de los costos indirectos, sin comprometer la estabilidad estructural ni el cumplimiento de los estándares técnicos del proyecto.

4.1.2.6 Tiempo de ejecución del proyecto con sistema tradicional

El proyecto “La Venturosa Inmobiliaria” fue desarrollado en un periodo de 78 días, siguiendo el cronograma de ejecución establecido bajo un sistema constructivo tradicional. Dentro de este marco metodológico, se observó un avance estándar en la partida de

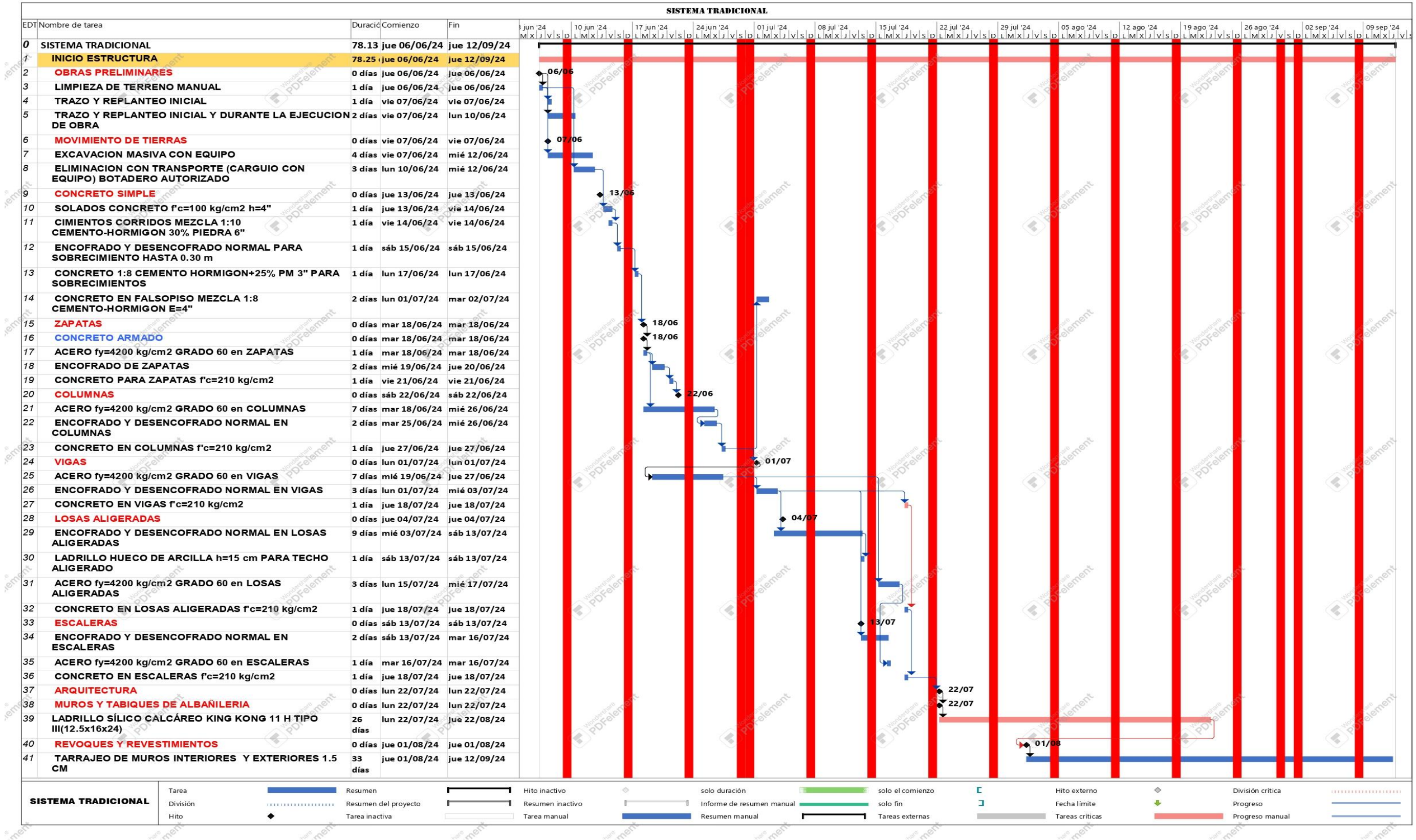
albañilería, cumpliendo con los tiempos previstos para esta etapa. El uso de técnicas convencionales permitió mantener la secuencia lógica de ejecución, garantizando la correcta integración estructural entre muros portantes y elementos complementarios. Además, se controlaron los rendimientos por cuadrilla, verificando el cumplimiento de los indicadores de productividad establecidos para el proyecto.

4.1.2.7 Tiempo de ejecución del proyecto con el sistema Poliestireno Expandido y Malla

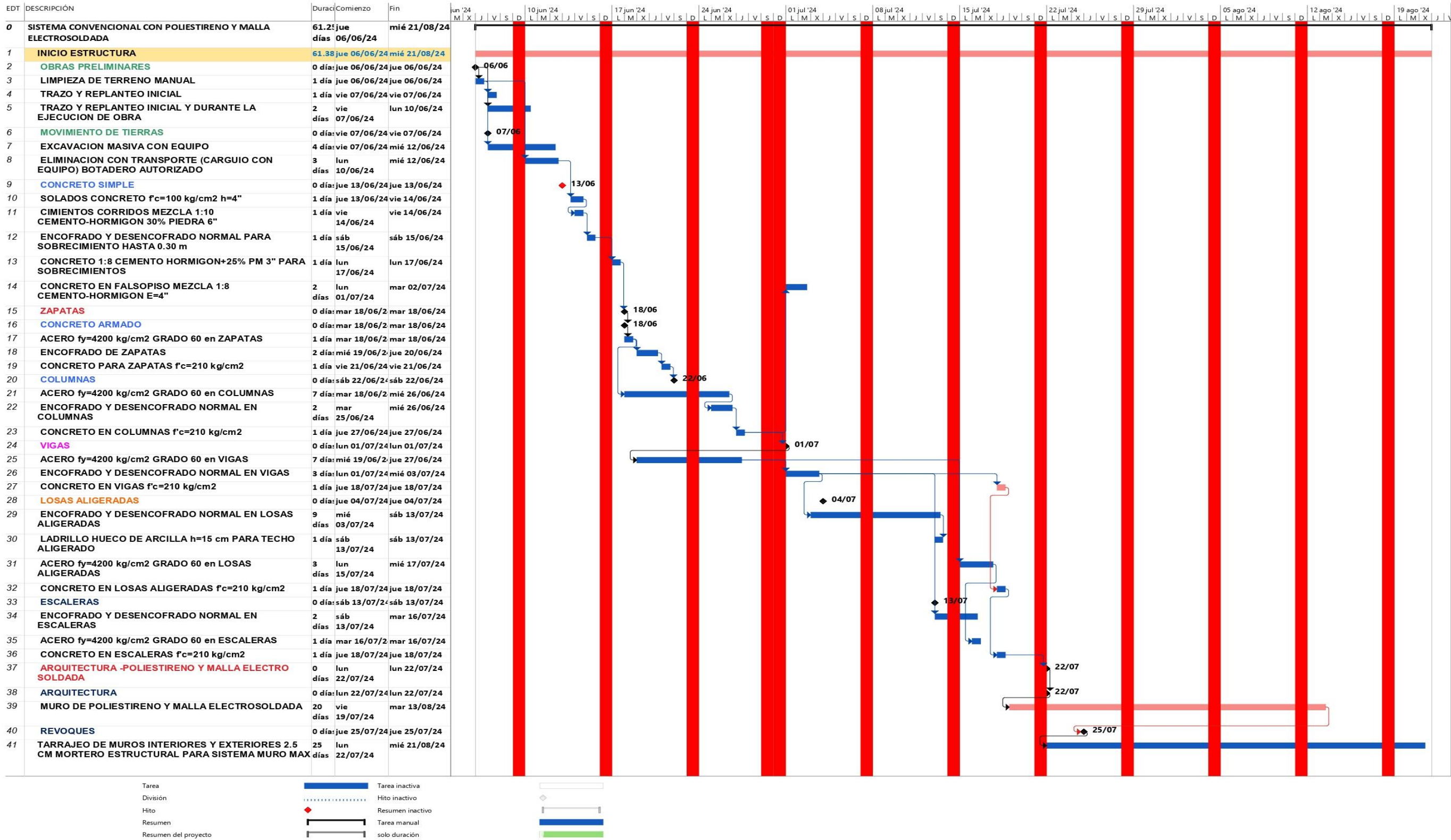
Electrosoldada

El proyecto "La Venturosa Inmobiliaria" fue ejecutado conforme al cronograma programado, empleando un sistema constructivo tradicional, específicamente el sistema poliestireno expandido y malla electrosoldada, alcanzando un plazo total de 61 días. Durante este periodo, se evidenció un avance significativo en la partida correspondiente a albañilería, destacando la eficiencia del sistema aplicado. Esta metodología permitió optimizar los tiempos de construcción y mejorar el rendimiento de los recursos disponibles en obra.

CRONOGRAMA DE GANTT CON SISTEMA TRADICIONAL



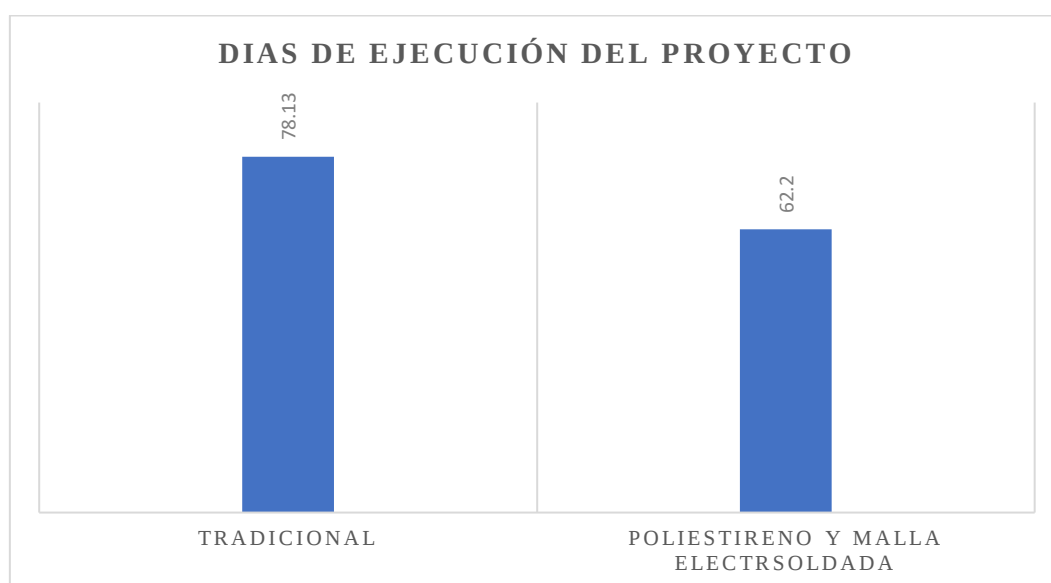
CRONOGRAMA DE GANTT CON SISTEMA POLIESTIRENO EXPANDIDO Y MALLA ELECTROSOLDADA



4.1.2.8 Comparación de tiempo con metodología tradicional vs poliestireno expandido y malla electrosoldada

Figura 23: Cuadro de días ejecutados de ambos sistemas

SISTEMAS	DIAS
TRADICIONAL	78.13
POLIESTIRENO Y MALLA ELECTRSOLDADA	62.20



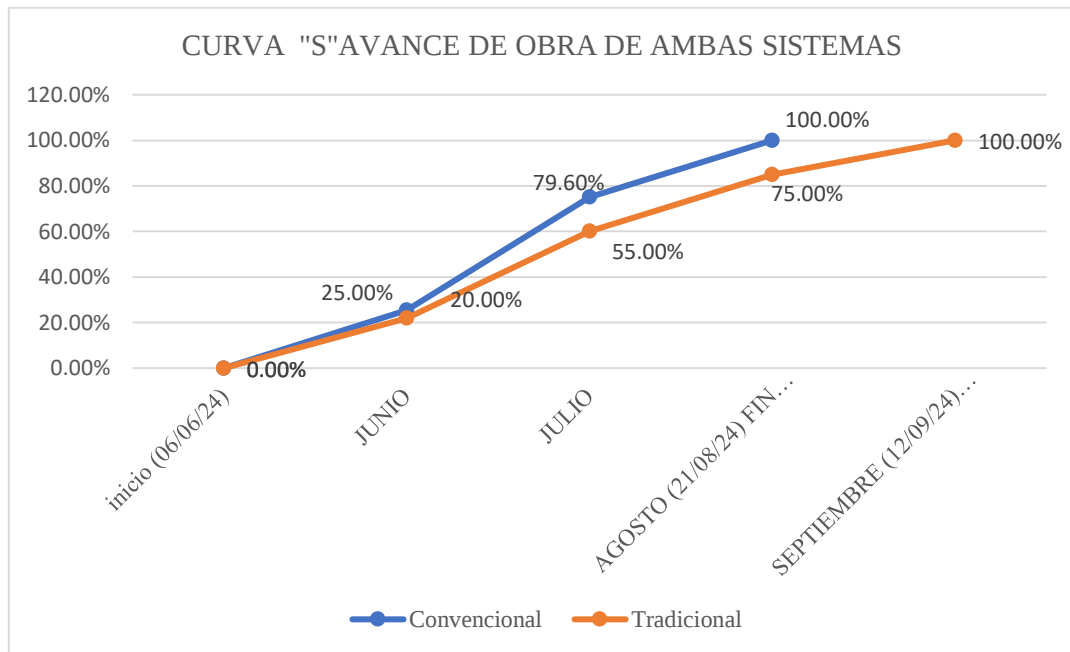
Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Cuadro de avance del proyecto en %

INICIO (06/06/24)	0.00%	0.00%
JUNIO	25.00%	20.00%
JULIO	75.00%	55.00%
AGOSTO (21/08/24) FIN SISTEMA POLIESTIRENO CON MALLA ELECTROSOLDADA	100.00%	79.60%
SEPTIEMBRE (12/09/24) FIN DE SISTEMA TRADICIONAL- TABIQUERIA		100.00%

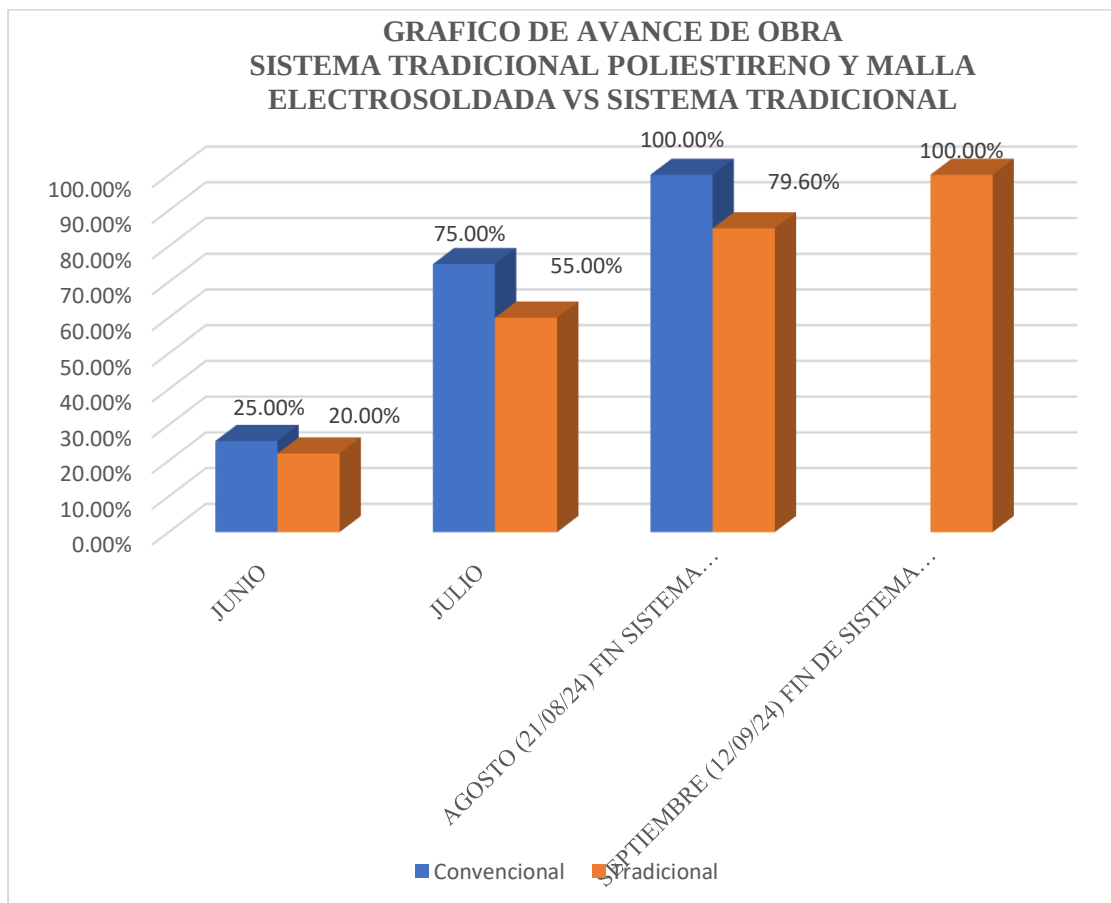
Fuente: Elaboración propia

Figura 25: Curvas S



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Grafico de avance de obra



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el cronograma de Gantt, la fecha de inicio del proyecto se programó para el 06 de junio de 2024, aplicable a ambos sistemas constructivos evaluados. No obstante, se evidencia una diferencia significativa en los tiempos de ejecución: mientras que el sistema tradicional requiere aproximadamente 78,13 días, el sistema basado en paneles de poliestireno expandido con malla electrosoldada concluye en 61 días. Esta diferencia representa una ventaja del 20,40 % en favor del sistema industrializado, lo que refleja una mayor eficiencia en la programación de obra. Asimismo, el sistema alternativo presenta ventajas adicionales, como su facilidad de manipulación y la menor demanda de mano de obra, factores que contribuyen a la optimización de recursos y a la aceleración de los procesos constructivos.

4.1.2.9 Resultado de la mejora en la vida útil

Como resultado del análisis comparativo, se establece que el sistema constructivo con paneles de poliestireno expandido y malla electrosoldada ofrece una proyección de vida útil equivalente o incluso superior a la de los sistemas tradicionales, los cuales, de acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas (2014), presentan un intervalo estimado de entre 50 y 80 años. Si bien el sistema alternativo aún no cuenta con un límite de durabilidad oficialmente definido, los ensayos técnicos especializados evidencian que no presenta signos de degradación significativa desde su implementación.

Asimismo, la estabilidad química del poliestireno, junto con su baja susceptibilidad al deterioro por humedad y agentes externos, permite estimar una vida útil máxima comparable de hasta 80 años. En consecuencia, este sistema no solo cumple con los estándares requeridos para edificaciones permanentes, sino que también representa una potencial mejora en conservación, mantenimiento y resistencia a largo plazo.

4.1.3.0 Vida útil de sistema tradicional Ladrillo Sílico Calcáreo King Kong 11H-TIPO III-Tabiquería

De acuerdo con la investigación desarrollada por (Brito G, 2023 pág. 13), la determinación precisa del tiempo de vida útil de una edificación exige un análisis integral que contemple tanto las características físicas de los materiales que la componen como la influencia de factores externos que inciden progresivamente en su deterioro estructural. No obstante, en esa misma investigación, se hace referencia al análisis realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF, 2014), el cual relaciona la vida útil de las edificaciones con las tasas de depreciación de los materiales constructivos empleados. A partir de ello, se concluye que la durabilidad de dichos materiales es

determinante para estimar un periodo de vida útil adecuado. En ese sentido, se establece un intervalo referencial de entre 50 y 80 años para edificaciones construidas con ladrillo, concreto, acero o materiales con propiedades equivalentes

Figura 27: Cuadro de vida útil

Tipo de material	Rango de vida útil en años
Concreto/Ladrillo/Acero y otros materiales equivalentes	50 a 80

Fuente: (Brito G, 2023)

4.1.3.1 Vida útil del sistema poliestireno expandido y malla electrosoldada

Este sistema constructivo no cuenta aún con un límite de vida útil establecido de manera oficial. Sin embargo, las evaluaciones técnicas realizadas hasta la fecha no han evidenciado señales de degradación desde su implementación inicial. De acuerdo con la literatura especializada, y considerando tanto la estabilidad química de sus materiales como su resistencia frente a agentes externos, se estima que su durabilidad podría alcanzar hasta 80 años según (Ramírez M, 2023 pág. 100).

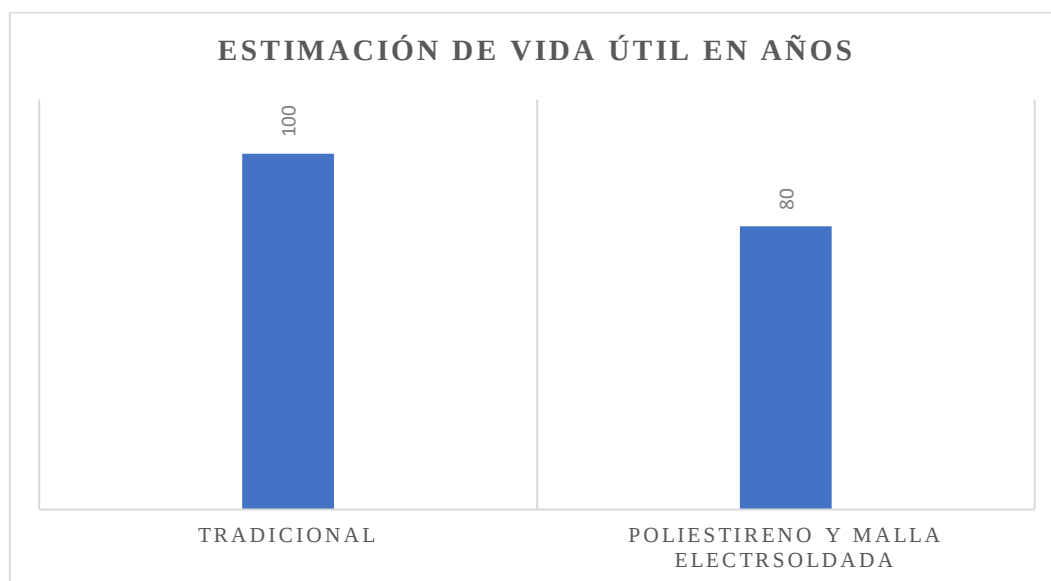
4.1.3.2 Comparación de durabilidad de sistema tradicional vs poliestireno expandido y malla electrosoldada

Figura 28: Tabla comparativa de durabilidad de material

Propiedad	Ladrillo Sílico-Calceó KK-11H	POLIESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA
Vida útil estimada	50-80 años	Menos de 80 años (según condiciones)

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Cuadro de vida útil estimación en años



Fuente: Elaboración propia

A partir del cuadro comparativo de vida útil, se observa que el sistema constructivo tradicional, basado en ladrillo sílico-calcáreo, presenta una mayor durabilidad proyectada, alcanzando en promedio los 100 años. En contraste, el sistema alternativo compuesto por poliestireno expandido y malla electrosoldada registra una vida útil estimada de 80 años. Esta diferencia de dos décadas otorga al sistema convencional una ventaja relativa en términos de permanencia estructural, aspecto que puede resultar determinante en proyectos de edificación con altos requerimientos de resistencia y longevidad frente al envejecimiento material.

4.1.3.3 Discusión de resultados

4.1.3.3.1 Discusión del resultado 01

Durante el desarrollo de esta investigación, los resultados obtenidos permiten confirmar el cumplimiento de los objetivos planteados. Se ha evidenciado una diferencia considerable entre ambos sistemas constructivos evaluados, alcanzando una brecha acumulada de hasta 43.4 % al considerar conjuntamente los aspectos de costo y tiempo de ejecución. Este hallazgo coincide con estudios previos, como el de (Villanueva Q, 2020), quien reportó un ahorro global del 41 % al aplicar el sistema con paneles de poliestireno expandido y malla electrosoldada en comparación con el sistema tradicional. La coherencia entre los resultados alcanzados en la presente tesis y los hallazgos de investigaciones

previas respalda la validez del análisis, a la vez que refuerza la viabilidad técnica y económica de este sistema alternativo para su implementación en proyectos de vivienda multifamiliar.

4.1.3.3.2 Discusión del resultado 02

Durante el desarrollo de la presente investigación, se identificó un resultado favorable para el sistema constructivo basado en paneles de poliestireno expandido reforzado con malla electrosoldada, evidenciando una ventaja económica del 23,03 % en comparación con el sistema tradicional. Este hallazgo guarda coherencia con estudios previos realizados por diversos autores, quienes reportaron ahorros significativos al aplicar este sistema en proyectos de vivienda, confirmando así su viabilidad técnica y económica frente a soluciones convencionales, por (Quispe J, 2022), quien reporta una disminución significativa en los costos de 24.24% en ejecución al de partidas de arquitectura al emplear este tipo de tecnología. Asimismo, el uso de este sistema no solo representa una alternativa técnica eficiente, sino que también contribuye a una optimización de los recursos financieros destinados al proyecto, permitiendo acortar los tiempos de construcción y facilitando una habitabilidad más rápida para los futuros usuarios.

4.1.3.3.3 Discusión del resultado 03

A lo largo de la presente investigación se evidenció que los métodos constructivos tradicionales requieren un mayor tiempo de ejecución, registrando en promedio entre un 20 % y 25 % adicional respecto a los sistemas que emplean paneles de poliestireno expandido reforzados con malla electrosoldada. Esta tendencia resulta consistente con lo señalado por (Alberto, 2023), quien, al analizar el sistema EMMEDUE compuesto por paneles de poliestireno corrugado, mallas de acero galvanizado y revestimiento de microconcreto reportó una reducción del 55,92 % en partidas de arquitectura, así como un acortamiento general del tiempo de obra en un 26 % y una disminución del costo total del proyecto. No obstante, también se identificaron barreras relacionadas con la aceptación inicial del sistema, vinculadas al desconocimiento de sus características técnicas por parte de los usuarios, la insuficiente capacitación del personal encargado de su implementación y los desafíos propios de su aplicación en contextos urbanos con alta demanda habitacional.

4.1.3.3.4 Discusión del resultado 04

En el desarrollo de la presente investigación se analizó la durabilidad estimada de ambos sistemas constructivos. Se evidenció que el sistema tradicional, como la albañilería confinada o el concreto armado, presenta una mayor resistencia en este aspecto, alcanzando una vida útil proyectada de hasta 80 años bajo condiciones adecuadas de uso y mantenimiento. En contraste, el sistema conformado por paneles de poliestireno expandido reforzados con malla electrosoldada puede alcanzar una durabilidad aproximada de 70 años, siempre que se asegure una correcta instalación y se ejecuten labores periódicas de conservación preventiva. Este dato coincide con lo reportado por Mendoza C. y colaboradores (2021), quienes señalan que dicho sistema, aplicado en edificaciones arquitectónicas, puede alcanzar dicha vida útil en condiciones óptimas. Si bien el sistema tradicional mantiene una ligera ventaja en términos de longevidad, el sistema alternativo presenta beneficios adicionales en eficiencia térmica, rapidez constructiva y reducción de costos, aspectos que deben considerarse en el análisis integral de su viabilidad.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El sistema constructivo basado en paneles de poliestireno expandido reforzado con malla electrosoldada se configura como una alternativa eficiente frente a los métodos tradicionales. Su aplicación permite una ejecución más ágil, con menor demanda de mano de obra y un mayor control sobre el proceso constructivo. Además, esta tecnología optimiza el uso de recursos sin comprometer la estabilidad estructural ni el cumplimiento de la normativa vigente. En consecuencia, se presenta como una opción viable para proyectos urbanos de alta densidad, como los desarrollados en el distrito de Surquillo.
2. Los resultados económicos evidencian una reducción del 23,03 % en los costos directos al emplear el sistema de paneles de poliestireno expandido (EPS) reforzados con malla electrosoldada, en comparación con la albañilería tradicional. Esta ventaja se explica por la simplificación de los procesos constructivos, la disminución de desperdicios y el menor consumo de insumos. Asimismo, los costos vinculados a acabados se reducen gracias a la precisión dimensional y al acabado superficial que ofrece el sistema prefabricado. En conjunto, estos factores reafirman la rentabilidad del sistema en proyectos de edificación multifamiliar.
3. La implementación del sistema de paneles de poliestireno expandido (EPS) reforzados con malla electrosoldada permite acortar de manera significativa el plazo de ejecución, alcanzando una reducción aproximada del 20,40 % en comparación con el sistema convencional. Esta mejora se atribuye a su bajo peso, la facilidad de ensamblaje y la eliminación de procesos constructivos como el encofrado y desencofrado. La optimización del tiempo repercute directamente en la disminución de costos indirectos y en una mayor rotación del capital invertido, constituyéndose en una alternativa estratégica para proyectos que demandan una entrega acelerada.
4. En términos de durabilidad, el sistema constructivo tradicional presenta una ventaja, con una vida útil proyectada de hasta 100 años, frente a los 80 años estimados para el sistema alternativo de paneles EPS con malla electrosoldada. Si bien esta diferencia resulta relevante en obras de largo ciclo de vida, no desvirtúa la eficiencia técnica del sistema EPS, el cual ha demostrado un adecuado desempeño estructural y una resistencia favorable frente a factores climáticos y sísmicos. En ambos casos, los

sistemas cumplen con los estándares exigidos por la normativa vigente para edificaciones permanentes.

5.2 Recomendaciones

1. Se recomienda a los ingenieros civiles y técnicos residentes la implementación de sistemas constructivos con paneles de poliestireno expandido (EPS) reforzados con malla electrosoldada, dado que durante el seguimiento en campo se evidenció una mayor fluidez en la secuencia constructiva. La facilidad de manipulación de los paneles, su bajo peso y el ensamblaje estandarizado contribuyeron a reducir interferencias y a incrementar la continuidad del trabajo diario.
2. Se sugiere a los profesionales encargados de la elaboración de presupuestos y la supervisión de partidas arquitectónicas considerar la aplicación del sistema de paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada en edificaciones de mediana altura. El análisis de metrados y rendimientos evidenció un ahorro significativo en materiales y mano de obra, lo que permitió reducir los costos sin comprometer la calidad constructiva ni el acabado de los muros interiores y exteriores.
3. Se recomienda a los especialistas en planificación y a los jefes de obra integrar el sistema de paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada en los cronogramas de proyectos multifamiliares, dado que se constató una aceleración en el ritmo de ejecución. Las actividades vinculadas al montaje y tarrajeo se desarrollaron en menor tiempo en comparación con el método convencional, lo que contribuyó a optimizar la gestión de plazos y a mejorar la organización del frente de trabajo.
4. Se recomienda a las entidades públicas y a los gestores de proyectos sociales o institucionales considerar la implementación del sistema de paneles de poliestireno expandido (EPS) con malla electrosoldada en zonas urbanas densas o de expansión, dado que la evaluación técnica evidenció un adecuado comportamiento estructural y una resistencia favorable frente a condiciones externas. Su vida útil proyectada resulta suficiente para edificaciones destinadas a vivienda o servicios, siempre que se garantice un mantenimiento periódico programado.

Referencias

- ROSSI LUIS, Alberto. *Descripción y comparación de los métodos constructivos tradicionales vs. Emmedue*. Córdoba: Universidad Católica de Córdoba, 2023. 88 p. Tesis.
- BARRIOS, C. A. *Sistema de gestión para el poliestireno expandido*. Buenos Aires: Universidad Católica de Buenos Aires, 2020. 19 p. Tesis.
- BRITO G., Génesis Alexi; ATALAYA B., Pamela Evelin. *Estimación del tiempo de vida residual de dos edificaciones con sistema dual aplicando la norma ISO 15686*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2023. 55 p. Tesis.
- CALLE M., Secundino Edwin. *Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa*. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 31 de julio de 2023, vol. 7, n.º 4, p. 15.
- CAMACHO DE B., Briceida. *La población y la muestra*. Colombia: s.n., 2003. p. 130-131. Informe.
- DELGADO C., Khalis Roybi; LÓPEZ D., Edwin Bryan. *Análisis de muros de albañilería autoconstruidas para mejorar la resistencia sísmica aplicando malla electrosoldada: Distrito Ate*. Lima: Universidad César Vallejo, 2020. 123 p. Tesis.
- PERÚ. Reglamento Nacional de Edificaciones. *Norma G.010: Consideraciones básicas*. Lima: s.n., 2016. 3 p.
- FANOSA. *Todo lo que debes saber sobre el poliestireno expandido EPS* [en línea]. FANOSA STAFF, 2024 [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.fanosa.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-sobre-el-poliestireno-expandido-eps/>
- FUENTES D., Víctor Alfonso; LUGO G., Yonatan Alexander; HERRERA N., Carlos Fabián. *Análisis de costos para un proyecto de vivienda de interés social en Bogotá según guía PMBOK*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2023. 90 p. Tesis.
- GALIANA A., Mercedes. *Proceso constructivo*. Murcia: Universidad Católica de Murcia, 2020. 410 p. Informe de tesis.
- GONZÁLEZ W., Abel Enrique. *Rediseño de la gestión de la producción para reducir los costos directos en la campaña de mango en una empresa agrícola*. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2022. 169 p. Tesis.
- LEÓN V., Randy Max. *Relación técnica-económica entre los muros de albañilería con ladrillo de madera plástica de junta seca y ladrillos tipo IV convencional en la gestión de tiempo, Lima – Perú 2023*. Lima: s.n., 2024. 244 p.
- MARTÍNEZ G., Justino S. *Tipos de investigación*. 5 de enero de 2023, vol. 5, n.º 9, p. 34-35.
- MARTÍNEZ M., Nuria; ROS T., Josefa; PÉREZ N., Julián. *Construcción con paneles estructurales de poliestireno expandido*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2012. 114 p. Trabajo de grado en Ingeniería de Edificaciones.
- MEDINA V., Cristian Camilo. *Elaboración de un cronograma de construcción de una vivienda unifamiliar en dos pisos en el municipio de Palermo*. Huila: Universidad Cooperativa de Colombia, 2021. 14 p. Tesis.

MENDOZA C., Andrés Irvin; RODRÍGUEZ M., Ronald. *Propuesta de un sistema constructivo en base a paneles estructurales no convencionales para viviendas unifamiliares en el caserío de Chuapalca, Distrito de Tarata, Provincia de Tarata*. Tacna: s.n., 2021. Tesis.

MURO MAX. *Proyectos* [en línea]. 12 de noviembre de 2019. [Citado el: 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://muromax.pe/proyectos/>

OJEDA T., Ana Marcela. *Impacto económico del uso de poliestireno expandido (EPS) para la construcción de muros en vivienda de interés prioritario (VIP) del municipio de Girardot – Cundinamarca*. Cundinamarca: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2019. 72 p. Tesis.

PÁEZ A., Byron Eduardo. *Análisis de costos indirectos en los procesos de contratación de obras públicas por licitación*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2021. 129 p. Tesis.

QUISPE J., Fidel Antonio. *Análisis del comportamiento estructural del sistema constructivo tradicional y poliestireno expandido con malla de acero electrosoldada en la Institución Educativa 38851/Mx-P de Putaqa, Ayacucho*. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, 2022. 209 p. Tesis.

QUISPE, Fidel Antonio. *Análisis del comportamiento estructural del sistema constructivo tradicional y poliestireno expandido con malla de acero electrosoldada en la Institución Educativa 38851/Mx-P de Putaqa, Ayacucho 2022*. Ayacucho: s.n., 2023.

RAMÍREZ M., Leydy Jhoana. *Análisis del desempeño térmico en la vivienda social unifamiliar construida con el sistema de panel de poliestireno expandido con malla electrosoldada*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2023. 120 p. Tesis.

ROJAS H., Edduard Lorenzo. *Análisis comparativo entre el sistema constructivo Emmedue y el sistema convencional de albañilería para la construcción de viviendas sociales unifamiliares, Lima Metropolitana*. Lima: s.n., 2020. 181 p.

ROJAS M., José Leonardo. *Metodología para la gestión de proyectos de asesoría técnica para la instalación del sistema constructivo tipo emparedado con base en una malla metálica tridimensional con relleno de poliestireno expandido*. San José: Universidad para la Cooperación Internacional, 2024. 286 p. Grado de Maestría.

ROMERO A., Luz Nelly; SALINAS U., Verónica; MORTERA G., Fernando Jorge. *Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual*. Abril de 2010, vol. 2, n.º 1, p. 1-21.

ROSAS M., Víctor Raúl. *Bases teóricas para realizar la investigación: influencia de la luz de malla metálica sobre la adherencia del mortero para el revestimiento de casetones de poliestireno expandido, Trujillo 2020*. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo, 2020. 50 p.

SENCICO. *Norma E.60: Concreto armado*. Lima: s.n., 2020.

SENCICO. *Norma E.70: Albañilería*. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2019. 65 p.

VERA S., José Luis. *Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico*. Revista Científica Mundo Recursivo, 30 de junio de 2020, vol. 3, n.º 1, p. 1-24.

VILLANUEVA Q., Maycol Luis. *Implementación de un sistema constructivo sismorresistente a base de poliestireno y malla electrosoldada en albañilería para el desarrollo habitacional en viviendas, Puente Piedra.* Lima Norte, Lima: s.n., 2020. Tesis

ANEXOS

Anexo 01: Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares en Surquillo – Lima 2024: impacto en costos y tiempo

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable s	Dimensiones	Indicadores	Unidad de Medida	Metodología
¿Cómo Influye la implementación constructiva con poliestireno y malla electrosoldada en la optimización de costo y tiempo para viviendas multifamiliares en Surquillo -Lima?	Determinar la influencia de la implementación constructiva con el sistema poliestireno y malla electrosoldada para optimizar costo y tiempo en las viviendas multifamiliares en Surquillo - Lima.	Influye positivamente en la optimización de costo y tiempo de ejecución en la construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo - Lima.	proceso constructivo de tabiques	Sistema convencional que sería la tabiquería habitual	Tiempo promedio de instalación	Días / m² / Número de trabajadores	Revisión de fichas técnicas, observación directa en obra, análisis comparativo
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos					
1.¿Cómo incide el uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la reducción de los costos totales de construcción en comparación con los métodos tradicionales en proyectos de viviendas multifamiliares en Surquillo - Lima?	1.Evaluar la incidencia del uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la reducción de los costos totales de construcción, en comparación con los métodos tradicionales, en proyectos de viviendas multifamiliares ubicados en Surquillo - Lima	El uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo – Lima incide significativamente en los costos financieros, en comparación con los sistemas constructivos tradicionales		2. sistema con poliestireno expandido y malla electro soldada	Reducción de tiempo en la ejecución	Porcentaje / m²	Recolección de datos técnicos, observación directa

2.¿De qué manera contribuye la implementación de poliestireno expandido y malla electrosoldada a la reducción de los tiempos de construcción de viviendas	2. Analizar cómo la implementación de poliestireno expandido y malla electrosoldada contribuye a la reducción de los tiempos de ejecución en la construcción de viviendas multifamiliares en el distrito de Surquillo – Lima.	La implementación del sistema con poliestireno expandido y malla electrosoldada contribuye de manera considerable a la reducción de los tiempos de construcción de viviendas multifamiliares en Surquillo – Lima.	Rendimiento operativo	Costo: materiales, mano de obra, presupuesto	Comparación de costos por metro cuadrado	soles, m2 y %	Comparación de presupuestos entre sistemas
3. ¿Cómo afecta el uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en comparación con métodos tradicionales en la durabilidad en viviendas multifamiliares en Surquillo -Lima?	3.Evaluar el efecto del uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada en la durabilidad de viviendas multifamiliares, en comparación con métodos tradicionales de construcción, en el distrito de Surquillo – Lima.	El uso de poliestireno expandido y malla electrosoldada tiene un efecto positivo en la durabilidad de las viviendas multifamiliares en Surquillo – Lima, construidas en el año 2025, en comparación con métodos convencionales.		Tiempo: de ejecución de cada etapa	Días de duración por etapa y totales	horas, días y semanas	Análisis De cronogramas
				Durabilidad: comportamiento de tabiques.	Vida útil	años	Revisión de fichas técnicas, normas técnicas (como la NTP).

ANEXO 02: esquema comparativo: sistema tradicional vs sistema poliestireno malla electrosoldada

CRITERIO	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA POLIESTIRENO MALLA ELECTROSOLDADA
Material Principal	Ladrillo sílico calcáreo (King Kong, 11 H Tipo III tabiquería), cemento, arena	Paneles de poliestireno expandido malla electrosoldada proyectado de mortero-tabiquería
Mano de Obra	Mayor requerimiento de personal, experiencia tradicional	Menor número de operarios, requiere capacitación específica
Tiempo de Construcción	Más prolongado debido al secado, replanteos, y mayor manipulación	Acelerado por la prefabricación parcial y montaje rápido
Costos Directos (2024)	Elevados: materiales + mano de obra + tiempos prolongados	20-30% menos en promedio por reducción de tiempo y desperdicios
Aislamiento Térmico y Acústico	Limitado (ladrillo convencional)	Alto desempeño térmico y acústico por el núcleo de poliestireno
Peso Estructural	Alto peso propio que requiere estructuras robustas	Liviano, reduce cargas muertas y permite diseño estructural más eficiente
Resistencia Sísmica	Dependiente de la calidad del mortero y reforzamiento	Muy buena: sistema monolítico, flexible, ideal para zonas sísmicas como Lima
Mantenimiento	Baja durabilidad en ambientes húmedos	Buena resistencia a la humedad, menor necesidad de mantenimiento
Normatividad y Aceptación Técnica	Ampliamente aceptado por normas locales	Aceptación creciente, requiere mejor difusión técnica y validación estructural

ANEXO 03: Ficha técnica

COMPañIA MINERA LUREN S.A.

Ladrillos King Kong 11H y línea de placas sílico calcáreas
Adoquines y lajas de Concreto-Piedra
Cal viva e hidratada, embolsada o a granel en contenedor
Carbonato a granel y embolsado



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

LADRILLO SÍLICO CALCÁREO KING KONG 11H TIPO III

	ANCHO cm.	LARGO cm.	ALTURA cm.	PESO Kg.	UNIDADES x m2	PERFORACIONES	
						Nº	Dimensiones Ø (cm)
KK-11H	12.5	24	16	6.9	25	11	3.2

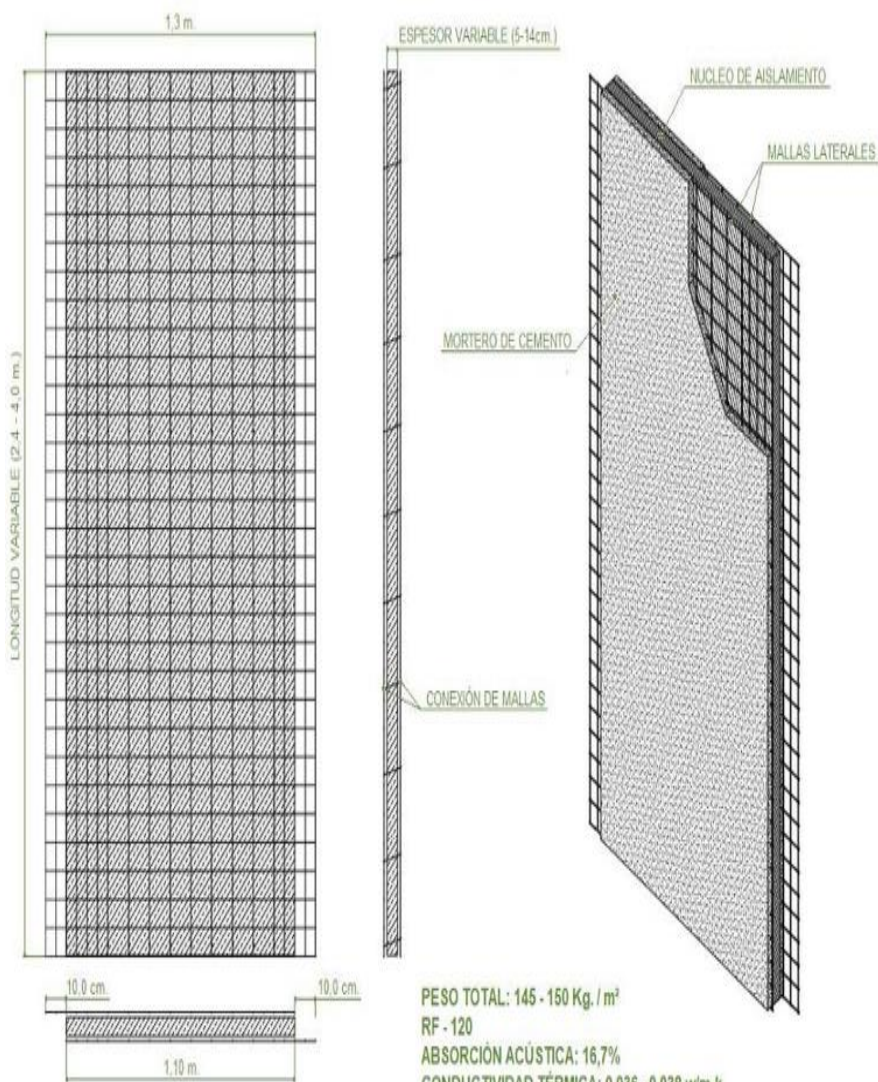
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LADRILLO SÓLIDO CLASE III
RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN	95 Kg / cm ²
DENSIDAD	1900 Kg / m ³
SUCCIÓN (gr)	10 - 30 gramos / (200 cm ² x 1 min)
% DE ÁREA DE VACÍOS	29%
ABSORCIÓN MÁXIMA (%)	10 - 14 %
RESISTENCIA A LA INTemperIE	MUY BUENA
ALABEO	NO PRESENTA
RIESGO DE EFLORESCENCIA	NO EFLORESCIDO
RESISTENCIA AL FUEGO CON TARRAJEO DE 1cm. POR CARA	F240 o 4 HORAS
ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA SIN TARRAJEO	48 dBA
ÍNDICE DE REDUCCIÓN ACÚSTICA CON TARRAJEO DE 1cm. POR CARA	50 dBA
PESO DEL MURO CONSTRUIDO SIN TARRAJEO	189 Kg. x m ² aprox.
PESO DEL MURO CON TARRAJEO DE 1cm. POR CARA	229 Kg. x m ² aprox.
COLOR NATURAL	Blanco grisáceo

Cumple con la Norma Técnica E.070 ALBAÑILERIA del RNE.

Ventas y Asesoría Técnica: Av. Petit Thouars 5056 Miraflores
☎ 242-3637 / 242-3634 Fax: 242-6599
Email: lacasaventas@mineraluren.com

Web: www.lacasa.com.pe

Planta: Panamericana Sur Km.23.5 V.E.S.
☎ 295-7054 / 295-7056 Fax: 295-7058
Email: planta@mineraluren.com



NUCLEO DE AISLAMIENTO
POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
Largo: de 2.00 a 4.00 m
Ancho: 1.10 m
Densidad: de 10 a 20 kg/m ³
Clasificación al fuego: tipo F
MALLAS LATERALES
MALLA ELECTROSOLDADA
Largo: de 2.00 a 4.00 m
Ancho: 1.20 m
Sección: 3 mm
Cocada: 77.5 mm x 100 mm
Acabado: Galvanizado
Acero: ASTM A496-94 / A497-94
CONEXIÓN DE MALLAS
ALAMBRE ELECTROSOLDADO
Conexiones / m ² : 45
Sección: 3 mm
Longitud: de 8 cm. a 18 cm.
Acabado: Galvanizado
Acero: ASTM A496-94 / A497-94
MORTERO DE CEMENTO
PROYECTABLE
Resistencia: > 130 Kg/cm ²
Espesor mínimo: 2,5 cm.
Densidad: 2000 Kg/m ³
Peso: 140 Kg/m ³

Mortero estructural proyectado – Sistema MUROMAX

Este documento presenta la información técnica y estimación de costos del mortero estructural proyectado para el sistema MUROMAX, en resistencias $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Dosificación aproximada

Parámetro	$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Cemento (kg/m ³)	420 – 460	500 – 550
Arena fina lavada (kg/m ³)	1400 – 1500	1300 – 1400
Agua (L/m ³)	210 – 230	200 – 220
Relación a/c	0.46 – 0.50	0.40 – 0.45
Aditivo	Plastificante 0.5–1% del cemento	Plastificante 0.5–1% del cemento
Consumo estimado (ambas caras)	85 – 105 kg/m ²	100 – 110 kg/m ²
Rendimiento saco 25 kg (ambas caras)	0.25 – 0.30 m ²	0.22 – 0.25 m ²
Rendimiento por m ³	20 – 25 m ²	18 – 22 m ²



Estimación de costos – Mortero proyectado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

De acuerdo al consumo promedio (2 sacos de 25 kg), y considerando precios de mercado entre S/ 25 y S/ 40 por saco de 25 kg, el costo de mortero estructural por metro cuadrado se estima en:

Concepto	Valor estimado
Consumo por m^2 (1 cara)	50 kg -2 sacos
Precio por saco	S/ 25– S/ 40

Nota: El costo no incluye mano de obra ni equipos. Se recomienda confirmar con proveedores locales y ajustar según condiciones de transporte y rendimiento real en obra.

ANEXO 04: Proceso constructivo

Trazo, niveles y perforación y limpieza



Colocación de fierros 3/8"



Colocación de paneles y asegurar uniones



Instalaciones sanitarias y eléctricas



Colocación de refuerzos de U.



nivelación de paneles verticales



Proyectado de mortero y tarrajeo final



ANEXO 05: Metrado de arquitectura

OBRA : VIVIENDA MULTIFAMILIAR
PROPIETARIO: VENTUROSA INMOBILIARIA
UBICACIÓN : SURQUILLO – LIMA

EJE-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD #	ALTURA m	LARGO m	PARCIAL m2	TOTAL m2
PRIMER NIVEL						
DEPARTAMENTO 102						
EJE A-6	M2	1.00	2.40	4.30	10.320	152.94
DORMITORIO 02						
V-11	M2	1.00	0.90	1.40	1.260	
D1= 1.6+3.8+2.25+0.60	M2	1.00	2.40	8.25	19.800	
DORMITORIO 01						
D1=CL 0.60+PASADIZO 2.60	M2	1.00	2.40	3.20	7.680	
D1-S.H=1.55+1.33	M2	1.00	2.10	2.88	6.048	
S.H					0.000	
ESTAR-S.H-2.2	M2	1.00	2.40	2.20	5.280	
S.H-CENTRAL-1.6	M2	1.00	2.40	1.60	3.840	
S.H-DUCHA	M2	1.00	2.40	0.60	1.440	
VENTANA DUCHA	M2	2.00	2.10	0.83	3.486	
DORMITORIO 03						
D3-P2-BAÑO -2.83	M2	1.00	2.40	2.83	6.792	
D3-PATIO INTERIOR 1.08	M2	1.00	2.10	1.08	2.268	
D3-V14-1.8	M2	1.00	0.90	1.80	1.620	
D3-LAV-1.55+1.38	M2	1.00	2.40	2.93	7.032	
P2-REFRI-1.55	M2	1.00	2.40	1.55	3.720	
ESTAR-P2-0.73	M2	1.00	2.40	0.73	1.752	
EJE 7-P2	M2	1.00	2.10	2.40	5.040	
EJE 7-ESTAR	M2	1.00	2.10	3.00	6.300	
EJE 9 SALA-COMEDOR	M2	1.00	2.10	2.60	5.460	
EJE.9 COCINA -6.10	M2	1.00	2.10	6.10	12.810	
COCINA-3	M2	1.00	2.40	3.00	7.200	
COCINA-PATIO INT-0.6+0.45	M2	1.00	2.40	1.05	2.520	
PATIO INT-5.6+2.43+5	M2	1.00	2.40	13.03	31.272	
DEPARTAMENTO DUPLEX 101						
PATIO INT-SALA-0.43	M2	1.00	2.10	0.43	0.903	42.33
V8-1.05	M2	1.00	0.90	1.05	0.945	
PATIO INT-ESCALERA-1.38	M2	1.00	2.10	1.38	2.898	
PATIO-INT-S.H-1.28	M2	1.00	2.10	1.28	2.688	
ESCALERA-1.90	M2	1.00	2.40	1.90	4.560	
P3-S.H-0.55	M2	1.00	2.40	0.55	1.320	
COCINA -0.73	M2	1.00	2.40	0.73	1.752	
LAV-0.73	M2	1.00	2.40	0.73	1.752	
V9-9	M2	1.00	0.90	2.30	2.070	
COCINA -REF-0.68	M2	1.00	2.40	0.68	1.632	
COCINA-SALA-3.2	M2	1.00	2.40	3.20	7.680	
V1-SALA -3.38	M2	1.00	0.90	3.38	3.042	
P1-DUPLEX-2.9+2.38	M2	1.00	2.10	5.28	11.088	
DEPARTAMENTO 104						

SALA-3.80	M2	1.00	2.40	3.80	9.120	122.44
EJE K-DEPA 104-2.75+3.15	M2	1.00	2.10	5.90	12.390	
DORMITORIO 03						
V-29-1.15	M2	1.00	0.90	1.15	1.035	
CL-0.2+2.20	M2	1.00	2.40	2.40	5.760	
TERRAZA-3.00	M2	1.00	2.40	3.00	7.200	
DORMITORIO 02						
D2-CL	M2	1.00	2.40	2.45	5.880	
D2-P2	M2	1.00	2.40	5.10	12.240	
S.H-0.60+2.20	M2	1.00	2.40	2.80	6.720	
S.H-LAVANDERIA 1.50	M2	1.00	2.40	1.50	3.600	
DORMITORIO 01						
D1-3.35	M2	1.00	2.10	3.35	7.035	
D1-CL 1.2	M2	1.00	2.40	1.20	2.880	
D1-S.H-0.7+.45+2.58+0.55	M2	1.00	2.40	4.28	10.272	
S.H VENTANA-.8	M2	1.00	2.10	0.80	1.680	
COCINA-1.7+0.3	M2	1.00	2.40	2.00	4.800	
V-33 -V11-1.65+1.38	M2	1.00	0.90	3.02	2.718	
PATIO INT-1.55+1+1.1+1.18+7.3	M2	1.00	2.40	12.13	29.112	
DEPARTAMENTO 103						
V22-COCINA -2.20+.75	M2	1.00	0.90	2.95	2.655	87.69
SALA -V21-2.25	M2	1.00	0.90	2.25	2.025	
INGRESO-P1-1.18+0.10	M2	1.00	2.40	1.28	3.072	
S.H-ASENSOR-1.65+1.1+1.05+1.68	M2	1.00	2.40	5.48	13.152	
SALA-COMEDOR-1.25+.53	M2	1.00	2.40	1.78	4.272	
DORMITORIO 02	M2					
D2-.6+1.98+1.55+.58	M2	1.00	2.40	4.71	11.304	
V-D2-.85+1.73	M2	1.00	0.90	2.58	2.322	
PATIO INT-2.5+.65	M2	1.00	2.40	3.15	7.560	
DORMITORIO 01	M2					
S.H -D1-2.6+2.03+.45+.53+.4+.4	M2	1.00	2.40	6.41	15.384	
D1-2.73+.68	M2	1.00	2.40	3.41	8.184	
M COSTADO ASENS-0.8+.70+1.5+.6+.7+3.1	M2	1.00	2.40	7.4	17.760	
DEPARTAMENTO 101						
V-35-3.1	M2	1.00	0.90	3.10	2.79	55.87
M-SALA-4.5	M2	1.00	2.40	4.50	10.80	
COCINA-0.95+2.43	M2	1.00	2.40	3.38	8.11	
V35-COCINA-1.3	M2	1.00	0.90	1.30	1.17	
LAV-2.5	M2	1.00	2.40	2.50	6.00	
S.H-COCINA-1.15+.9+.4+.45+.9+1.15	M2	1.00	2.40	4.95	11.88	
DORMITORIO 01	M2	1.00				
D1-2.75	M2	1.00	2.40	2.75	6.60	
D1-CL-2.35+.60+.6	M2	1.00	2.40	3.55	8.52	
DEPARTAMENTO 102						
M-SALA-2.75+3.15	M2	1.00	2.10	5.90	12.39	92.37
SAL-D3-4.8	M2	1.00	2.40	4.80	11.52	
V19-D3-1.3	M2	1.00	0.90	1.30	1.17	
D3-D1-2.25+3.1+3.5	M2	1.00	2.40	8.85	21.24	
EJE 5-2.7+.5+.55	M2	1.00	2.10	3.75	7.88	

S.H-.7+.7+.4+.7+.6+1.1+.9+1+2.15+.95	M2	1.00	2.40	9.20	22.08	
D2-2.9+1.3+1.55	M2	1.00	2.40	5.75	13.80	
V25-1.9+.65	M2	1.00	0.90	2.55	2.30	
DEPARTAMENTO A						
V11-1.4	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	90.41
DORMITORIO 01						
D1-3.95+.38+1.35	M2	1.00	2.40	5.68	13.63	
EJE 11-2.8+.5	M2	1.00	2.10	3.30	6.93	
D1-CL-.7+2.45	M2	1.00	2.40	3.25	7.80	
S.H-EXTRACTOR-2.5+1.2	M2	1.00	2.40	3.70	8.88	
COCINA-LAV-3.2+.85	M2	1.00	2.40	4.05	9.72	
V-LAV-.9	M2	1.00	0.90	0.90	0.81	
SH-SALA-3.43+.65	M2	1.00	2.40	4.08	9.79	
DORMITORIO 02						
D2-3.23+2.9	M2	1.00	2.40	6.13	14.71	
D2-CL-.6+1.9	M2	1.00	2.40	2.50	6.00	
PATIO INT-2.25+2.25+4.03	M2	1.00	2.40	4.53	10.87	
DEPARTAMENTO B						
EJE 14-5.1+4.55	M2	1.00	2.10	9.65	20.27	159.89
EJE 15-2.4+3.05	M2	1.00	2.10	5.45	11.45	
DORMITORIO 02						
V11-1.4	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
D2-1.6+3.4+0.6+2.1	M2	1.00	2.40	7.70	18.48	
DORMITORIO 01	M2	1.00				
CL-PASADIZO-0.6+2.6	M2	1.00	2.40	3.20	7.68	
D1-2.1+9	M2	1.00	2.10	3.00	6.30	
ESTAR-2.2	M2	1.00	2.40	2.20	5.28	
S.H -1.55	M2	1.00	2.40	1.55	3.72	
VENTANA BAÑO-.8	M2	1.00	2.10	0.80	1.68	
EJE 17-3	M2	1.00	2.10	3.00	6.30	
EJE 17 TERRAZA-1.9	M2	1.00	2.10	1.90	3.99	
EJE-17-D1-2.6	M2	1.00	2.10	2.60	5.46	
EJE 17-D3-3	M2	1.00	2.10	3.00	6.30	
D3-2.68	M2	1.00	2.40	2.68	6.43	
D3-CL-0.73+1.45+.73	M2	1.00	2.40	2.91	6.98	
LAV-1.4+1.4+1.8	M2	1.00	2.40	4.60	11.04	
COCINA-3+.6	M2	1.00	2.40	3.60	8.64	
PATIO INT-2.25+2.25+7.43	M2	1.00	2.40	11.93	28.63	
DEPARTAMENTO C						
V11-1.4	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	86.79
DORMITORIO 02						
D2-1.6+3.1	M2	1.00	2.40	4.70	11.28	
D2-CL-0.73+2.13	M2	1.00	2.40	2.86	6.86	
DORMITORIO 01						
D1-CL-0.6+2.6	M2	1.00	2.40	3.20	7.68	
D1-2.10+0.9	M2	1.00	2.10	3.00	6.30	
S.H-0.6+1.55+2.2	M2	1.00	2.40	4.35	10.44	
EJE 19-2.4+3.10	M2	1.00	2.10	5.50	11.55	
ESTAR-1.55	M2	1.00	2.10	1.55	3.26	
CL-D3-1.45	M2	1.00	2.40	1.45	3.48	
LAV-1.4+1.4	M2	1.00	2.40	2.80	6.72	
D3-2.68	M2	1.00	2.10	2.68	5.63	

D3-1.85	M2	1.00	2.10	1.85	3.89	
V38	M2	1.00	0.90	1.65	1.49	
COCINA-2.90	M2	1.00	2.40	2.90	6.96	
DEPARTAMENTO D						
EJE 22-5.1+4.55	M2	1.00	2.10	9.65	20.27	47.70
COCINA-PATIO INT-5.15	M2	1.00	2.40	5.15	12.36	
COCINA-0.6	M2	1.00	2.10	0.60	1.26	
PATIO INT-1.98+2	M2	1.00	2.40	3.98	9.55	
LAV-2.03	M2	1.00	2.10	2.03	4.26	
LAV-1.65+1.4	M2	1.00	2.40	3.05	7.32	97.12
DORMITORIO 03						
CL-0.65+1.45	M2	1.00	2.40	2.10	5.04	
D3-2.8+1.23+1.15+0.65	M2	1.00	2.40	5.83	13.99	
V37-1.75	M2	1.00	0.90	1.75	1.58	
S.H-3+2.5+0.35+.4	M2	1.00	2.40	6.20	14.88	
ESTAR-2.2+1.38	M2	1.00	2.40	3.58	8.59	
EJE 23-2.3+3.1	M2	1.00	2.10	5.40	11.34	
DORMITORIO 01						
D1-CL-2.6+.6	M2	1.00	2.40	3.20	7.68	
D1-2+1	M2	1.00	2.40	3.00	7.20	
DORMITORIO 02						
D2-TERRAZA-3.4	M2	1.00	2.40	3.40	8.16	
D2-CL-1.85+.15+.6	M2	1.00	2.40	2.60	6.24	
D2-1.6	M2	1.00	2.40	1.60	3.84	
V11-1.40	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
DEPARTAMENTO E						
DORMITORIO 02						110.50
V17-1.25	M2	1.00	0.90	1.26	1.13	
D2-1.75+.3+1.95+1.2	M2	1.00	2.40	5.20	12.48	
D2-CL-.6+1.75	M2	1.00	2.40	2.35	5.64	
S.H-ESCALERA-1+.25+1.85+2.3	M2	1.00	2.40	5.40	12.96	
DORMITORIO 02						
V18-1.5	M2	1.00	2.10	1.50	3.15	
D1-1.65+1.55+.8+1.6+.85	M2	1.00	2.40	6.45	15.48	
PASADIZO-1.25+1.65	M2	1.00	2.40	2.90	6.96	
D1-S.H-1.85+1.15+0.6+1.45	M2	1.00	2.40	5.05	12.12	
COCINA-V11-1.4	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
COCINA-.33+2.75	M2	1.00	2.40	3.08	7.39	
SALA-COMEDOR-10.4+2.9	M2	1.00	2.40	13.30	31.92	
DEPARTAMENTO F						
COCINA-2.6+.3	M2	1.00	2.40	2.90	6.96	109.04
LAV-1.4+1.55	M2	1.00	2.40	2.95	7.08	
COCINA-SALA-.68+.85+1.95	M2	1.00	2.10	3.48	7.31	
SAL-COMEDOR-3.2	M2	1.00	2.10	3.20	6.72	
EJE K-2.23+2.05+2.2	M2	1.00	2.10	6.48	13.61	
EJE K-1.2	M2	1.00	2.40	1.20	2.88	
ESTUDIO-2.98+.55	M2	1.00	2.40	3.53	8.47	
S.H-PASADIZO-.8+1.25+.63+.38+.43+1.25	M2	1.00	2.40	4.74	11.38	
VENTANA-0.8	M2	1.00	2.10	0.80	1.68	
DORMITORIO 01						

S.H -.5+7	M2	1.00	2.40	1.20	2.88	
VENTANA-0.8	M2	1.00	0.90	0.80	0.72	
D1-2.25+2.2+6	M2	1.00	2.40	5.05	12.12	
DORMITORIO 02						
V15-1.2	M2	1.00	0.90	1.20	1.08	
D2-.7+2+3.2	M2	1.00	2.40	5.90	14.16	
EJE 18-K-5	M2	1.00	2.40	5.00	12.00	
DEPARTAMENTO G						
ESTUDIO-1.5+.85+.8+2.98	M2	1.00	2.40	6.13	14.71	92.25
PASADIZO-1.05+1.9	M2	1.00	2.40	2.95	7.08	
V5-.8	M2	1.00	2.10	0.80	1.68	
DORMITORIO 01						
V5-0.8	M2	1.00	2.10	0.80	1.68	
D1-3.75+2.2+6	M2	1.00	2.40	6.55	15.72	
DORMITORIO 02						
V5-1.2	M2	1.00	0.90	1.20	1.08	
D2-.6+1.95+3.2	M2	1.00	2.40	5.75	13.80	
D2-DEPA G-3.2	M2	1.00	2.40	3.20	7.68	
COCINA-1.15	M2	1.00	2.40	1.15	2.76	
V-1.35	M2	1.00	0.90	1.35	1.22	
MURO DEP-G-DEP-H-10.35	M2	1.00	2.40	10.35	24.84	
DEPARTAMENTO H						
PATIO INT-1.65+2.33+1.6+2.98+4.8	M2	1.00	2.40	13.36	32.06	105.68
LAV-1.5+1.35	M2	1.00	2.40	2.85	6.84	
COCINA-.63+3.65+.78	M2	1.00	2.40	5.06	12.14	
DORMITORIO 01						
S.H-1.5+2.85+.9+.5	M2	1.00	2.40	5.75	13.80	
D1-5.35+1.55+1.3+1.9+.55+.6	M2	1.00	2.40	11.25	27.00	
VENTANA-1.15	M2	1.00	0.90	1.15	1.04	
ESTUDIO-3.2+1.68	M2	1.00	2.40	4.88	11.71	
V15-1.2	M2	1.00	0.90	1.20	1.08	
DEPARTAMENTO I						
EJE 16-3.35+2.23	M2	1.00	2.40	5.58	13.39	111.38
ESCALERA-3.3+3.15+1.95+1.3+1.43	M2	1.00	2.40	11.13	26.71	
COCINA-2.75	M2	1.00	2.40	2.75	6.60	
V19-1.1	M2	1.00	0.90	1.10	0.99	
LAV-DUCT-.7+.65+1.55	M2	1.00	2.40	2.90	6.96	
SALA-COMEDOR-5.5+1.4	M2	1.00	2.40	6.90	16.56	
SALA-COMEDOR-2.65+3.2	M2	1.00	2.10	5.85	12.29	
S.H-PASADIZO-1.3+.5	M2	1.00	2.40	1.80	4.32	
DORMITORIO 01						
S.H-1.3	M2	1.00	0.90	1.30	1.17	
D1-.65+2.3+2.03+.6	M2	1.00	2.40	5.58	13.39	
DORMITORIO 02	M2					
D2-2+.6+3.15		1.00	2.40	3.75	9.00	
ALMACEN						
EJE15-S.H-1.48+.6+1.03+1.73+1.35+1.05+.5+1.15+1.95+.93	M2	1.00	2.40	11.77	28.25	33.41
EJE 10-1.4+.75	M2	1.00	2.40	2.15	5.16	
DEPARTAMENTO J						
EJE F-6.05	M2	1.00	2.40	6.05	14.52	122.93
EJE G-1.5+3.15+1.8+.75	M2	1.00	2.10	7.20	15.12	

DORMITORIO 02						
V11-1.40	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
D2-1.63+3+2.13+6	M2	1.00	2.40	7.36	17.66	
DORMITORIO 01						
D1-.7+2.4+2.1+1	M2	1.00	2.40	6.20	14.88	
S-H-D1-1.45+1.5+.25+.9	M2	1.00	2.40	4.10	9.84	
S.H-ESTAR-.8+.25+.8	M2	1.00	2.40	1.85	4.44	
COCINA-LAV-1.68+1.65+3+.33	M2	1.00	2.40	6.66	15.98	
V11-1.40	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
EJE I-11.65	M2	1.00	2.40	11.65	27.96	
DEPARTAMENTO K						
DORMITORIO 02						
V11-1.40	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
D2-.1+1.6+3+2.1+6	M2	1.00	2.40	7.40	17.76	
DORMITORIO 01	M2	1.00			0.00	
D1-.6+2.6+2.03+.95	M2	1.00	2.40	6.18	14.83	
ESTAR-S.H-2.1+1.4	M2	1.00	2.40	3.50	8.40	
D1-ESTAR-1.5+.25+.85+.25+.85	M2	1.00	2.40	3.70	8.88	
DORMITORIO 03						
EJE 18-0.65+.65	M2	1.00	2.10	1.30	2.73	
LAV-1.5+1.5	M2	1.00	2.40	3.00	7.20	
D3-1.95	M2	1.00	2.40	1.95	4.68	
COCINA-3+.48	M2	1.00	2.40	3.48	8.35	
V11-1.35	M2	1.00	0.90	1.35	1.22	
MURO INT-5+6.78	M2	1.00	2.40	11.78	28.27	
EJE K-6.10+3.55	M2	1.00	2.10	9.65	20.27	
EJE K-PATIO INT-5	M2	1.00	2.40	5.00	12.00	
DEPARTAMENTO M						
EJE L-.9+3.15+1.8+.6	M2	1.00	2.40	6.45	15.48	
DORMITORIO 02						
V11-1.40	M2	1.00	0.90	1.40	1.26	
D2-.1+1.6+2.7+2.1+6	M2	1.00	2.40	7.10	17.04	
DORMITORIO 01						
D1-.6+2.3+2+.95	M2	1.00	2.40	5.85	14.04	
ESTAR-2.1+1.4	M2	1.00	2.40	3.5	8.40	
D1-ESTAR-1.5+.6+.75+.75	M2	1.00	2.40	3.6	8.64	
EJE 18-D3-.73+.65	M2	1.00	2.10	1.38	2.90	
D3-1.8+.5+.65+1.75+2.45	M2	1.00	2.4	7.15	17.16	
LAV-COCINA-.13+2.7+1.5	M2	1.00	2.4	4.33	10.39	
VENTANA-COCINA-1.15	M2	1.00	0.9	1.15	1.04	
EJE M-11.15	M2	1.00	2.4	11.15	26.76	
DEPARTAMENTO L						
EJE O -.9+3.15+1.8+.60	M2	1.00	2.1	6.45	13.55	
DORMITORIO 02						
V11-1.40	M2	1.00	0.9	1.4	1.26	
D2-1.6+2.7+2.1+6	M2	1.00	2.4	7	16.80	
DORMITORIO 01						
D1-0.7+2.1+2.1+.95	M2	1.00	2.4	5.85	14.04	
ESTAR-2.10	M2	1.00	2.4	2.1	5.04	
S.H-.85+.85+.6+1.5	M2	1.00	2.4	3.8	9.12	
DORMITORIO 03						

135.85

123.11

114.56

D3-2.45+1.95+.65+.65+1.5	M2	1.00	2.4	7.2	17.28	
EJE 18-1.3	M2	1.00	2.1	1.3	2.73	
V20-2	M2	1.00	0.9	2	1.80	
V11-1.40	M2	1.00	0.9	1.4	1.26	
COCINA-3.15+.9+.75	M2	1.00	2.4	4.8	11.52	
EJE Q-6.05+3.55	M2	1.00	2.1	9.6	20.16	
DEPARTAMENTO P						
EJE Q-S -6.10+.2	M2	1.00	2.1	6.3	13.23	118.65
EJE Q-S COCINA-.3+3.10	M2	1.00	2.4	3.4	8.16	
COCINA-LAV-4.25	M2	1.00	2.4	4.25	10.20	
DUCT-LAV-1.35	M2	1.00	2.4	1.35	3.24	
LAV-2.4	M2	1.00	2.4	2.4	5.76	
S.H-.75+1+.8+.98+.58	M2	1.00	2.4	4.11	9.86	
EJE S-.7+4.5	M2	1.00	2.1	5.2	10.92	
EJE 24 -V14-1.8	M2	1.00	0.9	1.8	1.62	
EJE W-X 3.08+.7+3.2+4+5.75	M2	1.00	2.1	16.73	35.13	
S.H-RECEPCIÓN-.45+.45+.2+.55+.9+.7+2	M2	1.00	2.4	5.25	12.60	
EJE Y- 3.3	M2	1.00	2.4	3.3	7.92	
	METRADO TOTAL PISO 01 M2					2,212.88
	5 % DESPERDICIO					2,323.52

Anexo 06: Presupuesto de sistema tradicional

Presupuesto **1401001** " Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo - Lima 2025: impacto en costos y tiempo"

Subpresupuesto **003** ESTRUCTURA -SISTEMA TRADICIONAL

Client MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE Costo al **06/06/2024**

e PULLO LIMA - LIMA -

Luga SURQUILLO

r

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURA				17,699.36
01.01	OBRAS PRELIMINARES				
01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,955.25	5.55	10,851.64
01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	m2	1,738.00	3.94	6,847.72
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,904.23
02.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO	m3	393.00	13.64	5,360.52
02.02	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO CON EQUIPO) BOTADERO AUTORIZADO	m3	479.27	15.74	7,543.71
03	CONCRETO SIMPLE				10,981.55
03.01	SOLADOS CONCRETO $f_c=100$ kg/cm2 h=4"	m2	84.80	17.28	1,465.34
03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA 6"	m3	8.11	240.29	1,948.75
03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	4.08	75.84	309.43
03.04	CONCRETO 1:8 CEMENTO HORMIGON+25% PM 3" PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.54	298.01	160.93
03.05	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m2	205.00	34.62	7,097.10
04	CONCRETO ARMADO				
05	ZAPATAS				12,085.94
05.01	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS	kg	196.00	36.41	7,136.36
05.02	ENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	17.00	72.24	1,228.08
05.03	CONCRETO PARA ZAPATAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	9.00	413.50	3,721.50
06	COLUMNAS				72,902.53
06.01	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNAS	kg	1,648.00	36.41	60,003.68
06.02	TARRAJEO ESCARCHADO CON ARENA GRUESA	m2	162.00	16.08	2,604.96
06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	45.00	134.41	6,048.45
06.04	CONCRETO EN COLUMNAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	8.00	530.68	4,245.44
07	VIGAS				71,871.12
07.01	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en VIGAS	kg	1,525.00	36.41	55,525.25
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	69.00	178.33	12,304.77
07.03	CONCRETO EN VIGAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	10.00	404.11	4,041.10
08	LOSAS ALIGERADAS				54,475.91
08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	118.80	125.92	14,959.30
08.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO	pza	1,184.00	3.72	4,404.48
08.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS	kg	850.00	36.41	30,948.50
08.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	9.11	457.04	4,163.63
09	ESCALERAS				12,650.03
09.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	23.29	160.56	3,739.44
09.02	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS	kg	190.00	36.41	6,917.90
09.03	CONCRETO EN ESCALERAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	4.36	457.04	1,992.69

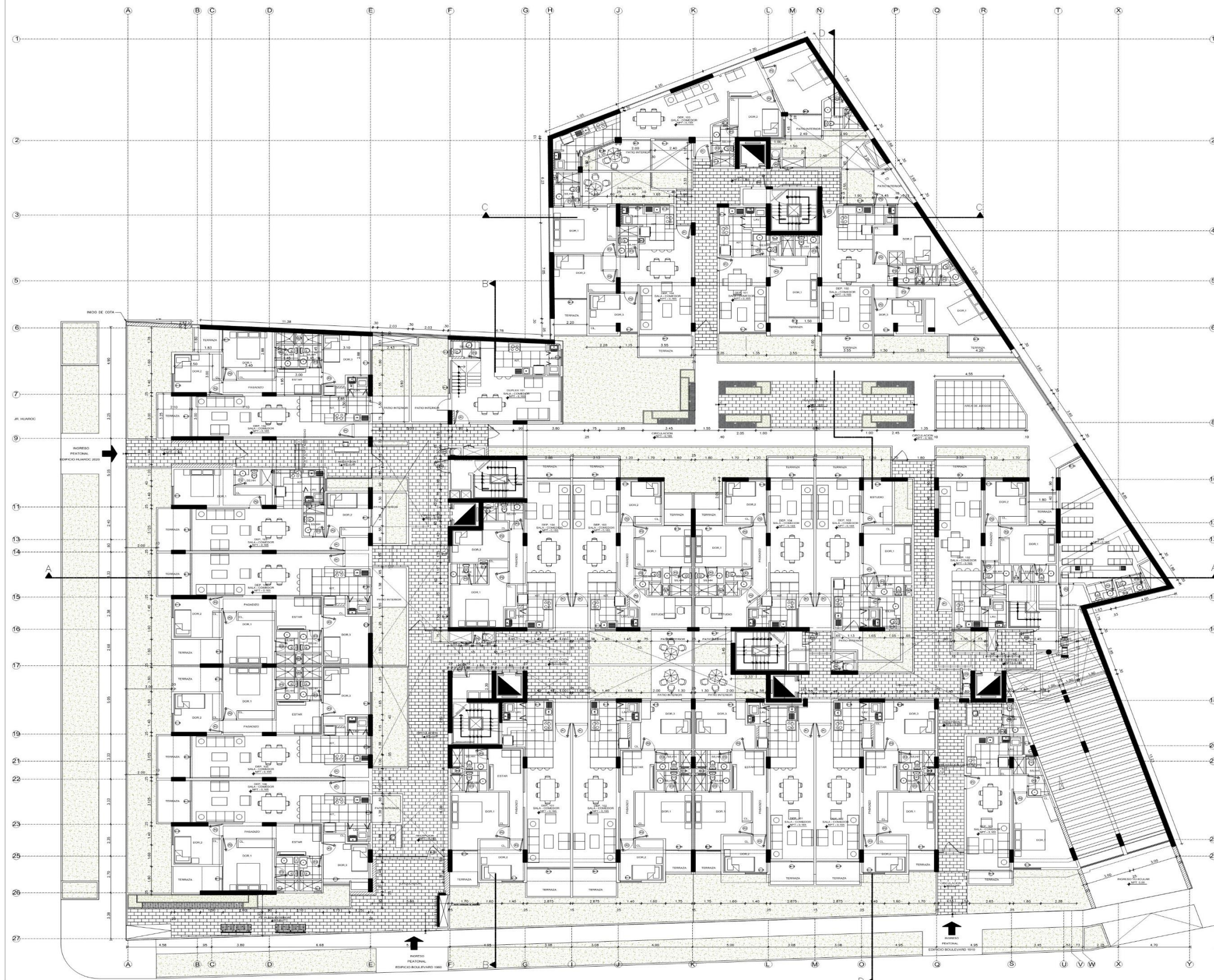
10	ARQUITECTURA Y ACABADOS				538,777.82
10.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				
10.02	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO KING KONG 11 H TIPO III (12.5x16x24)	m2	2,323.52	231.88	538,777.82
11	REVOQUES				511,174.40
11.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 1.5 cm	m2	4,647.04	110.00	511,174.40
	COSTO DIRECTO				1,315,522.89
	GASTOS GENERALES				131,552.29
	UTILIDAD 10%				131,552.29
					
	SUBTOTAL				1,578,627.47
	IMPUESTO (IGV 18%)				284,152.94
					
	TOTAL PRESUPUESTO				1,862,780.41

Anexo 07: Presupuesto poliestireno y malla electrosoldada

Presupuesto **1401001** " Análisis del proceso constructivo con poliestireno y malla electrosoldada en multifamiliares Surquillo - Lima 2025:
 impacto en costos y tiempo"
 Subpresupuesto **005** ESTRUCTURA-POLIESTIRENO Y MALLA ELECTRSOLDADA
 Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE** Costo al **06/06/2024**
 e **PULLO LIMA - LIMA -**
 Lugar **SURQUILLO**
 r

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	ESTRUCTURA				17,699.36
01.01	OBRAS PRELIMINARES				
01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,955.25	5.55	10,851.64
01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	gbl	1,738.00	3.94	6,847.72
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,904.23
02.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO	m3	393.00	13.64	5,360.52
02.02	ELIMINACION CON TRANSPORTE (CARGUIO CON EQUIPO) BOTADERO AUTORIZADO	m3	479.27	15.74	7,543.71
03	CONCRETO SIMPLE				10,981.55
03.01	SOLADOS CONCRETO $f_c=100$ kg/cm2 h=4"	m2	84.80	17.28	1,465.34
03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA 6"	m3	8.11	240.29	1,948.75
03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	4.08	75.84	309.43
03.04	CONCRETO 1:8 CEMENTO HORMIGON+25% PM 3" PARA SOBRECIMENTOS	m3	0.54	298.01	160.93
03.05	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m2	205.00	34.62	7,097.10
04	CONCRETO ARMADO				
05	ZAPATAS				12,085.94
05.01	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en ZAPATAS	kg	196.00	36.41	7,136.36
05.02	ENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	17.00	72.24	1,228.08
05.03	CONCRETO PARA ZAPATAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	9.00	413.50	3,721.50
06	COLUMNAS				72,902.53
06.01	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en COLUMNAS	kg	1,648.00	36.41	60,003.68
06.02	TARRAJEO ESCARCHADO CON ARENA GRUESA	m2	162.00	16.08	2,604.96
06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN COLUMNAS	m2	45.00	134.41	6,048.45
06.04	CONCRETO EN COLUMNAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	8.00	530.68	4,245.44
07	VIGAS				71,871.12
07.01	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en VIGAS	kg	1,525.00	36.41	55,525.25
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	69.00	178.33	12,304.77
07.03	CONCRETO EN VIGAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	10.00	404.11	4,041.10
08	LOSAS ALIGERADAS				54,475.91
08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS ALIGERADAS	m2	118.80	125.92	14,959.30
08.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA h=15 cm PARA TECHO ALIGERADO	pza	1,184.00	3.72	4,404.48
08.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en LOSAS ALIGERADAS	kg	850.00	36.41	30,948.50
08.04	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	9.11	457.04	4,163.63
09	ESCALERAS				12,650.03
09.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	23.29	160.56	3,739.44
09.02	ACERO $f_y=4200$ kg/cm2 GRADO 60 en ESCALERAS	kg	190.00	36.41	6,917.90
09.03	CONCRETO EN ESCALERAS $f_c=210$ kg/cm2	m3	4.36	457.04	1,992.69
10	ARQUITECTURA -POLIESTIRENO Y MALLA ELECTRO SOLDADA				296,759.97
10.01	ARQUITECTURA				

10.02	MURO DE POLIESTIRENO Y MALLA ELECTROSOLDADA-TABIQUERIA	m2	2,323.52	127.72	296,759.97
11	REVOQUES				511,360.28
11.01	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES Y EXTERIORES 2.5 CM-MORTERO ESTRUCTURAL 210 KG/CM2 PARA SISTEMA MURO MAX	m2	4,647.04	110.04	511,360.28
	COSTO DIRECTO				1,073,690.92
	GASTOS GENERALES				107,369.09
	UTILIDAD 10%				107,369.09
					
	SUBTOTAL				1,288,429.10
	IMPUESTO (IGV 18%)				231,917.24
					
	TOTAL PRESUPUESTO				1,520,346.34



Cuadro de Vanos Ventanas			
Descripción	ALF	Largo	Alto
V1	0.3	1.95	1.80
V2	2.1	0.40	0.30
V3	1.8	0.30	0.30
V4	0.3	1.95	0.95
V5	2.1	0.75	0.30
V6	0.3	1.95	1.20
V7	0.3	1.95	2.20
V8	0.15	0.50	1.80
V9	2.1	0.50	0.30
V10	0.3	1.40	1.80
V11	0.9	1.40	1.20
V12	0.9	1.60	1.20
V13	0.9	1.35	1.20
V14	0.9	1.80	1.20
V15	0.3	1.20	1.80
V16	0.9	0.90	1.20
V17	0.9	1.25	1.20
V18	0.9	1.50	1.20
V19	0.9	1.30	1.20
V20	0.9	2.00	1.20
V21	0.9	2.40	1.20
V22	0.9	2.20	1.20
V23	0.15	1.40	1.95
V24	0.15	1.20	1.95
V25	0.9	1.90	1.20
V26	1.45	1.45	1.20
V27	0.15	1.30	1.95
V28	0.15	1.35	1.95
V29	0.15	1.15	1.95
V30	0.15	1.20	1.95
V31	0.3	1.80	1.95
V32	0.15	1.90	1.95
V33	0.9	1.65	1.20
V34	0.9	1.38	1.20
V35	0.3	3.10	1.80
V36	0.3	1.30	1.80
V37	0.9	1.95	1.80
V38	0.9	1.65	1.20
V39	0.3	1.15	1.80
V40	0.9	1.10	1.20
V41	0.9	1.38	1.20
V42	0.15	1.85	1.20
V43	0.3	2.95	1.20
V44	0.3	1.70	1.20
V45	0.3	2.40	1.20
V46	0.3	1.75	1.20
V47	0.9	1.43	0.60
V48	0.15	3.67	1.95

Cuadro de Vanos Puertas			
Descripción	ALF	Largo	Alto
M1	0	1.6	2.10
M2	0	1.40	2.10
M3	0	2.40	2.10
M4	0	1.65	2.10
M5	0	2.00	2.10
M6	0	2.21	2.10
M7	0	3.40	2.10
M8	0	3.35	2.10
M9	0	2.81	2.10
M10	0	2.88	2.10
M11	0	3.00	2.10
M12	0	3.12	2.10
M13	0	1.80	2.10
M14	0	1.70	2.10
M15	0	3.50	2.10
M16	0	2.60	2.10
M17	0	2.12	2.10
M18	0	2.50	2.10
M19	0	2.20	2.10
M20	0	3.25	2.10
M21	0	2.30	2.10
M22	0	4.75	2.10
M23	0	2.75	2.10
M24	0	1.75	2.10
M25	0	1.38	2.10
M26	0	1.28	2.10
M27	0	1.85	2.10
M28	0	1.50	2.10
M29	0	1.90	2.10
M30	0	3.25	2.10
M31	0	3.45	2.10
M32	0	3.10	2.10
M33	0	1.05	2.40
M34	0	1.40	2.40
M35	0	2.26	2.10
M36	0	1.55	2.40

Cuadro de Vanos Puertas			
Descripción	ALF	Largo	Alto
P1	0.00	1.00	2.10
P2	0.00	0.90	2.10
P3	0.00	0.80	2.10
P4	0.00	0.70	2.10
P5	0.00	0.60	2.10
P6	0.00	1.00	2.10

PROPIETARIOS:

VENTUROSA INMOBILIARIA

UBICACIÓN:

SURQUILLO - LIMA

PROFESIONAL:

ARQ. ALDO DIAZ FIGALLO
CAP 7879

PROYECTO:
PROYECTO
EDIFICIO VENTUROSA

PLANO:

ARQUITECTURA
PRIMER NIVEL

ESCALA:
ESC: 1/100

PLANIMETRÍA:
ALTAMIRANO LOPEZ, JERSON

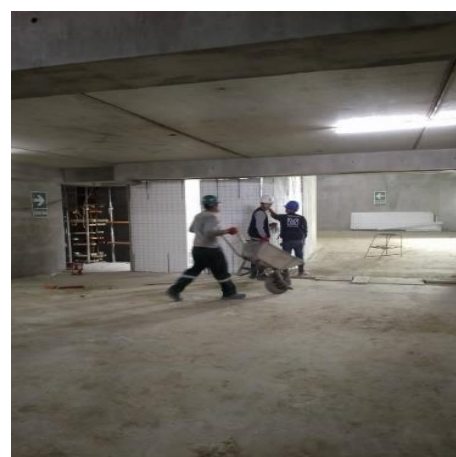
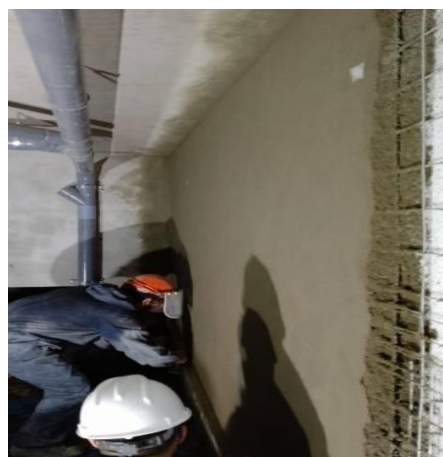
FECHA:
JUNIO 2024

LAMINA:

A-01

PRIMER PISO
ESC: 1/100

ANEXO 09: Panel fotográfico del proyecto



ANEXO 10: Tabla salarial junio 2024



FTCCP

TABLAS SALARIALES

Convención Colectiva 2024-2025 del Sector Construcción



CAPECO

Resolución Ministerial N° 139-2024-TR

INCREMENTO AL JORNAL BÁSICO		
Del 01.06.2024 al 31.05.2025		
CATEGORÍAS	S/.	
OPERARIO	S/.	2.10
OFICIAL	S/.	1.65
PEÓN	S/.	1.50

PERIODO NAVIDAD	
REINTEGRO POR DÍA LABORADO	

OPERARIO	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Navidad	0.56
Ley N° 30334	0.05
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.03

OFICIAL	
Jornal Básico	1.65
D. S. O.	0.28
BUC 30%	0.50
Indem. 12%	0.20
Util. 3%	0.05
Vacac. 10%	0.17
Gratific. Navidad	0.44
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.14
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	4.05

PEÓN	
Jornal Básico	1.50
D. S. O.	0.25
BUC 30%	0.45
Indem. 12%	0.18
Util. 3%	0.05
Vacac. 10%	0.15
Gratific. Navidad	0.40
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.13
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	3.74

INCREMENTO AL JORNAL BÁSICO		
Del 01.06.2024 al 31.05.2025		
CATEGORÍAS	S/.	
OPERARIO	S/.	2.10
OFICIAL	S/.	1.65
PEÓN	S/.	1.50

PERIODO FIESTAS PATRIAS	
REINTEGRO POR DÍA LABORADO	

OPERARIO	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Fiestas Patrias	0.40
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	4.86

OFICIAL	
Jornal Básico	1.65
D. S. O.	0.28
BUC 30%	0.50
Indem. 12%	0.20
Util. 3%	0.05
Vacac. 10%	0.17
Gratific. Fiestas Patrias	0.31
Ley N° 30334	0.03
Asig. Escolar 1h.	0.14
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	3.91

PEÓN	
Jornal Básico	1.50
D. S. O.	0.25
BUC 30%	0.45
Indem. 12%	0.18
Util. 3%	0.05
Vacac. 10%	0.15
Gratific. Fiestas Patrias	0.29
Ley N° 30334	0.03
Asig. Escolar 1h.	0.13
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	3.61

¡Uniendo esfuerzos para construir un Perú mejor!





FTCCP

TABLAS SALARIALES

Convención Colectiva 2024-2025 del Sector Construcción



CAPECO

Resolución Ministerial N° 139-2024-TR

REINTEGRO POR DÍA LABORADO	
Incremento al Jornal Básico	
Del 01.06.2024 al 31.05.2025	
CATEGORÍAS	S/.
OPERARIO	S/. 2.10

OPERARIO (Operador Equipo Mediano)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 8%	0.17
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Navidad	0.56
Ley N° 30334	0.05
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.20

OPERARIO (Operador Equipo Pesado)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 10%	0.21
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Navidad	0.56
Ley N° 30334	0.05
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.24

OPERARIO (Electromecánico)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 22%	0.53
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Navidad	0.56
Ley N° 30334	0.05
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.56

OPERARIO (Topógrafo)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 9%	0.19
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Navidad	0.56
Ley N° 30334	0.05
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.22

(*) La Bonificación por Alta Especialización (BAE) del Soldador Homologado 6G del grupo de Operarios Electromecánicos se eleva del 20% al 25%. El reintegro por día laborado es de S/ 5.56.

REINTEGRO POR DÍA LABORADO	
Incremento al Jornal Básico	
Del 01.06.2024 al 31.05.2025	
CATEGORÍAS	S/.
OPERARIO	S/. 2.10

OPERARIO (Operador Equipo Mediano)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 8%	0.17
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Fiestas Patrias	0.40
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.03

OPERARIO (Operador Equipo Pesado)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 10%	0.21
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Fiestas Patrias	0.40
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.07

OPERARIO (Electromecánico)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 22%	0.46
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Fiestas Patrias	0.40
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.32

OPERARIO (Topógrafo)	
Jornal Básico	2.10
D. S. O.	0.35
BUC 32%	0.67
BAE 9%	0.19
Indem. 12%	0.25
Util. 3%	0.06
Vacac. 10%	0.21
Gratific. Fiestas Patrias	0.40
Ley N° 30334	0.04
Asig. Escolar 1h.	0.18
Bonificación por movilidad	0.60
TOTAL	5.05

(*) La Bonificación por Alta Especialización (BAE) del Soldador Homologado 6G del grupo de Operarios Electromecánicos se eleva del 20% al 25%. El reintegro por día laborado es de S/ 5.38.



¡Uniendo esfuerzos para construir un Perú mejor!



FTCCP

TABLAS SALARIALES

Convención Colectiva 2024-2025 del Sector Construcción



CAPECO

Resolución Ministerial N° 139-2024-TR

CUADRO DE REMUNERACIONES EN CONSTRUCCIÓN CIVIL					GRATIFICACIÓN POR FIESTAS PATRIAS (*)			
JORNALES VIGENTES DEL 01.06.2024 AL 31.05.2025						DIARIO	MENSUAL	TOTAL
OPERARIO					OPERARIO (S/.)	16.53	496.00	3,472.00
Jornal Básico	S/.	x	6	S/.	OFICIAL (S/.)	12.97	389.14	2,724.00
Dominical	86.80			520.80	PEÓN (S/.)	11.68	350.29	2,452.00
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	86.80	GRATIFICACIÓN POR NAVIDAD (*)			
B.U.C. 32%	27.78	x	6	51.60		DIARIO	MENSUAL	TOTAL
				CONAFOV. 2% (**)	OPERARIO (S/.)	23.15	694.40	3,472.00
				112.81	OFICIAL (S/.)	18.16	544.80	2,724.00
					PEÓN (S/.)	16.35	490.40	2,452.00
Descuentos				825.86	HORAS EXTRAS (*)			
Neto Semanal				112.81		SIMPLE	60%	100%
				713.05	OPERARIO (S/.)	10.85	17.36	21.70
OFICIAL					OFICIAL (S/.)	8.51	13.62	17.03
Jornal Básico	S/.	x	6	S/.	PEÓN (S/.)	7.66	12.26	15.33
Dominical	68.10			408.60	INDEMNIZACIÓN POR HORA EXTRA (15%)			
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	68.10	OPERARIO (S/.)		1.63	
B.U.C. 30%	20.43	x	6	51.60	OFICIAL (S/.)		1.28	
				CONAFOV. 2% (**)	PEÓN (S/.)		1.15	
				87.44	ASIGNACIÓN ESCOLAR POR HIJO			
Descuentos				650.88		DIARIO	SEMANAL	MENSUAL
Neto Semanal				87.44	OPERARIO (S/.)	7.23	50.63	217.00
				563.44	OFICIAL (S/.)	5.68	39.73	170.25
PEÓN					PEÓN (S/.)	5.11	35.76	153.25
Jornal Básico	S/.	x	6	S/.	LIQUIDACIÓN POR TIEMPO DE SERVICIO			
Dominical	61.30			367.80	(INDEMNIZACIÓN) Y VACACIONES (*)			
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	61.30	OPERARIO		DIARIO	SEMANAL
B.U.C. 30%	18.39	x	6	51.60	INDEMNIZACIÓN 15%	S/.	13.02	78.12
				CONAFOV. 2% (**)	VACACIONES 10%		8.68	52.08
				8.58			21.70	130.20
				78.71	OFICIAL		DIARIO	SEMANAL
Descuentos				591.04	INDEMNIZACIÓN 15%	S/.	10.22	61.29
Neto Semanal				78.71	VACACIONES 10%		6.81	40.86
				512.33			17.03	102.15
					PEÓN		DIARIO	SEMANAL
					INDEMNIZACIÓN 15%	S/.	9.20	55.17
					VACACIONES 10%		6.13	36.78
							15.33	91.95

(*) A estos montos deben deducirse los descuentos de Ley Sistema Nacional Pensiones (S.N.P.) y considerar la Ley N° 29351 sobre inafectación a Gratificaciones en el 2010, Ley N° 29714 que proroga vigencia de Ley 29351 hasta el 31 de Diciembre de 2014. Ley N°30334 exonera de forma permanente a las gratificaciones de descuentos.

(**) Aporte al CONAFOVICER 2% Res. Suprema 001.95-MTC del 05/01/95.

(***) Se considera en todo el país, S/ 8.60 por día laborado. Pliego 2024-2025.

NOTA.- Las empresas consideradas como de Inversión Limitada de acuerdo a lo dispuesto por el Dec. Leg. 727, su régimen laboral es de acuerdo al Art. 14 que prescribe: "Los

trabajadores que sean contratados por las empresas a que se refiere este Título, para la ejecución de obras civiles registrarán sus contratos y remuneraciones mediante acuerdo individual o colectivo con sus empleadores conforme a legislación laboral común. Los Contratos se celebrarán por obra o servicio y las remuneraciones se podrán fijar libremente, por jornal, destajo, rendimiento tarea u otra modalidad.

¡Uniendo esfuerzos para construir un Perú mejor!





FTCCP

TABLAS SALARIALES

Convención Colectiva 2024-2025 del Sector Construcción



CAPECO

Resolución Ministerial N° 139-2024-TR

CUADRO DE REMUNERACIONES PARA OPERARIOS CON BONOS DE ALTA ESPECIALIZACIÓN (BAE) Y EL TOPÓGRAFO (Expresado en Nuevos Soles S/.)

JORNALES VIGENTES DEL 01.06.2024 AL 31.05.2025

OPERARIO (Operador de Equipo Mediano)								
Jornal Básico	S/.			S/.				
	86.80	x	6	520.80				
Dominical				86.80				
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	51.60				
B.U.C. 32%	27.78	x	6	166.66				
Bonif. Alta Espec.(8%)	6.94	x	6	41.66				
				867.52				
Descuentos				118.22				
Neto Semanal				749.30				
OPERARIO (Operador de Equipo Pesado)								
Jornal Básico	S/.			S/.				
	86.80	x	6	520.80				
Dominical				86.80				
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	51.60				
B.U.C. 32%	27.78	x	6	166.66				
Bonif. Alta Espec.(10%)	8.68	x	6	52.08				
				877.94				
Descuentos				119.58				
Neto Semanal				758.36				
OPERARIO (Operador Electromecánico)								
Jornal Básico	S/.			S/.				
	86.80	x	6	520.80				
Dominical				86.80				
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	51.60				
B.U.C. 32%	27.78	x	6	166.66				
Bonif. Alta Espec.(22%)	19.10	x	6	114.58				
				940.43				
Descuentos				127.70				
Neto Semanal				812.73				
OPERARIO (Soldador Homologado 6G)								
Jornal Básico	S/.			S/.				
	86.80	x	6	520.80				
Dominical				86.80				
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	51.60				
B.U.C. 32%	27.78	x	6	166.66				
Bonif. Alta Espec.(25%)	21.70	x	6	130.20				
				956.06				
Descuentos				129.73				
Neto Semanal				826.32				
OPERARIO (Topógrafo)								
Jornal Básico	S/.			S/.				
	86.80	x	6	520.80				
Dominical				86.80				
B. Movilidad (***)	8.60	x	6	51.60				
B.U.C. 32%	27.78	x	6	166.66				
Bonif. Alta Espec.(9%)	7.81	x	6	46.87				
				872.73				
Descuentos				118.90				
Neto Semanal				753.83				

GRATIFICACIÓN			DIARIO MENSUAL	TOTAL
FIESTAS PATRIAS			16.53	496.00
NAVIDAD Y AÑO NUEVO			23.15	694.40
				3,472.00
				3,472.00
HORAS EXTRAS (*)				
			SIMPLE	60% 100%
OPERARIO			10.85	17.36 21.70
INDEMNIZACIÓN POR HORA EXTRA (15%)				
OPERARIO			1.63	
ASIGNACIÓN ESCOLAR POR HIJO				
			DIARIO MENSUAL	
OPERARIO			7.23	217.00
LIQUID. POR TIEMPO DE SERVICIO Y VACACIONES (*)				
			DIARIO SEMANAL	
LIQUIDACIÓN 15%			13.02	78.12
VACACIONES 10%			8.68	52.08
			21.70	130.20

(*) A estos montos deben deducirse los descuentos de Ley Sistema Nacional de Pensiones (S.N.P.) y considerar la Ley N° 29351 sobre inafectación a Gratificaciones en el 2010, Ley N° 29714 que prorroga vigencia de Ley 29351 hasta el 31 de Diciembre de 2014. Ley N°30334 exonera de forma permanente a las gratificaciones de descuentos.

(**) Aporte al CONAFOVICER 2% Res. Suprema 001.95-MTC del 05/01/95.

(***) Se considera en todo el país, S/ 8.60 por día laborado. Pliego 2024-2025.

NOTA.- Las empresas consideradas como de Inversión Limitada de acuerdo a lo dispuesto por el Dec. Leg. 727, su régimen laboral es de acuerdo al Art. 14 que prescribe: "Los trabajadores que sean contratados por las empresas a que se refiere este Título, para la ejecución de obras civiles registrarán sus contratos y remuneraciones mediante acuerdo individual o colectivo con sus empleadores conforme a legislación laboral común. Los Contratos se celebrarán por obra o servicio y las remuneraciones se podrán fijar libremente, por jornal, destajo, rendimiento tarea u otra modalidad".

¡Uniendo esfuerzos para construir un Perú mejor!

